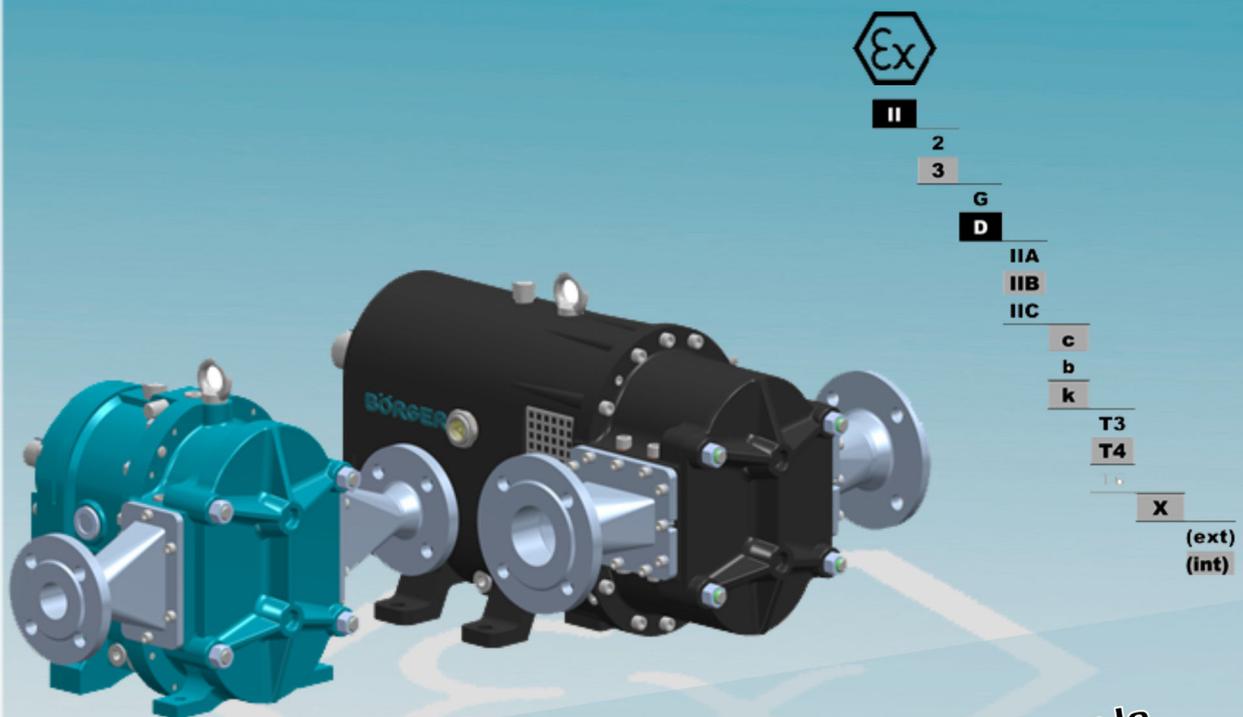


Notice d'utilisation complémentaire

Pompe à lobes

modèle ATEX



Important !

Lire consciencieusement avant toute intervention sur la machine ! A conserver en vue d'une consultation ultérieure !

Börger dans le monde

Europe	Allemagne - Siège principal -	Börger GmbH Benningsweg 24 46325 Borken-Weseke Allemagne	Tél. Fax E-mail Internet	+49 (0) 2862 / 91030 +49 (0) 2862 / 910346 info@boerger.de www.boerger.de
	France	Börger France S.A.R.L. 9 rue des Prés 67670 Wittersheim France	Tél. Fax E-mail Internet	+33 (0) 3 / 88515468 +33 (0) 3 / 88515413 info@borger.fr www.borger.fr
	Grande-Bretagne/ Irlande	Börger UK Ltd. East Wing - Old School Watling St. Gailey Staffordshire United Kingdom, ST19 5PR	Tél. Fax E-mail Internet	+44 (0) 1902 / 798977 +44 (0) 1902 / 798979 uk@boerger.com www.boerger.com
	Pays-Bas Belgique Luxembourg	Börger Benelux Postbus 78 7630 AB Ootmarsum, Nederland	Tél. Fax E-mail Internet	+31 (0) 541 / 293687 +31 (0) 541 / 293578 info@boerger-pumps.nl www.boerger-pumps.nl
	Pologne	Boerger Polska Sp.z o.o. ul. Toszecka 101 44-100 Gliwice, Polska	Tél. Fax E-mail Internet	+48 32 / 3356094 +48 32 / 3356095 info@boerger.pl www.boerger.pl
Amérique	États-Unis	Boerger, LLC 2860 Water Tower Place Chanhassen, MN 55317 États-Unis	Tél. Fax E-mail Internet	+1 877 / 7263743 +1 612 / 4357300 +1 612 / 4357301 america@boerger.com www.boerger.com
Asie Australie / Océanie	Singapour	Boerger Pumps Asia Pte. Ltd. 16 Boon Lay Way #01-48 TradeHub21 Singapore 609965	Tél. Fax E-mail Internet	+65 / 65629540 +65 / 65629542 asia@boerger.com www.boerger.com
	Chine	Boerger Pumps (Shanghai) Co., Ltd. Room 1009, No. 939 JinQiao Road Pudong, Shanghai 200136	Tél. Fax E-mail Internet	+86 (0) 21 / 61604075 +86 (0) 21 / 61604076 shanghai@boerger.com www.boerger.com.cn
	Inde	Boerger Pumps Asia Pte. Ltd., India Representation Office German Centre, Office #21 14th floor, Bldg. NO. 9, Tower B DLF Cyber City Phase III Gurgaon 122002 Haryana, India	Tél. Fax E-mail Internet	+91 (0) 124 / 4636060 +91 (0) 124 / 4636063 india@boerger.com www.boerger.com
Afrique*	Siège principal	Börger GmbH Benningsweg 24 46325 Borken-Weseke Allemagne	Tél. Fax E-mail Internet	+49 (0) 2862 / 91030 +49 (0) 2862 / 910346 info@boerger.de www.boerger.com
Votre revendeur :				
(Cachet)				

* Algérie, Maroc : voir France, Börger France S.A.R.L.

Données d'identification

Machine :

Groupe de produits : Pompe à lobes BLUEline et ONIXline
Type : Pompes à lobes Börger modèle ATEX
Vous trouverez les données d'identification exactes dans la fiche technique qui accompagne cette notice.

Adresse du fabricant :

Société : Börger GmbH
Rue : Benningsweg 24
Ville : 46325 Borken-Weseke
Téléphone : +49 (0) 2862 / 9103 – 0
Télécopie : +49 (0) 2862 / 9103 – 46
E-mail : info@boerger.de
Internet : www.boerger.de

Commande de pièces détachées et service clientèle en Allemagne :

Téléphone : +49 (0) 2862 / 9103 – 31
Télécopie : +49 (0) 2862 / 9103 – 49
E-mail : service@boerger.de

Commande de pièces détachées et service clientèle dans les autres pays :

Voir les coordonnées séparées de votre distributeur régional

Données de documents :

Document : ZBA-DKP_ATEX_fr_FR
Date d'édition : 11/09/2017
Langue : Traduction française de l'édition originale allemande. La version allemande originale est disponible sur : service@boerger.de

Table des matières

1	Généralités	6
1.1	Remarques destinées à l'exploitant.....	6
2	Sécurité	7
2.1	Utilisation conforme.....	7
2.1.1	Analyse des risques d'inflammation de l'exploitant.....	9
2.1.2	Limites d'utilisation.....	10
2.1.3	Surveillance de la température.....	15
2.1.4	Lobes en élastomère.....	17
2.1.5	Marche à sec.....	18
2.1.6	Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation.....	19
2.1.7	Systèmes de pression de barrage sur les lignes de produits Select et Protect.....	19
2.1.8	Pompes mobiles.....	19
2.1.9	Pompes à lobes avec dispositifs de commutation.....	20
2.1.10	Pompes à arbres longs.....	20
2.1.11	Équipement spécial pour conditions de fonctionnement particulières.....	20
2.2	Risques résiduels.....	20
2.3	Qualification du personnel d'exploitation.....	26
2.4	Équipement de protection personnelle.....	28
2.5	Marquages et plaques signalétiques.....	29
2.6	Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes.....	29
3	Description du produit	31
4	Transport, stockage et montage	33
4.1	Stockage et stockage intermédiaire.....	33
4.2	Montage.....	34
5	Fonctionnement	40
5.1	Mise en service.....	40
5.1.1	Rinçage de la pompe à lobes lors de la première mise en service.....	41
5.1.2	Mesure de température au niveau de la garniture mécanique sur les lignes de produits Select et Protect.....	41
6	Entretien	43
6.1	Entretien.....	43
6.2	Maintenance et inspection.....	47

6.2.1	Plan d'inspection et de maintenance.....	47
6.2.2	Niveau de remplissage du lubrifiant.....	52
6.3	Remise en état.....	55
6.3.1	Remarques concernant les travaux de remise en état.....	55
6.3.2	Ouverture et fermeture du flasque à fermeture rapide.....	56
6.3.3	Lobes, démontage et remplacement.....	58
6.3.4	Remplacement des paliers à roulement.....	61
7	Élimination.....	62
8	Accessoires.....	63
9	Annexe.....	64
9.1	Outils/Aide au montage.....	64
9.2	Déclaration de conformité UE.....	64
9.3	Exigences à l'équipement de protection pour pompes à lobes ATEX pour l'utilisation dans des zones à risques d'explosions.....	65
10	Index.....	66

1 Généralités

Cette notice d'utilisation complémentaire complète la notice d'utilisation standard de votre machine Börger.

Elle concerne un composant supplémentaire ou un équipement optionnel.

Vous êtes tenu d'avoir lu et compris intégralement la notice d'utilisation standard — les consignes de sécurité, en particulier — avant d'exécuter toute opération sur votre machine Börger.

Dans la notice d'utilisation régulière, vous trouvez également des explications relatives aux avertissements et symboles utilisés dans cette notice d'utilisation complémentaire.

Observez également les consignes suivantes, en complément à celles de la notice standard.

1.1 Remarques destinées à l'exploitant

(Complément du chapitre 1.3 de la notice d'utilisation standard)

Lors de l'utilisation d'une pompe à lobes dans des zones soumises au risque d'explosion, toutes les prescriptions en vigueur doivent être respectées. Dans le domaine d'application, l'exploitant est tenu de garantir la prise de connaissance et le respect des documents suivants.

- de la directive 2014/34/UE « Appareils dans des zones soumises au risque d'explosion » (appelée « directive ATEX* »)
- de la directive machines 2006/42/CE
- des prescriptions nationales et internationales relatives à la sécurité de fonctionnement
- de la loi de protection contre les explosions
- du règlement relatif aux substances dangereuses
- des règlements de prévention des accidents
- des autres directives et ordonnances nationales et internationales en vigueur.

* Abréviation de ATmosphère EXplosive

2 Sécurité

2.1 Utilisation conforme

De par leur construction et conformément à leur marquage, les pompes à lobes ATEX Börger peuvent être utilisées dans des zones soumises au risque d'explosion selon la directive européenne 2014/34/UE.

Pour connaître le groupe d'appareils et la catégorie auxquels appartient votre pompe à lobes, reportez-vous au **marquage de la plaque signalétique**, à la fiche technique jointe et à la déclaration de conformité fournie séparément.

Le marquage, et donc le domaine d'utilisation autorisé de la pompe à lobes dépendent de l'équipement.

Différentes combinaisons de marquages possibles :

Marquage		Signification	
II		Groupe d'appareils II	Convient pour l'utilisation en surface, pas d'homologation pour l'exploitation minière/sous terre
	2	Catégorie 2 pour l'utilisation dans la zone 1/21	(Zone 1/21= risque d'inflammation occasionnel, 10 à 1000 h/an)
	3	Catégorie 3 pour l'utilisation dans la zone 2/22	(Zone 2/22 = risque d'inflammation rare, 0,1 à 10 h/an)
	G	G = Gaz	approprié pour des gaz inflammables (G)
	D	D = Poussières	approprié pour des poussières inflammables (D)
	IIA	Gaz inflammables	p. ex. acétone, benzène etc.
	IIB	Gaz facilement inflammables	p. ex. éthène, oxyde d'éthylène
	IIC	Gaz hautement inflammables	p. ex. acétylène, hydrogène
	c	Protection par des mesures de sécurité constructives	par ex. accouplements, paliers à roulements renforcés
	b	Protection contre l'inflammation grâce à la surveillance des sources d'allumage	par ex. capteur de température PT100
	k	Protection contre l'inflammation par encapsulage de liquide	Bain d'huile dans la transmission de pompe
	T3	Température de surface max. du moyen d'exploitation 200 °C (392 °F)	

Marquage		Signification
T4		Température de surface max. du moyen d'exploitation 135 °C (275 °F)
T6		Température de surface max. du moyen d'exploitation 85 °C (185 °F)
IP 5X		Classe de protection de boîtier (si appropriée pour des poussières inflammables)
X exigences supplémentaires conformément à la notice d'utilisation		
	(ext)	Restriction d'utilisation : les atmosphères explosives peuvent uniquement se produire à l'extérieur de la pompe
	(int)	Restriction d'utilisation : les atmosphères explosives peuvent uniquement se produire à l'intérieur de la pompe
	(ext)... (int)...	Différentes homologations (ext) et (int) sont valables pour la pompe.

Pas de marquage supplémentaire pour les pompes à lobes lorsque une atmosphère explosive peut se produire à l'intérieur et à l'extérieur de la pompe et lorsque les homologations (ext) et (int) sont identiques.

Des déclarations de conformité et **attestations d'examen CE de type** doivent être disponibles pour la motorisation, le réducteur et l'accouplement, ainsi que pour tous les dispositifs d'appoint électriques et autres, conformément à la directive 2014/34/UE.

La classification doit au moins correspondre au classement de la pompe à lobes ou présenter une sécurité supérieure. Les pièces doivent être marquées en conséquence.

La possibilité d'utilisation de l'unité de pompage complète dépend du composant présentant l'homologation de niveau le plus bas.

Les exigences conformes à *☞ Chapitre 9.3 »Exigences à l'équipement de protection pour pompes à lobes ATEX pour l'utilisation dans des zones à risques d'explosions.« à la page 65* au niveau de protection d'allumage (Ignition Prevention Level) de systèmes de sécurité doivent être respectées.

Les éventuelles modifications, comme par exemple l'utilisation d'autres matériaux de lobes, peuvent annuler l'homologation de la pompe à lobes et rendre le marquage invalide.

L'autorisation d'utilisation dans des zones soumises au risque d'explosion devient caduque en cas d'utilisation de pièces détachées autres que les pièces détachées d'origine.

L'utilisation conforme de la pompe à lobes dans des zones soumises au risque d'explosion concerne uniquement le modèle fourni, conformément au marquage respectif **dans le cadre des conditions d'utilisation spécifiées lors de la commande** et selon les restrictions indiquées au chapitre 2.

Il est notamment de la responsabilité de l'exploitant

- de garantir, grâce à des mesures appropriées, qu'aucune cavitation ne peut se produire
- de garantir le débit lors du fonctionnement et de veiller à éviter la marche à sec grâce à des mesures appropriées
- lors de l'utilisation avec homologation « ATEX (int)* », de mettre en œuvre les mesures nécessaires (par ex. filtres commutés en amont) afin qu'aucun corps étranger susceptible de produire des étincelles ne parvienne dans le compartiment de pompe (p. ex. pièces en fer rouillées, aluminium)
- lors de l'utilisation avec homologation de « ATEX (int)* », de mettre en œuvre les mesures nécessaires afin d'exclure la formation de rouille dans le compartiment de pompe (carter en fonte, lobes) et dans la tuyauterie
- de veiller à ce que les températures ambiantes de média et d'environnement ne soient pas dépassées.

*Définition : voir tableau dans ce chapitre

2.1.1 Analyse des risques d'inflammation de l'exploitant

L'utilisation conforme suppose que l'exploitant a réalisé une analyse correcte des risques d'inflammation conformément aux prescriptions en vigueur et que le modèle livré de la pompe à lobes a été considéré comme approprié pour le cas d'utilisation.

Avec cela, en particulier en ce qui concerne l'utilisation de la pompe à lobes pour liquides isolants, les règles relatives à la sécurité de fonctionnement TRBS 2153, resp. les réglementations respectives en vigueur dans le pays d'application doivent être respectées.

2.1.2 Limites d'utilisation

Les **limites d'utilisation** indiquées par le marquage doivent être strictement respectées.

Toutes les valeurs limites de la pompe à lobes et des accessoires doivent être respectées.

Cela est également valable en cas de dysfonctionnement, notamment pour

- la pression de dimensionnement,
- la vitesse de rotation maximale,
- la température du liquide pompé et
- les valeurs limites de la température ambiante.

En règle générale, les valeurs limites figurant ci-après sont de vigueur pour l'utilisation dans des zones soumises au risque d'explosion. **Toute restriction supplémentaire conformément à la fiche technique doit être respectée.**

Valeurs limites pour températures de liquides destinés à une utilisation dans des zones soumises au risque d'explosion :

Valeurs limites de température		
Lobes :	Fluide, max.	Point de commutation pour la surveillance de la température
PTFE/PFA	40 °C (104 °F)	max. 45 °C (113 °F)
NBR	60 °C (140 °F)	max. 65 °C (149 °F)
EPDM, HNBR, Acier / inox, cote standard	80 °C (176 °F)	max. 85 °C (185 °F)
FKM	100 °C (212 °F)	max. 105 °C (221 °F)
Acier/inox, sous-cote	T3 : 150 °C (302 °F)	T3 : max. 155 °C (311 °F)
	T4 : 100 °C (212 °F)	T4 : max. 105 °C (221 °F)

Les indications sont uniquement valables en cas de respect des **valeurs limites de température ambiante de -20 à +40 °C (-4 à +104 °F)**, avec quoi l'absence de gel dans la pompe doit être garantie.

Des températures supérieures sont uniquement autorisées avec des modèles spéciaux correspondants convenus. S'appliquent alors les valeurs limites **conformément à la fiche technique / convention spéciale écrite.**

En cas d'utilisation avec homologation « ATEX (int)* », une température de liquide minimum de 80 °C (176 °F) doit être respectée et le point de commutation au niveau de la surveillance de température est de 85 °C (185 °F) .

* Définition : voir tableau dans  Chapitre 2.1 »Utilisation conforme« à la page 7

Transmission de la pompe :

La température de surface sur le corps de la transmission de la pompe ne doit pas dépasser 100 °C (212 °F), sinon, il peut y avoir des dommages au niveau des paliers.

Un autocollant apposé sur le corps de la transmission de la pompe indique de par sa coloration en noir, lorsque la température maximale autorisée sur le corps de la transmission de la pompe a été dépassée.

Température de retour sur les lignes de produits Select et Protect

La température du fluide de barrage dans le retour ne doit pas dépasser les valeurs limites suivantes au niveau de la garniture mécanique :

avec le modèle Select, max. **80 °C (176 °F)** (resp. 60 °C (140 °F) avec garniture mécanique NBR) en cas de version correspondante appropriée des composants (tubage, réservoir à pression de barrage)

avec le modèle Protect, max. **100 °C (212 °F)** de version correspondante appropriée des composants (tubage, réservoir à pression de barrage)

Le respect de ces valeurs limites doit être assuré lors de la mise en service à travers une mesure de test correspondante, voir cette notice d'utilisation complémentaire.

Dans le cas de pompes à recirculation forcée, le délai de temporisation de la pompe de recirculation doit être d'au moins 30 minutes.



DANGER

Risque d'inflammation en raison de l'utilisation d'un fluide de barrage inapproprié !

Utilisez exclusivement le fluide de barrage recommandé pour la fin d'utilisation (voir la fiche technique jointe).

La température d'inflammation du fluide de barrage doit se situer au moins 50 °C (122 °F) au dessus de la température de liquide moyenne.

Le point d'ébullition de fluides de barrage soumis au risque de vaporisation doit se situer au moins 40 °C (104 °F) au dessus de la température de liquide moyenne.

Valeurs limites de pression et de vitesse de rotation

Pompe	Vitesse	Pression de service Classic+ Protect	Pression de service Select
AL 25	max. 500 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 7,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 101,53 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 72,52 psi
AL 50	max. 500 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 7,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 101,53 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 6,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 87,02 psi	max. 72,52 psi
AL 75	max. 500 min ⁻¹	max. 4,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 58,02 psi	max. 58,02 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 2,0 bar	max. 2,0 bar
		max. 29,01 psi	max. 29,01 psi
PL 100	max. 400 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 6,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 94,27 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 6,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 87,02 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 58,02 psi
PL 200	max. 400 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 6,5 bar
		max. 116,03 psi	max. 94,27 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 6,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 145,04 psi

Pompe	Vitesse	Pression de service Classic+ Protect	Pression de service Select
	max. 600 min ⁻¹	max. 5,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 72,52 psi	max. 58,02 psi
PL 300	max. 400 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 6,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 87,02 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 4,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 58,02 psi	max. 58,02 psi
max. 600 min ⁻¹	max. 2,0 bar	max. 2,0 bar	
	max. 29,01 psi	max. 29,01 psi	
PL 400	max. 400 min ⁻¹	max. 2,0 bar	max. 2,0 bar
		max. 29,01 psi	max. 29,01 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 1,0 bar	max. 1,0 bar
		max. 14,50 psi	max. 14,50 psi
CL 260	max. 400 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 6,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 87,02 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 72,52 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 3,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 43,51 psi
CL 390	max. 400 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 6,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 87,02 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 72,52 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 6,0 bar	max. 3,0 bar
		max. 87,02 psi	max. 43,51 psi
CL 520	max. 500 min ⁻¹	max. 4,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 58,02 psi	max. 58,02 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 2,0 bar	max. 2,0 bar
		max. 29,01 psi	max. 29,01 psi
FL 518	max. 400 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 5,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 79,77 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 10,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 58,02 psi
FL 776	max. 400 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 5,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 79,77 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 6,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 87,02 psi	max. 58,02 psi
FL 1036	max. 500 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 4,0 bar

Pompe	Vitesse	Pression de service Classic+ Protect	Pression de service Select
		max. 145,04 psi	max. 58,02 psi
BJ 090	max. 400 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 5,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 79,77 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 58,02 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 2,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 36,25 psi
BJ 140	max. 400 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 5,5 bar
		max. 116,03 psi	max. 79,77 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 4,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 58,02 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 2,5 bar
		max. 116,03 psi	max. 36,25 psi
BL 190	max. 400 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 72,52 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 3,5 bar
		max. 145,04 psi	max. 50,76 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 14,0 bar	max. 2,0 bar
		max. 145,04 psi	max. 29,01 psi
BL 280	max. 400 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 5,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 72,52 psi
	max. 500 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 3,5 bar
		max. 116,03 psi	max. 50,76 psi
	max. 600 min ⁻¹	max. 8,0 bar	max. 2,0 bar
		max. 116,03 psi	max. 29,01 psi
EL	selon la fiche technique de la pompe		
XL	selon la fiche technique de la pompe		

Par dérogation :

	La pression de service maximale autorisée se réduit de :
Lobes PFA et PTFE	4 bar* (58,02 psi)
Lobes en inox BLUEline	60%
Lobes en acier BLUEline	80%
Lobes en inox ONIXline	80%
Lobes caoutchoutés	10 bar* (145,04 psi)

*Dans la mesure où la pression de service maximale autorisée conformément au tableau des valeurs limites de pression et de vitesse de rotation est inférieure, alors cette valeur inférieure doit être respectée.

Toute éventuelle restriction supplémentaire conformément à la fiche technique doit être respectée.



REMARQUE !

Protégez la pompe à lobes contre la surpression.

Des capteurs de pression avec fonction d'arrêt ou dispositif de protection mécanique contre la surpression doivent se déclencher au plus tard à 0,5 bar (7,25 psi) au-dessus de la pression de service autorisée.

2.1.3 Surveillance de la température

Les pompes à lobes ATEX Börger portent généralement le marquage **c** (protection contre l'inflammation par des mesures de sécurité constructive), **b** (protection contre l'inflammation grâce à la surveillance des sources d'allumage) et **k** (protection contre l'inflammation par encapsulage de liquide).

Dans le cas des pompes à lobes

- en polymère (élastomères, PFA, PTFE),
- avec flasque de contre-palier lisse,
- avec variodeckel ou soupapes de surpression externes avec système de dérivation vers le raccord d'aspiration, où le liquide pompé en circulation peut chauffer de manière non autorisée,
- avec presse-étoupe,

une **surveillance de température** appropriée est impérativement nécessaire, afin d'exclure tout réchauffement des surfaces, et est généralement comprise dans la livraison.

**ATTENTION !**

Risque d'endommagement durable de la pompe à lobes à travers une mauvaise utilisation de la sonde de température !

Les sondes de température sont des dispositifs de protection qui permettent d'éviter les dommages dus à la marche à sec ou à un réchauffement dangereux de la surface. Ce dispositif de protection ne doit pas être utilisé comme dispositif de coupure standard pour la détection de marche à sec, car cela pourrait endommager durablement la pompe à lobes.

Toutes les pompes à lobes Börger ATEX sont équipées par défaut d'une possibilité de surveillance de température (rainure pour le montage d'une sonde de température dans le flasque à fermeture rapide).

Börger recommande l'utilisation d'une **sonde de température PT100** adaptée, autorisée en conséquence, raccordée aux mécanismes de connexion adaptés et homologués.

Le point de commutation de la sonde de température peut être supérieur de 5 K max. à la température de fluide.

Dans les pompes à lobes **de types FL, EL et XL avec flasque de contre-palier lisse en option**, deux sondes de température sont nécessaires.

Les garnitures de presse-étoupe doivent être respectivement surveillées par une sonde, afin d'exclure une marche à sec des joints. Le point de commutation des sondes de température peut être supérieur de 5 K max. à la température de fluide.

Les sondes de température doivent être isolées. L'isolation doit présenter un revêtement qui dérive le courant électrique et être intégrée dans la liaison équipotentielle de la pompe.

**REMARQUE !**

Dans certains cas, la surveillance de la marche à sec de la garniture de presse-étoupe peut être supprimée lorsque la vitesse périphérique de l'arbre de la pompe est $< 1\text{m/sec}$ ($3,28\text{ ft/s}$), sur la base d'une analyse correspondante des risques d'inflammation de l'exploitant.

En présence des diamètres suivants des arbres de pompes et de vitesses de rotation par minute maximales, on peut supposer, dans la situation normale, qu'il n'y aura pas de températures superficielles dangereuses au niveau de la garniture de presse-étoupe :

Pompe à lobes Classic AL	Arbre Ø 35 mm (1,38")	$< 545\text{ min}^{-1}$
Pompe à lobes Classic PL	Arbre Ø 50 mm (1,97")	$< 380\text{ min}^{-1}$
Pompe à lobes Classic CL	Arbre Ø 60 mm (2,36")	$< 315\text{ min}^{-1}$
Pompe à lobes Classic FL	Arbre Ø 70 mm (2,76")	$< 270\text{ min}^{-1}$
Pompe à lobes Classic EL	Arbre Ø 90 mm (3,54")	$< 210\text{ min}^{-1}$

**REMARQUE !**

Si une mise à l'arrêt est effectuée par l'appareil de surveillance de la température, alors, avant la remise en marche, la clarification de la cause de l'échauffement non autorisé est impérativement nécessaire.

Les lobes et les étanchéités d'arbre doivent être vérifiés quant à leur inviolabilité et doivent être remplacés en cas de doute, afin d'exclure toute mise en péril.

2.1.4 Lobes en élastomère

Dans le cas des lobes en élastomère, le **gonflement des lobes doit être exclu**, par exemple grâce à des essais de gonflement relatifs à la compatibilité du matériau des lobes avec le liquide pompé réalisés préalablement.

2.1.5 Marche à sec

Marche à sec dans le procédé de démarrage

Dans le procédé de démarrage, une marche à sec de la pompe à lobes n'est principalement pas autorisée. Un pré-remplissage de la pompe à lobes est nécessaire avant le démarrage.

Marche à sec pendant le fonctionnement/ délai de temporisation

Une surveillance de la marche à sec, par exemple via une sonde de niveau de remplissage, est nécessaire, si, de par le type de l'application, une marche à sec de la pompe à lobes ne peut pas être exclue avec certitude.

Les brides à l'entrée de la pompe doivent être exécutées en « col de cygne » ou similaire. Ainsi, une humidité résiduelle aux lobes peut être assurée et une mise en péril par des lobes fonctionnant à sec pendant le délai de temporisation (c'est-à-dire le délai entre la détection d'un niveau de remplissage trop bas côté aspiration et la mise à l'arrêt de la pompe) peut être exclue à court terme.

Le délai de temporisation (hystérèse) ne doit pas dépasser les valeurs limites suivantes :

Valeurs limites de délai de temporisation en cas d'humidité résiduelle au niveau des lobes :

Raccord de tuyau côté aspiration :	avec arc vers le haut, resp. en col de cygne	Manchon de raccordement droit
Lobes en acier/inox (versions avec cote standard et sous-cote)	60 secondes	30 secondes
Lobes PTFE/PFA	30 secondes	15 secondes
Lobes en élastomère/Revêtement des baguettes d'étanchéité	30 secondes	15 secondes
Lobes en acier/inox ONIX-line avec cote spéciale pour zone 1	300 secondes	300 secondes

Lors du démarrage de la pompe à lobes, un maximum de trois tentatives de démarrage dans des intervalles respectifs de 30 secondes est autorisé. Si la pompe est par la suite mise à l'arrêt une nouvelle fois en raison d'une marche à sec, alors un temps d'attente de 300 secondes doit être respecté.

Si des mélanges inflammables devaient pouvoir se former dans la pompe, une homologation « ATEX (int)* » est impérativement nécessaire.

Des adhérences, des incrustations, des dépôts et des fibres dans le compartiment de pompe doivent toujours être exclus.

*Définition : voir tableau dans ↪ *Chapitre 2.1 »Utilisation conforme« à la page 7*

2.1.6 Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation

Si, dû à l'application, un liquide spécial de la chambre intermédiaire est utilisé, avec laquelle le risque d'évaporation n'est pas exclu (un liquide non inflammable), alors une surveillance du niveau de remplissage dans la chambre intermédiaire est nécessaire (par ex. verre-regard, capteur de niveau de remplissage).

Le point d'évaporation doit se situer au moins **40 °C (104 °F) au-dessus de la température du liquide**, voir à cet effet également ↪ *Chapitre 6.2.2 »Niveau de remplissage du lubrifiant« à la page 52.*

2.1.7 Systèmes de pression de barrage sur les lignes de produits Select et Protect

Les pompes à lobes des lignes de produits Select et Protect ne doivent pas être exploitées sans système de pression de barrage approprié pour la fin d'utilisation (par ex. tubages en inox, vissages à bagues coupantes, réservoir à pression résistant aux chocs, fluide de barrage approprié etc.).

Une surveillance appropriée de la pression, de la température et du niveau de remplissage sur le système de pression de barrage est impérativement prescrite en cas d'utilisation dans des zones à risque d'explosion. Les valeurs limites de pression et de température doivent être respectées, avec quoi pour la valeur limite de température, la température réelle du fluide de barrage dans le retour directement au niveau de la garniture mécanique est déterminante, voir à cet effet ↪ *Chapitre 5 »Fonctionnement« à la page 40.*

2.1.8 Pompes mobiles

Pour éviter des charges dangereuses, les pompes mobiles sont équipées de roues ainsi que de bâches anti-statiques, resp. disposant d'une capacité de décharge. Avant chaque mise en service, une liaison équipotentielle doit être établie dans la zone exempte de gaz au moyen du câble de mise à la terre disponible en série.

2.1.9 Pompes à lobes avec dispositifs de commutation

L'interprétation du dispositif de commutation se fait au moyen de la fiche technique AA-ATEX-06 (capteurs pour groupes Börger ATEX) par le client et la distribution technique de l'entreprise Börger.

2.1.10 Pompes à arbres longs

Les pompes à arbres longs doivent uniquement être exploitées dans des réservoirs à aération atmosphérique, resp. dans des puits.

Tous les passages à travers le couvercle de coupole ainsi que le tube de protection d'arbre sont exécutés de manière étanche au gaz, de façon à ce que, en cas de changements de niveaux dans le réservoir souterrain, les mélanges gazeux, resp. de l'air puisse(nt) uniquement entrer et sortir par les aérations prévues à cet effet.

Sur ce modèle, la plaque signalétique ATEX est située à l'extérieur sur le couvercle de coupole. L'homologation sous « ATEX (int) » indique l'homologation ATEX de la pompe submersible. L'homologation sous « ATEX (ext) » indique l'homologation des composants situés à l'extérieur (moteur, capteurs).

2.1.11 Équipement spécial pour conditions de fonctionnement particulières

Si la pompe à lobes dispose d'un équipement spécial pour des conditions de fonctionnement particulières (par exemple un refroidissement de chambre intermédiaire), alors la pompe à lobes doit uniquement être exploitée sous utilisation conforme aux dispositions de cet équipement spécial.

2.2 Risques résiduels

(Complément du chapitre 2.4 de la notice d'utilisation standard)

Le risque d'inflammation de la pompe à lobes en tant que composant non électrique provient principalement d'un éventuel échauffement non autorisé, par exemple suite à une marche à sec, au frottement des lobes en élastomère gonflés au niveau des parois du carter, à des paliers à roulement défectueux ou à des surfaces très chaudes.

Ce risque est largement exclu en cas de respect de toutes les valeurs prescrites relatives au fonctionnement de la pompe à lobes ainsi que des valeurs limites.

Parallèlement aux risques indiqués dans la notice d'utilisation standard, subsistent pourtant des risques résiduels lors de l'utilisation de la pompe à lobes dans les zones soumises au risque d'explosion :



DANGER
Risque d'explosion !

L'apport de sources d'allumage, comme des étincelles, des flammes ouvertes et des surfaces chaudes, peut conduire à des explosions dans la zone soumise au risque d'explosion.

- Demandez une validation en vue d'exécution écrite avant le début des travaux relatifs à l'élimination des dysfonctionnements.
- Effectuez des travaux relatifs à l'élimination des dysfonctionnements uniquement sous exclusion d'une atmosphère soumise au risque d'explosion.
- Utilisez uniquement des outils autorisés à l'utilisation dans la zone soumise au risque d'explosion.

Le non-respect de ces indications conduit à l'annulation de la protection contre les explosions.



DANGER
Risque d'inflammation par des surfaces chaudes ou création d'étincelles lors du fonctionnement d'une pompe à lobes endommagée !

La pompe à lobes doit uniquement être exploitée en état technique irréprochable.

Prenez toutes les mesures nécessaires, afin d'exclure des conditions de fonctionnement nuisibles, par ex. une cavitation (cf. notice d'utilisation standard) un passage au dessus et en dessous de valeurs limites de pression, de température et de vitesse de rotation etc..

Assurez-vous, par la mise en place de surveillances correspondantes, que la pompe à lobes soit mise à l'arrêt en cas de dysfonctionnement.

**DANGER**

Risque d'inflammation en cas de surchauffe de la pompe à lobes, par exemple suite à la marche à sec, particulièrement dans le cas des lobes en élastomère !

Assurez-vous, qu'une marche à sec de la pompe à lobes, également lors du démarrage, soit exclue, par exemple par un pré-remplissage.

Respectez les valeurs limites pour les délais de temporisation et veillez à une humidité résiduelle.

A tout moment et particulièrement après les travaux de maintenance sur la pompe à lobes, veillez à ce qu'une éventuelle sonde de surveillance de température soit utilisée, raccordée correctement et de manière fonctionnelle, de sorte que, en cas d'augmentation de la température due par exemple à une marche à sec, la pompe à lobes soit désactivée.

**DANGER**

Risque d'inflammation en cas d'utilisation de pompes à lobes en élastomère pas appropriées pour le liquide pompé !

Dans le cas des lobes en élastomère, un **gonflement des lobes** doit être exclu, par exemple à travers des essais de gonflement relatifs à la compatibilité du matériau des lobes avec le liquide pompé réalisés préalablement. Sinon, des lobes/baguettes d'étanchéité gonflé(e)s peuvent causer un échauffement non autorisé, dangereux à travers le frottement au niveau des parois du carter.

**DANGER**

Risque d'inflammation par corps étrangers produisant des étincelles dans le compartiment de pompe en cas d'utilisation avec l'homologation « ATEX (int)* » !

Des corps étrangers générateurs d'étincelles dans le compartiment de pompe peuvent conduire à des explosions dans la zone soumise au risque d'explosion.

- Prenez les mesures appropriées pour assurer qu'aucun corps étranger générateur d'étincelles (pièces en fer rouillées, aluminium) ne puisse parvenir dans le compartiment de pompe.
- La formation de rouille dans le compartiment de pompe peut conduire à des explosions dans la zone soumise au risque d'explosion.
 - Prenez les mesures appropriées pour assurer que la formation de rouille dans le compartiment de pompe et la tuyauterie raccordée soit exclue.

**DANGER**

Risque d'inflammation par charge électro-statique à travers des corps étrangers dans le compartiment de pompe en cas d'utilisation avec l'homologation « ATEX (int)* » !

Des corps étrangers dans le compartiment de pompe peuvent causer des charges électro-statiques. Prenez les mesures appropriées (filtre, tamis) pour assurer, que des corps étrangers pouvant conduire à une charge électro-statique ne parviennent pas dans le compartiment de pompe.

**DANGER**

Risque d'inflammation par charge électro-statique à travers le montage de lobes en élastomère ou en plastique de disposant pas d'une capacité de décharge en cas d'utilisation avec l'homologation « ATEX (int)* » !

Utilisez uniquement des lobes originaux spécifiés dans la fiche technique de la pompe. En cas de modifications, laissez-vous confirmer la capacité de décharge du caoutchouc ou du plastique.

* Définition : voir tableau dans [Chapitre 2.1](#) »Utilisation conforme« à la page 7

**DANGER****Risque d'inflammation en cas de charge du liquide pompé !**

Veillez à ce que le liquide pompé ne puisse pas se charger lors du processus de pompage (utilisation de lobes d'origine conducteurs, utilisation d'additifs si nécessaire etc.) et/ou veillez à ce que la pompe à lobes soit en permanence entièrement remplie, de sorte que de l'oxygène ne puisse pas s'infiltrer dans la pompe en cas d'utilisation en zone 1 avec une surveillance correspondante.

**DANGER****Risque d'inflammation par surfaces chaudes et formation d'étincelles en cas de blocage des arbres en rotation dans le compartiment de pompe !**

Des adhérences, des incrustations, des dépôts et des fibres ou des corps étrangers dans le compartiment de pompe pouvant conduire à un blocage des arbres en rotation doivent être exclus.

**DANGER****Risque d'inflammation dû à la formation d'étincelles au niveau des arbres en rotation en cas de dispositif de protection pour éléments de motorisation inadapté ou mal installé.**

Assurez-vous d'utiliser un protège-accouplement approprié, ou, en cas de modèle correspondant, une protection de courroie trapézoïdale/de chaîne appropriée, une cloche hydraulique appropriée et d'avoir intégré ce dispositif de protection dans la liaison équipotentielle de la machine.

Assurez-vous après chaque démontage, que le dispositif de protection pour les éléments de motorisation en rotation (protège-accouplement, protection de courroie trapézoïdale/de chaîne, cloche hydraulique) soit de nouveau monté conformément aux dispositions.

**DANGER****Risque d'inflammation par formation d'étincelles lors de la fixation, resp. lors de l'enlèvement de la pince de mise à la terre du câble de mise à la terre !**

— Assurez-vous que lors de la fixation et de l'enlèvement de la pince de la mise à la terre du câble de mise à la terre, il ne puisse pas y avoir de survenance d'atmosphère explosive.

**DANGER****Risque d'inflammation dû aux surfaces chaudes en raison du réchauffement des garnitures mécaniques !**

Le liquide de la chambre intermédiaire empêche tout fonctionnement à sec des garnitures mécaniques en cas d'absorption de chaleur et recueille le liquide pompé qui pénètre dans la chambre intermédiaire en cas de fuite d'une garniture mécanique.

Ce soi-disant « quench » protège également la transmission de la motorisation contre tout endommagement dû à une infiltration de liquide pompé.

Sous des conditions défavorables, un assèchement de la chambre intermédiaire (par ex. un manque non autorisé et simultané du liquide pompé refroidissant) peut conduire à un réchauffement non autorisé des garnitures mécaniques, et ainsi à des surfaces chaudes.

Utilisez uniquement des liquides de chambre intermédiaire conformément à la liste des lubrifiants et à la fiche technique.

Vérifiez régulièrement le niveau de remplissage dans la chambre intermédiaire.

Respectez les intervalles de maintenance.

**DANGER****Risque d'inflammation dû aux surfaces chaudes en raison de paliers à roulement en marche à sec ou défectueux !**

Une perte d'huile non autorisée dans la transmission de la machine ainsi que l'exploitation avec des paliers de roulement défectueux peut conduire à une chaleur de frottement issue des roues dentées en rotation.

Prenez toutes les mesures de surveillance et de sécurité nécessaires.

Utilisez uniquement des lubrifiants de qualité conformément à la liste des lubrifiants et à la fiche technique.

Respectez les intervalles de maintenance.

Faites remplacer les paliers à roulement selon les délais indiqués.

**DANGER****Risque d'inflammation dû aux couches isolantes °!**

Veillez à ce que les couches de vernis ne dépassent par l'épaisseur maximale autorisée !

**DANGER****Risque d'inflammation par formation d'étincelles dues aux chocs riches en énergie !**

S'il y a formation de rouille à la machine, des étincelles dues aux chocs riches en énergie peuvent se créer lors du contact de pièces métalliques avec des pièces rouillées.

Les éventuels dommages au niveau du revêtement doivent être corrigés selon les règles de l'art sans tarder, afin d'éviter la formation de rouille.

2.3 Qualification du personnel d'exploitation

**AVERTISSEMENT****Danger en cas de qualification insuffisante de personnes !**

Des personnes ne disposant que d'une qualification insuffisante ne sont pas en mesure d'évaluer les risques émanant de l'utilisation de la machine et s'exposent elles-mêmes ainsi que d'autres au risque de blessures graves, voire mortelles.

- Pour cette raison, laissez uniquement des personnes qualifiées en la matière effectuer l'ensemble des travaux.
- Tenez les personnes ne disposant que d'une qualification insuffisante éloignées de la zone de travail.

Les différentes tâches décrites dans ce manuel d'utilisation représentent différentes exigences en matière de la qualification du personnel chargé de ces tâches.

Uniquement des personnes, dont on peut d'attendre à ce qu'elles exécutent les différents travaux de manière fiable, sont autorisées à effectuer ces travaux. Des personnes, dont la réactivité est influencée, par ex. par des stupéfiants, de l'alcool ou des médicaments, ne sont pas autorisées.

Le personnel d'exploitation doit être informé ou suivre une formation portant sur les prescriptions légales et de prévention des accidents en vigueur ainsi que sur les dispositifs de sécurité au niveau de la machine Börger et dans son environnement. Le personnel d'exploitation doit avoir compris les instructions ; par ailleurs, il est nécessaire de s'assurer que ces instructions sont bien appliquées. Il s'agit là d'une condition indispensable permettant de garantir, de la part des employés, des méthodes de travail prudentes et sans risques.

- Ayez uniquement recours à des personnes formées ou informées.
- Les compétences du personnel en matière d'exploitation, de configuration, d'équipement et d'entretien doivent être clairement définies.
- Définissez également clairement le domaine de responsabilité de l'utilisateur qui doit pouvoir refuser des instructions contraires à la sécurité provenant de tiers.

Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion

Le mécanicien pour zones soumises au risque d'explosion dispose d'une formation ou il est prouvé qu'il a participé à une formation continue régulière qui l'autorise à effectuer les travaux spéciaux sur l'installation et ses composants dans la zone soumise au risque d'explosion mentionnés dans cette notice d'utilisation.

Le mécanicien pour zones soumises au risque d'explosion peut justifier de la qualification en tant que personne instruite disposant de connaissances particulières en matière de protection contre les explosions et est en mesure de détecter et d'évaluer des dangers en relation avec l'installation et ses composants.

En font entre-autres partie :

- Connaissances de la protection du travail et de la santé
- Connaissance des bases de premiers secours
- Connaissances manuelles techniques
- Connaissances en matière de montage, de maintenance, de réparations et d'entretien
- Connaissance de la commande de machines, d'installations et d'opération de machines et d'installations

2.4 Équipement de protection personnelle

L'équipement de protection personnelle sert à protéger les personnes contre des lacunes en matière de sécurité et de santé lors du travail. Pendant les différents travaux sur et avec la machine, le personnel doit porter un équipement de protection personnelle, auquel est référé dans les différents paragraphes de cette notice d'utilisation.



Chaussures de sécurité

Les chaussures de sécurité protègent les pieds contre des écrasements, des chutes de pièces et le glissement sur des surfaces glissantes.



Gants de protection, résistant aux agents chimiques

Les gants de protection résistant aux agents chimiques servent à la protection des mains contre des agents chimiques agressifs.



Lunettes de protection

Les lunettes de protection à fermeture étanche sert à la protection des yeux contre la projection de particules et de gouttes de liquides.



Légère protection respiratoire

La légère protection respiratoire sert en tant que protection contre des poussières nocives.



Vêtements professionnels de protection

Travailler sans contact avec des restes de liquide dangereux

— Sous vêtements professionnels de protection, on entend des vêtements de protection proches du corps résistants aux déchirures, avec des manches proches du corps et sans parties dépassantes.

Travailler avec contact avec des restes de liquide dangereux

— Les vêtements professionnels de protection résistant aux agents chimiques servent à la protection de la peau contre le contact avec des agents chimiques nuisibles à la santé .

2.5 Marquages et plaques signalétiques

(Complément du chapitre 2.6 de la notice d'utilisation standard)

Les pompes à lobes en **modèle ATEX** sont également marquées comme suit :



Signification :

Plaque signalétique selon DIN EN 809 ¹⁾ avec marquage selon RL 2014/34/UE ²⁾

Emplacement : bien visible sur la pompe à lobes

¹⁾ L'adresse peut être différente, en cas de livraison par une filiale, par exemple.

²⁾ Le marquage réel de votre pompe à lobes est effectué conformément aux conditions d'utilisation convenues, voir à cet effet également ↪ *Chapitre 2.1 »Utilisation conforme* « à la page 7.



Signification :

Modèle destiné à une utilisation dans des zones soumises au risque d'explosion.

Emplacement :

Côté motorisation du protège-accouplement, au niveau du rivet de contrôle pour la mesure de la conductibilité



Signification : Bandes thermométriques pour le contrôle de la température de surface à la transmission de la pompe :

- pas de coloration : la température autorisée n'a pas été dépassée
- Coloration de la bande thermométrique : la température de surface autorisée a été dépassée

Emplacement :

Bien visible sur le corps de la transmission de la pompe, à proximité du corps de la pompe

2.6 Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes

(Complément du chapitre 2.9 de la notice d'utilisation standard)

Les travaux de maintenance et de remise en état des pompes à lobes ATEX doivent uniquement être réalisés par le personnel spécialisé formé et habilité pour cela.

Avant tous les travaux de maintenance, de montage et de remise en état au niveau de la pompe à lobes, veillez à ce qu'une atmosphère explosive ne puisse pas se produire pendant la réalisation de ces travaux jusqu'à la remise en service complète.

Utilisez uniquement des outils qui ne sont pas susceptibles de générer des étincelles.

Après la désactivation de l'installation, des restes de liquide pompé se trouvent dans la pompe à lobes. Prenez toutes les mesures de prudence et de sécurité nécessaires lors de l'ouverture du flasque à fermeture rapide.

Avant chaque mise en service suite à une remise en état, faites vérifier la pompe à lobes par une personne qualifiée et mandatée, conformément aux directives en vigueur correspondantes ; cette vérification doit être inscrite dans le protocole de vérification.

3 Description du produit

(Complément du chapitre 3 de la notice d'utilisation standard)

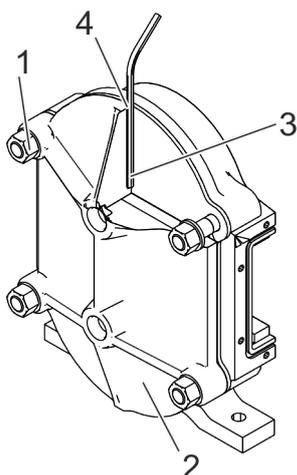
Les composants extérieurs des **pompes à lobes** en modèle ATEX sont fabriqués en métal et sont reliés solidement. Ils garantissent une liaison conductrice avec une résistance inférieure à 1000 Ω .

(Le vernis du corps des pompes à lobes ne produit pas d'inflammation pour une épaisseur de couche standard < 200 μm . (7,87 mil)).

Tous les éléments conducteurs de la pompe sont intégrés dans la liaison équipotentielle de la pompe.

En raison des exigences de sécurité renforcées dans les pompes à lobes ATEX, le flasque de la pompe (2) est fixé avec quatre écrous à tête hexagonale (1) conformément à DIN EN ISO 4032.

Sur les pompes à lobes ATEX, le flasque à fermeture rapide présente toujours une rainure (3) pour une sonde de température PT100 (4) pour la surveillance de la marche à sec.



Le **protège-accouplement** en plastique est conducteur grâce à un revêtement spécial. Le protège-accouplement est intégré dans la liaison équipotentielle de la pompe à l'aide des deux rivets de fixation spéciaux. Un rivet de contrôle supplémentaire permet de contrôler la conductibilité à l'aide d'un ohmmètre ou d'un contrôleur de continuité.

Si cela est souhaité, la pompe à lobes ATEX peut également être livrée avec un protège-accouplement en inox, en acier verni ou en acier galvanisé.



REMARQUE !

Seul un protège-accouplement conducteur peut être utilisé dans les zones soumises au risque d'explosion.

Les paliers à roulements sont d'une qualité particulièrement élevée, disposent de tolérances plus étroites et sont fabriqués pour une durée de vie nominale plus longue. La tolérance axiale des arbres est minimisée à $0,10 \pm 0,03$ mm ($3,94 \pm 1,18$ mil).

Les lobes disposent d'une capacité de décharge par défaut. Exception : si la pompe à lobes porte uniquement le marquage (ext), des lobes ne disposant pas de capacité de décharge peuvent également être livrés.

Les vis de fixation des lobes en cas de lobes en inox/noyaux centraux des lobes en inox sont bloquées avec un arrêt de vis liquide (colle spéciale anaérobie, étanche).

La course libre de lobes et de noyaux centraux de lobes en acier est contrôlée et réceptionnée séparément.

Les lobes et les noyaux centraux des lobes en acier peuvent optionnellement être livrés avec sous-cote.

Des joints toriques ou des joints plats de bride à base de PTFE (par ex. TOPChem[®]) sont utilisés au niveau des brides.

En cas d'utilisation dans des zones, dans lesquelles des poussières explosives peuvent survenir (catégorie d'appareil D), alors la chambre intermédiaire et la transmission doivent être pourvue d'une aération IP 54 ou bien être fermées.

4 Transport, stockage et montage

4.1 Stockage et stockage intermédiaire

(Complément du chapitre 4.2 de la notice d'utilisation standard)



AVERTISSEMENT

Risque d'inflammation dû à la charge statique en cas de vernis incorrect !

Une charge électro-statique en cas de couche de vernis inadéquate peut conduire à des explosions dans des zones soumises au risque d'explosion.

- Les éventuels dommages au niveau du revêtement doivent être corrigés sans tarder.
- Lors de la correction d'éventuels dommages, veillez à ce que la couche de vernis ne dépasse pas une épaisseur maximale de :
 - 200 μm (7,87 mil) pour l'homologation IIC et
 - 2000 μm (78,74) pour l'homologation IIB.
- Le vernis standard à une couche de la pompe à lobes dispose d'une épaisseur de couche standard de **80 μm (3,15 mil)** (mesurée 120 (4,72 mil) à 140 μm (5,51 mil), Tolérance selon ISO 12944).

4.2 Montage

(Complément du chapitre 4.3 de la notice d'utilisation standard)

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
■ Chaussures de sécurité
■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques
■ Lunettes de protection
- Outil spécial : ■ Outils généraux
■ Clé de serrage dynamométrique

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à
↳ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes
« à la page 29.*

1. ▶ Avant de commencer le montage, vérifiez que la pompe à lobes est appropriée pour l'utilisation prévue, conformément au **marquage** figurant sur la plaque signalétique et dans la fiche technique. En cas d'utilisation dans des zones soumises au risque d'explosion, l'exploitant est tenu de réaliser une analyse des risques d'inflammation correspondante.
2. ▶ Comparez le résultat de cette analyse avec les caractéristiques de la pompe à lobes et n'utilisez cette dernière que si elle est effectivement adaptée.

Mise en place

3. ▶ Veillez à ce que la température ambiante au niveau de la pompe ne dépasse pas la valeur limite de 40 °C (104 °F), voir à cet effet également ↳ *Chapitre 2.1.2 »Limites d'utilisation
« à la page 10.* Veillez également à ce que l'air chaud provenant des autres pièces de l'installation ne puisse pas augmenter la température ambiante directement au niveau de la pompe au-delà de cette valeur limite.

Si votre pompe à lobes a été livrée sur châssis et sans **transmission** :

1. ➤ A prendre en compte pour la **motorisation à courroie** : les courroies de motorisation doivent être en une seule partie, doivent présenter une capacité de décharge et à sets identiques. Les courroies doivent être guidées par des poulies conductrices et mises à la terre. Catégories d'inflammabilité autorisées des gaz : IIA et IIB. Vitesse maximale de courroie 30 m/sec (98,42 ft/s).
2. ➤ A prendre en compte pour l'**accouplement à élasticité rotative** : Les exigences relatives à l'autorisation doivent être satisfaites conformément à  *Chapitre 2.1 »Utilisation conforme« à la page 7* . le protège-accouplement doit être conducteur et intégré dans la liaison équipotentielle de la pompe.

Si votre pompe à lobes des ligne de produits Classic, Select ou Protect a été livrée sans **brides** :

1. ➤ Utilisez les joints appropriés (joints toriques sur les modèles avec rainure pour joint torique, joints plats de bride à base de PTFE, par ex. Top-Chem®).
2. ➤ Serrez les vis fixant les brides à la bride rectangulaire de la pompe à lobes pas à pas, régulièrement et en croix avec le couple de serrage approprié pour votre pompe.

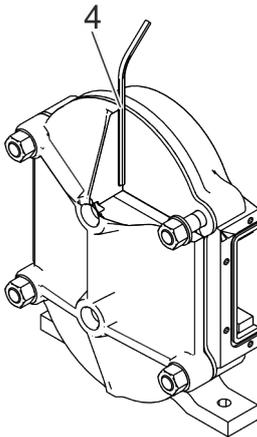
Pompe (toutes les lignes de produits)	Joint			Vis			Couple de serrage max.
AL	Joint plat de bride	2 mm (0,08")	A base de PTFE	M8x25	Vis à tête cylindrique à six pans creux, DIN EN ISO 4762	Acier (8.8)	25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70)	20 Nm (15 ft-lbs)
PL	Joint torique	3,5 mm (0,14")	Matériaux conformément à la liste des pièces détachées	M8x25 (M8x30)	Vis à tête cylindrique à six pans creux, DIN EN ISO 4762	Acier (8.8)	25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70)	20 Nm (15 ft-lbs)
	Joint plat de bride	2 mm (0,08")	A base de PTFE			Acier (8.8)	25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70)	20 Nm (15 ft-lbs)
CL	Joint torique	3,5 mm (0,14")	Matériaux conformément à la liste des pièces détachées	M8x25	Vis à tête cylindrique à six pans creux, DIN EN ISO 4762	Acier (8.8)	25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70)	20 Nm (15 ft-lbs)
	Joint plat de bride	2 mm (0,08")	A base de PTFE			Acier (8.8)	25 Nm (18 ft-lbs)

Pompe (toutes les lignes de produits)	Joint			Vis		Couple de serrage max.
						Inox (cl. de résistance 70) 20 Nm (15 ft-lbs)
FL	Joint torique	5 mm (0,2")	Matériaux confor- mément à la liste des pièces déta- chées	M12x30	Vis à tête hexago- nale fileté jusqu'à la tête, ISO 4017	Acier (8.8) 87 Nm (64 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 60 Nm (44 ft-lbs)
	Joint plat de bride	2 mm (0,08")	A base de PTFE	M12x35		Acier (8.8) 87 Nm (64 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 60 Nm (44 ft-lbs)
EL	Joint torique	8 mm (0,31")	Matériaux confor- mément à la liste des pièces déta- chées	M10x30	Vis à tête hexago- nale fileté jusqu'à la tête, ISO 4017	Acier (8.8) 40 Nm (30 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 40 Nm (30 ft-lbs)
XL	Joint torique	10 mm (0,39")	Matériaux confor- mément à la liste des pièces déta- chées	M12x30	Vis à tête hexago- nale fileté jusqu'à la tête, ISO 4017	Acier (8.8) 87 Nm (64 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 60 Nm (44 ft-lbs)
BJ	Joint torique	3,5 mm (0,14")	Matériaux confor- mément à la liste des pièces déta- chées	M8x25	Vis à tête cylin- drique à six pans creux, DIN EN ISO 4762	Acier (8.8) 25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 20 Nm (15 ft-lbs)
BL	Joint torique	3,5 mm (0,14")	Matériaux confor- mément à la liste des pièces déta- chées	M8x25	Vis à tête cylin- drique à six pans creux, DIN EN ISO 4762	Acier (8.8) 25 Nm (18 ft-lbs)
						Inox (cl. de résistance 70) 20 Nm (15 ft-lbs)

Branchements électriques

- ➔ Les branchements électriques doivent être réalisés selon IEC 60079-14.

Surveillance de la température



1. ➔ Au moins sur les modèles de pompes pour lesquels une **surveillance de la température** est prescrite (voir chapitre 2), montez le(s) sonde(s) de température avant de réaliser les raccordements électriques conformément au chapitre 4.3.4 de la notice d'utilisation standard.
2. ➔ Contrôlez la fixation de la/des sonde(s) de température (4).
3. ➔ Réglez la température de mise à l'arrêt. Le point de commutation doit se situer **max. 5 K** au-dessus de la température de liquide spécifiée dans la commande et la fiche technique. Tenez compte des valeurs limites conformément à ↪ *Chapitre 2.1.2 »Limites d'utilisation« à la page 10.*

Modèles de pompes avec garniture de presse-étoupe

1. ➔ Vérifiez que les sondes de température sont montées correctement au niveau des joints avant de réaliser les branchements électriques selon le chapitre 4.3.4 de la notice standard.
2. ➔ Isolez les sondes de température. L'isolation doit présenter un revêtement qui dérive le courant électrique.
3. ➔ Intégrez l'isolation des sondes de température dans la liaison équipotentielle de la pompe.
4. ➔ Réglez la température de mise à l'arrêt. Le point de commutation doit se situer **max. 5 K** au-dessus de la température de liquide spécifiée dans la commande et la fiche technique. Tenez compte des valeurs limites conformément à ↪ *Chapitre 2.1.2 »Limites d'utilisation« à la page 10.*

Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation

Si, dû à l'application, un liquide spécial de la chambre intermédiaire est utilisé, avec laquelle le risque d'évaporation n'est pas exclu (un liquide non inflammable), alors une surveillance du niveau de remplissage dans la chambre intermédiaire doit être prévue (par ex. verre-regard, capteur de niveau de remplissage).

1. ► Veillez à ce que le point d'évaporation du liquide de la chambre intermédiaire se situe au moins **40 °C (104 °F) au-dessus de la température du liquide** .
2. ► Vérifiez l'existence du dispositif correspondant pour la surveillance du niveau de remplissage, resp. installez-le.

Système de pression de barrage

En cas de pompes à lobes des lignes de produits Select et Protect, un système de pression de barrage avec surveillance de pression et de température appropriée doit être raccordé.

En fonction de la température de fonctionnement ainsi que de la viscosité du fluide de barrage, une recirculation forcée et/ou refroidissement peut en outre se révéler nécessaire.

- Vérifiez l'existence du dispositif correspondant, resp. installez-le.

Pré-remplissage/Volume de démarrage

La bride à l'entrée de la pompe peut être munie en option d'un manchon G 1" ou G ½" selon DIN EN 10241 pour l'installation d'un dispositif de pré-remplissage.

1. ► Installez le dispositif correspondant.
2. ► Dans le cas contraire, appliquez des mesures appropriées afin de garantir que la pompe à lobes puisse disposer d'un volume de démarrage suffisant lors de la mise en service ainsi que lors de chaque remise en service après des travaux de remise en état. Cela concerne particulièrement les pompes à lobes avec lobes en élastomère. Les lobes en élastomère ne doivent pas être soumises à une marche à sec. Voir à cet effet ↪ *Chapitre 2.1.5 »Marche à sec « à la page 18.*

Mise à la terre

1. ► La borne de terre de la pompe à lobes se trouve au niveau du châssis. Mettez à la terre la pompe à lobes et l'unité de pompage.
2. ► Vérifiez que toutes les pièces de l'unité de pompage sont reliées entre elles de manière conductrice (contrôle effectué par un électricien à l'aide d'un appareil de mesure approprié).

Vérification/Protocole de vérification

- ▶ Avant la mise en service, faites vérifier la pompe à lobes, le montage et les raccordements par une personne qualifiée et mandatée, conformément aux directives en vigueur ; cette vérification doit être inscrite dans le protocole de vérification.

5 Fonctionnement

5.1 Mise en service

(Complément du chapitre 5.2 de la notice d'utilisation standard)

- Personnel :
- Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection :
- Vêtements professionnels de protection
 - Chaussures de sécurité
 - Gants de protection, résistant aux agents chimiques
 - Lunettes de protection

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à [☞ Chapitre 2.6](#) »*Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes* « à la page 29.

1. Avant l'activation

- lors de la mise en service,
- lors de chaque remise en service après des travaux de remise en état

assurez-vous que la pompe est pré-remplie et ne démarre pas à sec. Cela concerne particulièrement les pompes à lobes en élastomère.

2. Avant la mise en service de la pompe à lobes et avant toute remise en service après des travaux de maintenance, contrôlez le fonctionnement du/des sonde(s) de température le cas échéant. Vérifiez également que les valeurs limites sont réglées correctement.

3. Avant chaque remise en service suite à une remise en état, faites vérifier la pompe à lobes par une personne qualifiée et mandatée, conformément aux directives en vigueur correspondantes ; cette vérification doit être inscrite dans le protocole de vérification.

5.1.1 Rinçage de la pompe à lobes lors de la première mise en service

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
■ Chaussures de sécurité
■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques
■ Lunettes de protection

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à ☞ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes « à la page 29.*

Des résidus de savon noir issus du processus de fabrication et de phases de test peuvent être présents dans la pompe à lobes.

Des impuretés dues à l'emballage et au transport ne sont pas exclues. En cas d'utilisation de la pompe à lobes avec l'homologation « ATEX (int)* », des corps étrangers générateurs d'étincelles dans le compartiment de pompe doivent être exclus.

➔ Avant la première mise en service, dans le cadre de la marche d'essai (chapitre 5.2.1 - Notice d'utilisation standard), rincez la pompe à lobes minutieusement à l'aide d'un produit adéquat, sous respect des valeurs limites, voir ☞ *Chapitre 2.1.2 »Limites d'utilisation« à la page 10* de cette notice d'utilisation complémentaire.

* Définition : voir tableau dans ☞ *Chapitre 2.1 »Utilisation conforme« à la page 7*

5.1.2 Mesure de température au niveau de la garniture mécanique sur les lignes de produits Select et Protect



DANGER

Risque d'inflammation en raison de températures trop élevées du fluide de barrage !

La température du fluide de barrage **dans le retour au niveau de la garniture mécanique** ne doit pas dépasser les valeurs limites conformément à ☞ *Chapitre 2.1.2 »Limites d'utilisation « à la page 10* .

Sinon, il y a risque de dommages au niveau des joints et d'échauffements dangereux.

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
- Chaussures de sécurité
- Gants de protection, résistant aux agents chimiques
- Lunettes de protection

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à
☞ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes*
« à la page 29.

1. ► Pour la mesure des températures des surfaces et de l'air, utilisez un appareil de mesure de température approprié (classe de précision 1), qui saisisse la plage de mesure de 0-130 °C (32-266 °F).
2. ► Lors de la première mise en service, laissez dans un premier temps marcher la pompe à lobes pendant environ 4 heures sous pression de service maximale et avec vitesse de rotation maximale.
3. ► Mesurez la température du fluide de barrage le plus proche possible de la sortie de la garniture mécanique supérieure pour le modèle Protect, resp. à la sortie respective des garnitures mécaniques pour le modèle Select, si un système de pression de barrage avec retour a été installé.
4. ► Prenez toutes les mesures de sécurité nécessaires, si le respect de la valeur limite n'est pas garantie (refroidissement, recirculation, fluide de barrage à viscosité supérieure, surveillance de la température).

6 Entretien

6.1 Entretien

(Complément du chapitre 6.1 de la notice d'utilisation standard)



DANGER

Risque d'inflammation dû aux poussières combustibles !

Les poussières combustibles peuvent

- générer une atmosphère explosive (nuage de poussière)
- s'enflammer par auto-réchauffement
- s'enflammer en raison des surfaces chaudes
- entraîner une surchauffe de la pompe à lobes.

Déjà avec une épaisseur de couche de poussière < 1 mm (0,04"), il y a risque d'explosion de poussière par inflammation externe avec de nombreuses poussières.

A partir d'une épaisseur de couche de poussière de 5 mm (0,20"), il faut compter avec un réchauffement non autorisé, dangereux de la pompe à lobes, qui peut conduire à une inflammation directe des poussières.

Veillez à ce qu'il n'y ait pas de formation de dépôts de poussières dangereux.

- | | |
|----------------------------|---|
| Personnel : | ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion |
| Équipement de protection : | ■ Vêtements professionnels de protection |
| | ■ Chaussures de sécurité |
| | ■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques |
| | ■ Lunettes de protection |
| | ■ Légère protection respiratoire |

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à
☞ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes*
« à la page 29.

1. ► Éliminez régulièrement ces poussières en respectant les mesures de sécurité nécessaires. Utilisez pour cela des chiffons appropriés, humides si nécessaire, afin d'empêcher toute charge statique.
2. ► Si, suite à votre demande, votre pompe à lobes est munie d'un protège-accouplement en acier galvanisé ou verni, veuillez appliquer les mesures correspondantes afin d'empêcher toute formation de rouille à l'intérieur et à l'extérieur.

**AVERTISSEMENT****Risque d'inflammation dû à la charge statique en cas de vernis incorrect !**

Une charge électro-statique en cas de couche de vernis inadéquate peut conduire à des explosions dans des zones soumises au risque d'explosion.

- Les éventuels dommages au niveau du revêtement doivent être corrigés sans tarder.
- Lors de la correction d'éventuels dommages, veillez à ce que la couche de vernis ne dépasse pas une épaisseur maximale de :
 - 200 μm (7,87 mil) pour l'homologation IIC et
 - 2000 μm (78,74) pour l'homologation IIB.
- Le vernis standard à une couche de la pompe à lobes dispose d'une épaisseur de couche standard de **80 μm (3,15 mil)** (mesurée 120 (4,72 mil) à 140 μm (5,51 mil), Tolérance selon ISO 12944).

- 1.** ➤ Les éventuels dommages au niveau du revêtement doivent être corrigés sans tarder.
- 2.** ➤ Veillez à empêcher toute formation de rouille au niveau des surfaces métalliques nues de l'accouplement à élasticité rotative et des arbres, en utilisant si nécessaire une protection contre la corrosion appropriée au matériau. Respectez pour cela également la notice d'utilisation du fabricant de l'accouplement.

**AVERTISSEMENT****Risque d'écrasement/de blessure en cas de protège-accouplement manquant !**

Le protège-accouplement est un composant important pour la sécurité.

Il empêche toute intervention au niveau des pièces rotatives et protège les éléments rotatifs contre tout contact avec des pièces extérieures susceptible de produire des étincelles.

- 1.** ➤ Après chaque démontage, remontez correctement le protège-accouplement à l'aide des rivets de fixation spéciaux.
- 2.** ➤ Resserrez toutes les vis de fixation.

- 3.**  Faites contrôler la conductibilité par un électricien spécialisé à l'aide d'un appareil de mesure approprié.

6.2 Maintenance et inspection

6.2.1 Plan d'inspection et de maintenance

(Complément du chapitre 6.2.1 de la notice d'utilisation standard)

Conformément aux exigences accrues concernant la sécurité lors de l'utilisation de pompes à lobes dans des zones soumises au risque d'explosion, il convient de respecter les intervalles de maintenance recommandés par la suite afin d'éviter les risques d'incendie.

Les intervalles sont des intervalles indicatifs. En fonction des conditions d'utilisation, les intervalles peuvent être considérablement raccourcis. La durée de vie nominale des paliers à roulement varie considérablement en fonction des conditions d'utilisation !

Si cela est nécessaire, établissez un plan de maintenance adapté aux conditions d'utilisation.

Intervalle	Travaux de maintenance	Personnel
après chaque démontage	<u>En cas de pompes à arbres longs :</u> — Remplacer les joints toriques du tube de protection d'arbre	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
en fonction du besoin	Moteur, réducteur, accouplement, capteurs — selon la documentation du fabricant jointe	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
tous les jours	Contrôle des surfaces extérieures au niveau de dépôts de poussière/d'impuretés — Le cas échéant, nettoyer les surfaces extérieures conformément à  Chapitre 6.1 »Entretien« à la page 43	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	Contrôle visuel des défauts d'étanchéité* — Remplacez les joints le cas échéant.	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	Surveillance du bruit de fonctionnement — Contrôle de la conduite d'aspiration et élimination des dangers cavitation, contrôle des lobes et remplacement éventuel	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	Contrôle du niveau d'huile de la transmission de la pompe au niveau de l'œillard d'huile	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion

Intervalle	Travaux de maintenance	Personnel
	<ul style="list-style-type: none"> — Remplissage éventuel 	
	Contrôler le niveau de remplissage dans la chambre intermédiaire/le système de pression de barrage <ul style="list-style-type: none"> — Remplissage éventuel 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
toutes les semaines	Contrôle du fonctionnement et de la quantité de refoulement <ul style="list-style-type: none"> — le cas échéant, remplacer les pièces d'usure 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
tous les mois	<u>en cas d'incompatibilité du liquide de la chambre intermédiaire/du fluide de barrage avec l'huile de transmission de la pompe</u> : Analyser l'état de l'huile de transmission de la pompe au niveau d'impuretés <ul style="list-style-type: none"> — Select : Remplacer la garniture mécanique ; autres pompes : Contactez le service clientèle Börger ou envoyez la pompe à lobes aux fins de réparation 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
trimestriellement	Contrôle de fixation et de l'état de la pompe et des éléments ajoutés <ul style="list-style-type: none"> — le cas échéant, serrage des pièces et remplacement de celles qui sont défectueuses 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	Contrôle de toutes les consignes de sécurité, d'avertissement et d'opération <ul style="list-style-type: none"> — en cas de besoin, immédiatement remplacer des plaques ou des auto-collants endommagé(e)s 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
tous les 6 mois	<u>En cas de flasques avec contre-paliers lisses</u> : Contrôler le douille de contre-palier lisse/d'arbre de commande au niveau de l'usure <ul style="list-style-type: none"> — remplacer les pièces défectueuses (limite d'usure abrasion x-max = 1 mm/0,04") 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	<u>Entraînement par courroie</u> : Contrôler la tension de courroie <ul style="list-style-type: none"> — le cas échéant, corriger la tension de courroie 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	<u>Entraînement par courroie</u> : Procéder à un contrôle optique des courroies d'entraînement quant à des fissures et des zones poreuses	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion

Intervalle	Travaux de maintenance	Personnel
	<ul style="list-style-type: none"> — le cas échéant, remplacer les courroies (remplacez toujours les courroies intégralement par des courroies de même type, à une pièce et disposant de capacité de décharge) 	
tous les 6 mois + après chaque montage	<p><u>En cas de pompes à arbres longs</u> : Contrôler les passages de couvercles de coupole et les joints de couvercles quant à leur étanchéité au gaz</p> <ul style="list-style-type: none"> — Utilisez par exemple un spray de détection de fuites pour le contrôle pendant la procédure de remplissage. 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
tous les ans	<p>Vidange d'huile</p> <ul style="list-style-type: none"> — voir ↪ <i>Chapitre 6.2.2 »Niveau de remplissage du lubrifiant« à la page 52</i> 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
	<p>Mise à la terre de toutes les pièces de l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> — Rétablissement de la mise à la terre 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
5 ans	<p>Sur les pompes de la <u>ligne de produits Select</u> : Remplacer la garniture mécanique Select</p> <p>en cas de révision générale selon le calcul suivant (au plus tard après 5 ans)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Remplacer la garniture mécanique Select 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
max. 5 ans	<p><u>Entraînement par courroie</u> : Remplacer les courroies et les paliers</p> <ul style="list-style-type: none"> — Remplacez toujours les courroies intégralement par des courroies de même type, à une pièce et disposant de capacité de décharge. 	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
max. 10 ans	<p>Révision générale (avec remplacement des paliers, contrôle des arbres et des roues dentées)</p> <p>Selon le calcul suivant</p> <p>Contactez le service clientèle Börger ou envoyez la pompe à lobes pour la révision générale.</p>	Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion

* avec contrôle de débordement liquide quench

→ Calculez la durée de vie nominale des paliers à roulement
comme suit :

100 x facteur de maintenance x facteur de charge/vitesse

Facteur de maintenance

Pompe (BLUE-line) (toutes les lignes de produits) :	Pression de service :						
	1 bar (14,5 psi)	2 bar (29 psi)	4 bar (58,02 psi)	5 bar (72,52 psi)	6 bar (87,02 psi)	8 bar (116,03 psi)	10 bar (145,04 psi)
AL 25	100	100	100	100	100	85	45
AL 50	100	60	39	18	7	-	-
AL 75	80	10	-	-	-	-	-
PL 100	100	100	100	100	100	100	100
PL 200	100	100	70	40	16	-	-
PL 300	100	24	15	6	-	-	-
PL 400	60	-	-	-	-	-	-
Protect PL 100	100	100	100	100	100	100	100
Protect PL 200	100	100	100	100	85	-	-
Protect PL 300	68	34	25	17	-	-	-
CL 260	100	100	100	100	38	18	-
CL 390	100	100	100	28	10	-	-
CL 520	100	40	-	-	-	-	-
FL 518	100	100	73	47	18	7	-
FL776	100	36	23	10	-	-	-
FL 1036	100	13	-	-	-	-	-
EL, XL	selon la fiche technique de la pompe						

Pompe (ONIXline) (toutes les lignes de produits) :	Pression de service :						
	2 bar (29 psi)	4 bar (58,02 psi)	6 bar (87,02 psi)	8 bar (116,03 psi)	10 bar (145,04 psi)	12 bar (174,05 psi)	14 bar (203,05 psi)
BJ 90	44	22	15	11	9	8	6
BJ 140	33	17	11	85	-	-	-
BL 190	69	34	23	17	14	12	10
BL 280	52	26	17	13	-	-	-
Des valeurs intermédiaires peuvent être interpolées							

Facteur de charge	
Temps de service en heures :	Facteur de charge :
jusque 2	10,0
2 à 4	6,0
4 à 8	3,0
8 à 16	1,5
16 à 24	1,0

Exemple :

Une pompe à lobes AL 50 fonctionne avec une pression de service de 8 bar (116,03 psi) pendant quatre à huit heures par jour à 350 trs/min.

Selon les tableaux ci-dessus, le facteur de maintenance est de 7, le facteur de charge de 3.

Calcul de la durée de vie nominale des paliers à roulement : $100 \times 7 \times 3 / 350 = 6$ ans.

6.2.2 Niveau de remplissage du lubrifiant

(Complément du chapitre 6.2.2 de la notice d'utilisation standard)

Lors de l'utilisation de la pompe à lobes dans des zones soumises au risque d'explosion, les niveaux de remplissage et la qualité des lubrifiants doivent être contrôlés régulièrement et minutieusement.

AVERTISSEMENT

Toute perte de lubrifiant peut conduire à la formation d'étincelles (contact des surfaces métalliques en mouvement) dans la transmission synchronisée ainsi qu'à un échauffement non autorisé dangereux (marche à sec des garnitures mécaniques) !



Parallèlement à leur action lubrifiante, les lubrifiants jouent également le rôle de fluide frigorigène et permettent d'éteindre les étincelles. Ces fonctions ne sont plus assurées en cas de perte de lubrifiant.

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
- Chaussures de sécurité
- Gants de protection, résistant aux agents chimiques
- Lunettes de protection

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à  *Chapitre 2.6 » Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes « à la page 29.*

- 1.**  Respectez scrupuleusement les documents joints :
 - Notice d'utilisation standard (niveaux de remplissage du lubrifiant)
 - Liste des lubrifiants
 - Notice d'utilisation du fabricant de la motorisation
- 2.**  Contrôlez les niveaux d'huile/de lubrifiant ainsi que la qualité du liquide de la chambre intermédiaire régulièrement et remplissez ces derniers conformément aux prescriptions, resp. remplacez le liquide de la chambre intermédiaire et, le cas échéant, la garniture mécanique en cas de besoin.
- 3.**  Pour la chambre intermédiaire et la transmission de la pompe à lobes, utilisez impérativement les lubrifiants convenus lors de la passation de commande et indiqués dans la fiche technique.

**REMARQUE !**

La **température d'inflammation** des lubrifiants doit être $> 200\text{ °C}$ (392 °F), resp. **au moins 50 °C (122 °F) au dessus de la température maximale du média**, ou les lubrifiants ne doivent pas être inflammables.

Si, en fonction de l'application, un liquide de chambre intermédiaire particulier est utilisé, chez lequel le risque de l'évaporation n'est pas exclue (liquide non inflammable), le point d'évaporation doit se situer au moins 40 °C (104 °F) au dessus de la température du média, voir également à cet effet ↪ *Chapitre*

2.1.6 »Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation« à la page 19.

Utilisez uniquement des lubrifiants de haute qualité, afin de garantir une longue durée de vie des paliers à roulement, comparer à cet effet la liste des lubrifiants en annexe à la notice d'utilisation standard.

Si, en fonction de l'application, un liquide de chambre intermédiaire particulier est utilisé, qui est incompatible avec la transmission de pompe, respectez l'intervalle de maintenance pour l'analyse de l'huile de transmission !

6.3 Remise en état

6.3.1 Remarques concernant les travaux de remise en état

(Complément du chapitre 6.3.1 de la notice d'utilisation standard)



DANGER

Risque de formation d'étincelles en cas de chute de pièces et de manipulation d'outils sur du métal !

Veillez à ce qu'aucune atmosphère explosive ne puisse s'établir lors de tous les travaux de maintenance et de remise en état au niveau de la pompe à lobes.



DANGER

En cas d'utilisation de pièces détachées inappropriées, la pompe à lobes peut ne plus être adaptée pour le fonctionnement dans des zones soumises au risque d'explosion.

La compatibilité indiquée par le marquage sur la plaque signalétique, dans la fiche technique et la déclaration de conformité est uniquement valable en cas d'utilisation de pièces détachées d'origine adaptées fabriquées dans les mêmes matériaux, dans la même qualité et du même type que les pièces reçues à la livraison.

Les pièces détachées des pompes à lobes de même type mais sans homologation ATEX ne peuvent pas toujours être utilisées sans danger pour une pompe à lobes avec homologation ATEX.

La protection contre les explosions n'est pas garantie en cas de non respect.

En cas de doute, consultez le service clientèle Börger pour savoir quelles pièces détachées vous devez utiliser.

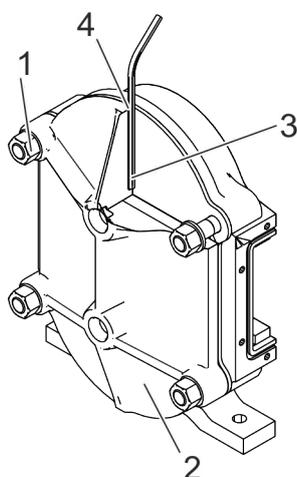
6.3.2 Ouverture et fermeture du flasque à fermeture rapide

(Complément du chapitre 6.3.2 de la notice d'utilisation standard)

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
■ Chaussures de sécurité
■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques
■ Lunettes de protection
- Outil spécial : ■ Outils généraux
■ Clé de serrage dynamométrique

Ouvrir le flasque à fermeture rapide : voir notice d'utilisation standard, chapitre 6.3.2.

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à
↳ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes*
« à la page 29.



➔ Retirez la sonde de température PT100 (4).

Fermeture du flasque à fermeture rapide

- ➔ Parallèlement aux étapes de travail décrites dans les notices d'utilisation et de maintenance standard, assurez-vous également que le(s) sonde(s) de température a/ont été réinstallée(s) correctement, le cas échéant.
- ➔ Resserrez régulièrement les écrous du couvercle (1) en croix, au couple de serrage approprié pour votre pompe.

Pompe (toutes les lignes de produits)	Écrou hexagonal DIN EN ISO 4032/ Goujon DIN 939	Couple	
		Acier 8.8	Inox Classe de résistance 70
AL	M12	80 Nm (59 ft-lbs)	60 Nm (44 ft-lbs)
PL	M16	180 Nm (133 ft-lbs)	144 Nm (106 ft-lbs)
CL	M20	180 Nm (133 ft-lbs)	180 Nm (133 ft-lbs)
FL	M20	180 Nm (133 ft-lbs)	180 Nm (133 ft-lbs)
EL	M24	180 Nm (133 ft-lbs)	180 Nm (133 ft-lbs)
XL	M30	240 Nm (177 ft-lbs)	240 Nm (177 ft-lbs)
BJ	M16	180 Nm (133 ft-lbs)	144 Nm (106 ft-lbs)
BL	M20	180 Nm (133 ft-lbs)	180 Nm (133 ft-lbs)

6.3.3 Lobes, démontage et remplacement

(Complément du chapitre 6.3.3/6.3.4 de la notice d'utilisation standard)

Lobes en acier et en inox sont fournis en fonction de leur comportement d'expansion thermique conformément à la température de liquide spécifiée dans la commande dans des cotes différentes (cotes standard, sous-cotes). Un estampillage marque la température de liquide maximale, pour laquelle le lobe respectif est approprié, par ex. T80, T90, T100. Dans le cas de lobes des pompes ONIXline, la classe de pression (pression maximale autorisée) est également estampillée (par ex. 8 bar/116,03 psi).

- Personnel : ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion
- Équipement de protection : ■ Vêtements professionnels de protection
■ Chaussures de sécurité
■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques
■ Lunettes de protection
- Outil spécial : ■ Outils généraux
■ Clé de serrage dynamométrique

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à [☞ Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes](#) « à la page 29.

1. ► Veillez à ce que des nouveaux lobes en acier/inox soient appropriés pour la température de liquide. Comparez l'estampillage sur le côté frontal des lobes avec celui des anciens lobes.
2. ► Après le montage des nouveaux lobes en acier/inox, contrôlez les écarts **minimaux** conformément au tableau suivant et assure-vous que les espacements soient toujours identiques côté couvercle et côté transmission

En règle générale, ces écarts sont garantis de par la construction par le montage correct du support du grain tournant et l'utilisation du lobe approprié.
3. ► Si les écarts devaient ne pas correspondre à ceux figurant dans le tableau suivant, alors il faut vérifier que les lobes en acier/inox appropriés ont été utilisés.

- 4.** ➔ Si les lobes en acier/inox appropriés ont été utilisés, alors, le cas échéant, la position de montage du support du grain tournant doit être corrigée (serrer ou desserrer d'une rainure supplémentaire), comme cela est décrit dans la notice d'utilisation standard pour le remplacement de la garniture mécanique.

Écartements minimaux avec une température de référence de 20 °C (68 °F) en mm (mil)

Pompe (toutes les lignes de produits) :	Lobes en acier/inox pour température de liquide			
	T < 80°C (176 °F)		T 80-119 °C** (T 176-246,2 °F**)	T 120-150 °C** (T 248-302 °F**)
	Inox	Acier/AF*		
AL	0,20 (7,87 mil)	0,15 (5,91 mil)	0,05 (1,97 mil)	+0,10 (+3,94 mil)
PL	0,25 (9,84 mil)	0,15 (5,91 mil)	0,05 (1,97 mil)	+0,10 (+3,94 mil)
CL	0,35 (13,78 mil)	0,20 (7,87 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)
FL	0,40 (15,75 mil)	0,25 (9,84 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)
EL	0,50 (19,69 mil)	0,30 (11,81 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)
XL	Sur demande	Sur demande	Sur demande	Sur demande
Pièces de base	0,30 (11,81 mil)	0,20 (7,87 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	-
ONIXline (0-8 bar/0-116,03 psi)	0,30 (11,81 mil) (0,50***)/(19,69 mil***)	0,20 (7,87 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)
ONIXline (8-12 bar/ 116,03-174,05 psi)	0,4 (15,75 mil) (0,65***)/(25,59 mil***)	0,25 (9,84 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)
ONIXline (12-14 bar/ 174,05-203,05 psi)	0,5 (19,69 mil) (0,80***)/(31,5 mil***)	0,30 (11,81 mil)	+0,10 (+3,94 mil)	0,15 (5,91 mil)

* AF = Combinaisons en inox non attaquant ; écartements uniquement pour homologation « ATEX (ext) »

** Les mesures indiquées dans cette colonne doivent être additionnées aux mesures figurant dans la colonne « T < 80 °C » (176 °F).

*** Mesures spéciales pour homologation « ATEX (int) », zone 1

1. Sur les lobes en inox/pièces de base des lobes, bloquez les vis à six pans creux, qui fixent les lobes sur l'arbre, avec un arrêt de vis liquide (substance adhésive et d'étanchéité anaérobie et à un seul composant), p. ex. Loctite® 243 TM ou WEICONLOCK® type AN 302-43.
2. Contrôlez consciencieusement les lobes et pièces de base des lobes en acier/inox quant à leur aisance de fonctionnement. Autrement, en cas de frottement métal sur métal, il y a un risque de formation d'étincelles et de chaleur de frottement.

6.3.4 Remplacement des paliers à roulement

(Complément du chapitre 6.3.8 de la notice d'utilisation standard)

Pour des raisons de sécurité, les roulements à contact oblique et les roulements à rouleaux (voir chapitre Risques résiduels) doivent être remplacés au terme de la durée de vie nominale calculée (voir ↪ *Chapitre 6.2.1 »Plan d'inspection et de maintenance* « à la page 47).

- | | |
|----------------------------|---|
| Personnel : | ■ Mécaniciens pour zones soumises au risque d'explosion |
| Équipement de protection : | ■ Vêtements professionnels de protection |
| | ■ Chaussures de sécurité |
| | ■ Gants de protection, résistant aux agents chimiques |
| | ■ Lunettes de protection |
| Outil spécial : | ■ <u>Outils généraux</u> |
| | ■ <u>Clé de serrage dynamométrique</u> |

Lisez et respectez les consignes de sécurité conformément à ↪ *Chapitre 2.6 »Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes* « à la page 29.

➔ Pour remplacer les paliers à roulement, consultez le service clientèle Börger ou envoyez la pompe à lobes à l'usine de fabrication pour faire effectuer ces travaux de remise en état, accompagnée de la déclaration de décontamination complétée et des fiches techniques de sécurité nécessaires.

7 Élimination

(Complément du chapitre 7 de la notice d'utilisation standard)

- Parallèlement aux mesures indiquées dans la notice d'utilisation standard, veillez à ce que les pièces à éliminer soient exemptes de températures de surfaces explosives.

8 Accessoires

(Complément du chapitre 8 de la notice d'utilisation standard)

- 1.** ➤ Utilisez uniquement des dispositifs d'appoint électriques et autres pour lesquels des attestations d'examen CE de type et des déclarations de conformité selon la directive 2014/34/UE sont disponibles, et avec une classification correspondant au moins à la catégorie de la pompe à lobes ou plus.
- 2.** ➤ Vérifiez que les composants sont marqués en conséquence.
- 3.** ➤ Conformez-vous à la notice du fabricant et respectez les éventuelles valeurs limites des accessoires.

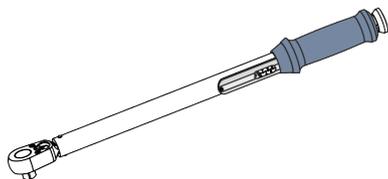
9 Annexe

9.1 Outils/Aide au montage

Pour les contrôles nécessaires et un montage irréprochable, vous avez besoin des outils suivants :

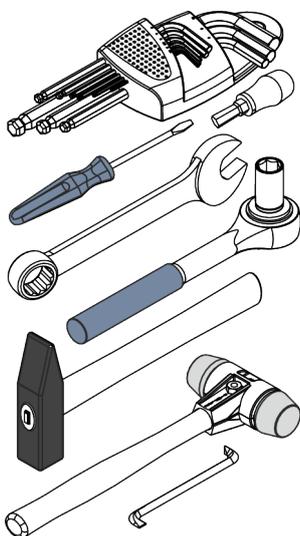
Clé de serrage dynamométrique

- Une clé de serrage dynamométrique est un outil de vissage manuel, avec lequel un couple de serrage défini peut être exercé sur un élément de raccordement (vis ou écrou), afin que la force de serrage nécessaire entre les composants à raccorder soit également assurée sous des forces de fonctionnement maximales.



Outils généraux

- Diverses clés pour vis à six pans creux, resp. douilles pour vis à six pans creux.
- Diverses clés polygonales, resp. douilles pour vis à tête hexagonale.
- Marteau
- Massette
- Tournevis en différentes tailles
- Démonte-pneu



9.2 Déclaration de conformité UE

(Complément du chapitre 9.8 de la notice d'utilisation standard)

La déclaration de conformité de votre pompe à lobes, avec indication du marquage concerné, est un document séparé accompagnant cette notice d'utilisation complémentaire.

9.3 Exigences à l'équipement de protection pour pompes à lobes ATEX pour l'utilisation dans des zones à risques d'explosions.

Capteurs pour :	Réalisation probable par :	Lieu de montage :	Surveillance de fonctionnement régulier	Surveillance de dysfonctionnements prévisibles	Surveillance de dysfonctionnements rares
Pompes ATEX de la catégorie 2 pour zone 1/2					
Gonflement d'élastomère - Lobes	Capteur de température	Rainure de capteur Couvercle	pas autorisé	IPL 1	IPL 0
Protect. contre la marche à sec	Capteur de niveau de remplissage	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
	Débitmètre	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
	Capteur d. température (uniquement en cas d'exception)	Rainure de capteur Couvercle	pas autorisé	IPL 1	est laissé de côté
Protection contre la surpression	Capteur de pression	Côté pression	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
	Soupape de sécurité	par ex. Leser	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire
	Variodeckel	Börger	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire
Température excessive liquides	Capteur de température	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
Echauffement - Systèmes de dérivation	Capteur de température	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
Echauffement - Garniture de presse-étoupe	Capteurs de température lorsque v-max > 1m/sec.	Côté extérieur Garniture	pas autorisé	IPL 1	est laissé de côté
Echauffement - Contre-palier lisse	Capteur de température	Couvercle	pas autorisé	IPL 1	est laissé de côté
Équipements spéciaux pour pompes ATEX					
Système de thermosiphon	Capteur de température	Thermosiphon	IPL 2	IPL 1	Affichage
	Capteur de pression	Thermosiphon	pas autorisé	IPL 1	Affichage
	Surveillance de niveau avec sollicitation par pression	Thermosiphon	pas autorisé	IPL 1	Verre-regard
	Surveillance de débit - Circulation naturelle	pas pertinent	pas pertinent	pas pertinent	pas pertinent
	Surveillance de débit - Pompe de circulation	par ex. consultation de pompe	pas autorisé	IPL 1	Affichage de la fonction
Chambre intermédiaire soumis à pression	Capteur de pression + Joints à lèvres BABSL	Récepteur	pas autorisé	IPL 1	est laissé de côté
Moteur hydraulique	Surveillance de température + de pression du liquide de motorisation	Entrée	pas autorisé	IPL 1	est laissé de côté
Broyeur ATEX de la catégorie 2 pour zone 1/2					
Protect. contre la marche à sec	Capteur de niveau de remplissage ou débitmètre	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
Protection contre la surpression	Capteur de pression ou soupape de sécurité	Côté aspiration ou pression	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
Température excessive liquides	Capteur de température ou débitmètre	Alimentation	IPL 2	IPL 1	est laissé de côté
Explications					
IPL = Niveau de protection d'allumage (Ignition Protection Level) d'un dispositif de surveillance selon EN 13463-6			sans contrôle particulier, on peut partir du principe que :		
IPL 1 = Fiabilité élevée, IPL 2 = Fiabilité très élevée			IPL 1 = Cat2 (EN954) / SIL1 / c (EN 13849)		
Pour des appareils de Cat.3 (Zone 2) le principe suivant trouve application : IPL2 devient IPL1 - l'exigence IPL1 est laissée de côté			IPL2 = Cat3 (EN954) / SIL2 / d (EN 13849)		
Börger GmbH - A. Riers				AA-ATEX-07-Tabelle - R10 - 25.04.2016	

10 Index

A	
Accessoires	63
Aide au montage	64
Analyse des risques d'inflammation de l'exploitant	9
Annexe	64
B	
Börger dans le monde	2
C	
Commande de pièces détachées	3
Compétences	26
Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes	29
Coordonnées	3
Coordonnées dans le monde	2
D	
Déclaration de conformité	64
Déclaration de conformité UE	64
Description du produit	31
Données d'identification	3
E	
Élimination	62
Entretien	43
Entretien	43
Niveau de remplissage du lubrifiant	19
Remplacement des paliers à roulement	61
Équipement de protection	28
Équipement de protection personnelle	28
Équipements spéciaux pour conditions de fonctionnement particulières	20
Exploitant	
Remarques destinées à l'exploitant	6
F	
Filiales	2
G	
Généralités	6
H	
Huile de transmission	47
I	
Inspection	47
Interlocuteur	3
L	
Limites d'utilisation	10
Liquide de la chambre intermédiaire	47
Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation	19
Liste des pièces détachées	
Aide au montage	64
Outils	64
Lobes	
Remplacement	58
Lobes en élastomère	17
M	
Maintenance	47
Entretien	43
Plan d'inspection et de maintenance	47
Marche à sec	18
Marquages	
Symboles sur la machine	29
Mesure de température au niveau de la garniture mécanique sur les lignes de produits Select et Protect	41
Mise en service	40
Mesure de température au niveau de la garniture mécanique sur les lignes de produits Select et Protect	41
N	
O	
P	
Q	
R	
S	
T	
U	
V	
W	
X	
Y	
Z	

Rinçage de la pompe à lobes lors de la première mise en service	41	S	
Montage	33, 34	Sécurité	
N		Analyse des risques d'inflammation de l'exploitant	9
Niveau de remplissage du lubrifiant	19	Arbres longs	20
O		Consignes de sécurité concernant l'entretien et l'élimination des dysfonctionnements sur la pompe à lobes	29
Outils	64	Équipements spéciaux pour conditions de fonctionnement particulières	20
P		Limites d'utilisation	10
Paliers à roulement	61	Liquide de la chambre intermédiaire sous risque d'évaporation	19
Personnel	26	Lobes en élastomère	17
Personnel d'exploitation	26	Marche à sec	18
Plan d'inspection	47	Marquages et plaques signalétiques	29
Plan d'inspection et de maintenance	47	Pompes à lobes avec dispositifs de commutation	20
Plaques signalétiques	29	Pompes mobiles	19
Pompes à arbres longs	20	Risques résiduels	20
Pompes à lobes avec dispositifs de commutation	20	Surveillance de la température	15
Pompes mobiles	19	Systèmes de pression de barrage sur les lignes de produits Select et Protect	19
PSA	28	Utilisation conforme	7
Q		Service	3
Qualifications		Service clientèle	3
Liste	26	Signalétique	29
Personnel d'exploitation	26	Stockage	33
R		Conditions de stockage	33
Remise en état	55	Surveillance de la température	15
Fermer le flasque à fermeture rapide	56	Symboles	
Ouverture du flasque à fermeture rapide	56	Marquages sur la machine	29
Remarques	55	Systèmes de pression de barrage sur les lignes de produits Select et Protect	19
Remplacement		T	
Lobes	58	Transport	33
Rinçage de la pompe à lobes lors de la première mise en service	41		
Risques résiduels	20		

U

Utilisation	7
Utilisation conforme	7