

Lubrification de réducteurs

Réducteurs à engrenages cylindriques, coniques,
cylindro-coniques,
planétaires et motoréducteurs
(sauf motoréducteurs à vis sans fin)

Manuel de montage et d'utilisation
BA 7300 fr 09/2012

FLENDER supplies

SIEMENS

Lubrification de réducteurs

Réducteurs à engrenages cylindriques,
coniques, cylindro-coniques,
planétaires et motoréducteurs
(sauf motoréducteurs à vis sans fin)

Manuel de montage et d'utilisation

Traduction du manuel original de montage et d'utilisation

Huiles lubrifiantes

1

Graisses lubrifiantes

2

Check-list pour le plein d'huile
et le changement d'huile

3

Fiche de documentation sur
le changement d'huile

4

Consignes et symboles figurant dans ce manuel de montage et d'utilisation

Remarque : Le terme de "manuel de montage et d'utilisation" est aussi remplacé dans la suite du texte par "consignes" ou "manuel".

Remarques juridiques

Signalétique d'avertissement

Ce manuel fournit des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger ou un symbole "Ex" (en cas d'application de la Directive 94/9/CE), les avertissements concernant uniquement des dommages matériels du symbole "STOP".



AVERTISSEMENT ! Risque d'explosion !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter les **dommages dus à des explosions**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de graves blessures corporelles, sinon la mort.



AVERTISSEMENT ! Risque de dommages corporels !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter des **dommages corporels**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de graves blessures corporelles, sinon la mort.



AVERTISSEMENT ! Risque d'endommagement du produit !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter des **endommagements du produit**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner des dommages matériels.



NOTA !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent être respectées comme **consignes générales d'utilisation**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner des résultats ou états indésirables.



AVERTISSEMENT ! Surfaces très chaudes !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter les **risques de brûlures par des surfaces très chaudes**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de légères ou sérieuses blessures corporelles.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

Le produit ou le système faisant l'objet de ce manuel ne doit être utilisé que par un personnel qualifié à cet effet et en tenant compte du manuel spécifique aux tâches à effectuer et, en particulier, des consignes de sécurité et des mises en garde qu'il contient. De par sa formation et son expérience, le personnel qualifié est en mesure de reconnaître les risques liés à l'utilisation de ces produits ou systèmes et d'éviter les dangers éventuels.

Utilisation conforme de produits Siemens

Observer ce qui suit :



Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Les conditions ambiantes autorisées doivent être observées. Les consignes contenues dans les documentations correspondantes doivent être respectées.

Marques

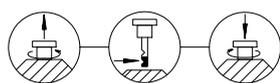
Toutes les désignations accompagnées par le symbole ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si, à l'usage, ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Symboles

Point de branchement terre		Point de dégazage		jaune	
Point de remplissage de l'huile		jaune	Point de vidange d'huile		blanc
Niveau d'huile		rouge	Niveau d'huile		rouge
Niveau d'huile		rouge	Point de branchement surveillance des vibrations		
Point de lubrification		rouge	Appliquer de la graisse		
Œillet de transport			Vis à œillet		
Ne pas dévisser					
Surface d'alignement, horizontal			Surface d'alignement, vertical		



Ces symboles décrivent la procédure de contrôle du niveau d'huile avec la jauge d'huile.



Ces symboles indiquent qu'il faut toujours bien visser la jauge d'huile.

Sommaire

1.	Huiles lubrifiantes pour réducteurs à engrenages cylindriques, coniques, cylindro-coniques, planétaires et motoréducteurs (sauf motoréducteurs à vis sans fin)	6
1.1	Groupes d'huile et huiles de base	6
1.2	Qualité, identifiants, listes d'autorisations	7
1.2.1	Qualité nécessaire des huiles de réducteur à utiliser	7
1.2.2	Identifiants	8
1.2.3	Listes des lubrifiants autorisés	9
1.3	Températures des huiles	9
1.4	Durées générales d'utilisation des huiles	9
1.5	Informations sur le premier plein et le changement d'huile	10
1.6	Sécurité au travail, protection de l'environnement et consignes générales	10
1.7	Procédure lors de la vidange du réducteur	11
1.7.1	Vidange du plein d'huile utilisé	11
1.7.2	Vérifications et travaux avant un nouveau plein du réducteur	12
1.8	Faire le plein avec la nouvelle huile de réducteur	13
1.9	Procédure de rinçage	14
1.10	Procédure à suivre lors du changement de variété d'huile	15
1.11	Échantillons d'huile	15
1.11.1	Prélèvement de l'échantillon d'huile	15
1.11.2	Évaluation des résultats des tests	16
2.	Graisses lubrifiantes pour réducteurs et paliers à segments	18
3.	Check-list pour le plein d'huile et le changement d'huile	19
4.	Fiche de documentation sur le changement d'huile	20

1. Huiles lubrifiantes pour réducteurs à engrenages cylindriques, coniques, cylindro-coniques, planétaires et motoréducteurs (sauf motoréducteurs à vis sans fin)



Ce manuel de montage et d'utilisation ne vaut pas pour les réducteurs des sociétés WINERGY AG et Flender Graffenstaden S.A.S. Ces usines utilisent d'autres manuels.



Les manuels suivants s'appliquent aux autres "Réducteurs FLENDER" non énoncés dans le présent manuel de montage et d'utilisation :

Réducteurs navals : BA 7301

Réducteurs à vis sans fin : BA 7303

1.1 Groupes d'huile et huiles de base

Siemens Mechanical Drives (MD), Bocholt (D), fait la distinction, quant aux huiles pour "Réducteurs FLENDER", entre les groupes d'huile suivants :

- Huiles standards
- Huiles biodégradables (également abrégées en BIO)
- Huiles physiologiquement inoffensives et homologuées selon NSF-H1 (également abrégées en PHY).

Les huiles de réducteur testées et recommandées peuvent être fabriquées à partir des quatre huiles de base suivantes :

- Huiles minérales
- Poly- α -oléfines (également abrégées en PAO)
- Polyglycols (également abrégées en PG ou PAG)
- Esters synthétiques



Les quatre types d'huiles de base peuvent théoriquement être présents dans chaque groupe d'huile.

1.2 Qualité, identifiants, listes d'autorisations

1.2.1 Qualité nécessaire des huiles de réducteur à utiliser

Seules les huiles de qualité CLP, qui, conformément à DIN 51517-3, contiennent des agents actifs destinés à accroître la protection contre la corrosion et la résistance au vieillissement ainsi qu'à réduire l'usure en cas de frottement mixte, sont autorisées pour les "Réducteurs FLENDER". Les huiles doivent avoir réussi les tests suivants (voir également la Spécification des huiles autorisées pour "Réducteurs FLENDER") :

- | | |
|--|--|
| • Charge admissible de grippage au test véhicule selon DIN ISO 14635-1 dans les conditions de d'essai A/8.3/90 | Niveau de résistance aux dégâts > 12 |
| • Test FE-8 des paliers à segments selon DIN 51819-3 dans les conditions d'essai D-7.5/80-80 | Usure des segments rotatifs < 30 mg
Usure de la cage : Indiquer la valeur. |
| • Portance aux taches grises selon FVA 54 I-IV | Niveau de résistance aux dégâts ≥ 10
Portance aux taches grises
GFT = élevée |
| • Test Flender de moussage | - Augmentation de volume 1 minute après l'extinction ≤ 15 %
- Augmentation de la dispersion huile-air 5 minutes après l'extinction ≤ 10 % |
| • "Test FLENDER Freudenberg" statique et dynamique pour bagues à lèvres et ressort | Autorisation par la Sté Freudenberg |
| • Compatibilité avec les joints liquides | Autorisation par la Sté Loctite |
| • "FLENDER-Mäder-Farbtest" (test de couleur) | Autorisation par la Sté Mäder |



Il faut se conformer au groupe d'huile, à l'huile de base et à la classe de viscosité conformément aux indications et consignes figurant respectivement sur les plaques signalétiques et les documentations des réducteurs.

Le non-respect de ce qui précède entraîne la perte des droits à garantie.

En cas d'utilisation de filtres d'huile dans le système il faudra obtenir la confirmation de la part du fournisseur de l'huile que les filtres n'influent pas négativement les propriétés de l'huile.

Vous risquez de perdre le bénéfice de la garantie Siemens en cas d'utilisation non approuvée, avec les réducteurs, d'huiles qui ne seraient pas conformes aux critères de qualité indiqués ci-dessus. En outre, le respect des consignes énoncées dans le présent manuel d'utilisation constitue la condition préalable à l'obtention des droits à garantie.

Aucune déviation n'est permise sans consultation préalable de Siemens !

Les conditions de mise en œuvre modifiées après coup et différant de ce qui figure dans la commande client rendent nécessaire d'obtenir, auprès de Siemens, l'autorisation écrite d'utiliser le lubrifiant prévu.

1.2.2 Identifiants

Pour aider ses clients, Siemens MD, Bocholt (D) a récapitulé les huiles dans des listes d'autorisations. Les fabricants de ces huiles ont livré la preuve à Siemens des résultats susmentionnés aux essais. Les fabricants de ces huiles ont également garanti qu'elles possèdent bien, dans le monde entier, les caractéristiques et propriétés exigées par Siemens, et qu'elles les respectent.



Des identifiants dans les listes d'autorisation définissent la correspondance entre les huiles autorisées et les groupes d'huiles, les huiles de base et les viscosités.

L'identifiant A13 par exemple caractérise toutes les huiles minérales standard présentant la viscosité ISO VG 460.

Tableau 1: Chiffres-repères d'attribution des lubrifiants, **huiles standards**
Huiles CLP pour réducteurs "FLENDER" à engrenages cylindriques, cylindro-coniques, planétaires et pour motoréducteurs

ISO VG:	100	150	220	320	460	680	1000
Huiles minérales	A 17	A 16	A 15	A 14	A 13	A 12	A 11
Polyglycols	A 27	A 26	A 25	A 24	A 23	A 22	A 21
Poly- α -oléfines	A 37	A 36	A 35	A 34	A 33	A 32	A 31

Tableau 2: Chiffres-repères d'attribution des lubrifiants, **huiles biodégradables**
Huiles CLP pour réducteurs "FLENDER" à engrenages cylindriques, cylindro-coniques, planétaires et pour motoréducteurs

ISO VG:	100	150	220	320	460	680	1000
Esters synthétiques	A 47	A 46	A 45	A 44	A 43	A 42	A 41

Tableau 3: Chiffres-repères d'attribution des lubrifiants, **huiles physiologiquement inoffensives**
Huiles CLP pour réducteurs "FLENDER" à engrenages cylindriques, cylindro-coniques, planétaires et pour motoréducteurs

ISO VG:	100	150	220	320	460	680	1000
Polyglycols	A 57	A 56	A 55	A 54	A 53	A 52	A 51
Poly- α -oléfines	A 67	A 66	A 65	A 64	A 63	A 62	A 61

Tableau 4: Chiffres-repères d'attribution des lubrifiants
Graisses pour paliers à segments, à utiliser dans les "réducteurs FLENDER"

Classe NLGI :	2	3
À base d'huile minérale	H 14	H 13

1.2.3 Listes des lubrifiants autorisés



Les listes d'autorisations "T 7300" contenant les recommandations à jour d'huiles pour "réducteurs FLENDER" sont également disponibles sur Internet, sous forme de "FAQ", en cliquant sur le lien suivant :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/44231658>

Nous recommandons de vérifier avant chaque changement d'huile, si Siemens continue d'autoriser l'utilisation du lubrifiant choisi.

Le fait que ces huiles soient autorisées d'emploi dans les "Réducteurs FLENDER" et leur figuration dans les listes correspondantes n'a pas pour effet que Siemens assume quelque responsabilité que ce soit quant à l'adéquation et la qualité des huiles. De même, Siemens décline toute responsabilité des dommages subis par les "Réducteurs FLENDER" dans lesquels auront été utilisés ces huiles pour réducteurs.

Le fabricant de l'huile pour réducteurs répond lui-même de ce que son produit offre l'adéquation et la qualité voulues.

1.3 Températures des huiles

La plage des températures d'utilisation est plus large et l'indice de viscosité plus élevé pour des huiles synthétiques pour réducteurs que pour les huiles minérales, cela signifiant que leur courbe de viscosité et de température est plus plate.

La plage de température de mise en œuvre des huiles de base les plus fréquemment utilisées peut être approximativement définie comme suit :

- Huiles minérales env. - 10 °C jusqu'à + 90 °C (pointes brèves à + 100 °C)
- Polyglycols et poly- α -oléfines env. - 20 °C jusqu'à + 100 °C (pointes brèves à + 110 °C)
- Esters synthétiques env. - 15 °C jusqu'à + 90 °C



Les températures supérieures et inférieures d'utilisation des différentes huiles pour réducteurs peuvent fortement différer des valeurs indiquées. Lorsque les conditions de service se situent hors des plages de température susmentionnées, le point de flamme et le point d'écoulement (pourpoint) fournissent des renseignements qui en règle générale ne sont pas à comprendre comme des valeurs limites d'exploitation. Les données et propriétés des huiles pour réducteurs figurent dans les fiches de données techniques et les fiche de données de sécurité publiées par les fabricants des huiles.



Il ne faut jamais modifier les températures de mise en œuvre du réducteur et du type d'huile de base sans avoir préalablement consulté Siemens !

1.4 Durées générales d'utilisation des huiles

Les fabricants des huiles de réducteur autorisées par Siemens (voir aussi le point 1.2) garantissent les durées de vie mentionnées ci-dessous, sans que les qualités de ces huiles ne subissent de modifications essentielles.

Ces critères valent pour une température moyenne de l'huile de 80 °C dans le carter d'huile du réducteur

- Huiles minérales et esters synthétiques 2 ans ou 10 000 heures de service
- Poly- α -oléfines et polyglycols 4 ans ou 20 000 heures de service



Les durées d'utilisation effectives peuvent différer. Ici s'applique la règle selon laquelle une hausse de température de 10 K raccourcit environ de moitié la durée d'utilisation, et une réduction de température de 10 K double approximativement la durée d'utilisation.

1.5 Informations sur le premier plein et le changement d'huile

Le degré de pureté de l'huile du réducteur influe sur la sécurité en service et sur la durée de vie de l'huile et du réducteur. Pour cette raison, il faut veiller à ce que l'huile soit toujours propre dans le réducteur. Lors du premier plein et du changement d'huile, il faudra aussi respecter, dans le manuel du réducteur, les prescriptions complémentaires éventuellement fournies.

Un premier plein soigneux ainsi qu'un changement d'huile soigneux contribuent radicalement à hausser la sécurité en service et la durée de vie aussi bien du réducteur que de l'huile.



Lors du remplissage et du changement de l'huile, aucune impureté sous forme de corps étrangers, d'eau ou d'autres liquides ne doit pénétrer à l'intérieur du réducteur.



En présence de grandes quantités d'huile, il est recommandé de faire dépendre d'une analyse de l'huile la nécessité d'épurer l'huile ou de la changer.



Il est recommandé, pour rédiger le protocole, d'utiliser le tableau 7 (voir le chapitre 4).

1.6 Sécurité au travail, protection de l'environnement et consignes générales

Tous les travaux sur le réducteur devront être réalisés soigneusement et seulement par du personnel qualifié (voir aussi "Personnel qualifié" à la page 3 de ce manuel).

Les prescriptions et documents suivants devront être pris en compte :

- Prescriptions sur la sécurité au travail et la protection de l'environnement.
- Prescriptions visant l'élimination de l'huile usagée.



Les huiles de réducteur sont des substances recyclables ; lors de leur élimination, il faut respecter les règlements légaux localement applicables.

- Fiches de données-produits des huiles utilisées, le cas échéant y compris l'huile de rinçage
- Fiches de données de sécurité pour les huiles et moyens auxiliaires utilisés
- Instructions d'utilisation et de maintenance des réducteurs, système d'alimentation en huile compris, dont on veut effectuer le premier remplissage ou changer l'huile.
- Fiche de documentation sur le changement d'huile (voir le tableau 7)

Sur le réducteur, il faut effectuer les préparatifs suivants :

- Il faut utiliser une protection corporelle adéquate (produit de nettoyage principal, gants, chaussures de travail, lunettes enveloppantes, protection auditive, etc.).
- Il faut veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place au poste de travail, et qu'il soit propre.
- Fourniture des moyens auxiliaires et pièces suivants :
 - Appareils appropriés de récupération d'huile et/ou de prélèvement, d'une contenance suffisante
 - appareils et récipients convenant pour prélever un échantillon d'huile (voir le point 1.11)
 - Appareils appropriés pour apposer une mention sur l'échantillon d'huile
 - Quantité suffisante d'huile de rinçage propre (si nécessaire)
 - Variété correcte et quantité suffisante d'huile neuve pour refaire le plein du réducteur
 - Système de remplissage nettoyé, et d'autres moyens auxiliaires, y compris les filtres de remplissage
 - Joints neufs (si nécessaire)
 - Liants et produits nettoyants pour huile
 - Chiffons de nettoyage ne peluchant pas et propres, en quantité suffisante



Lors du premier plein, il faut respecter la procédure décrite au point 1.8.

1.7 Procédure lors de la vidange du réducteur



Il est recommandé, d'utiliser comme moyen auxiliaire, la check-list du tableau 6.

Avant de changer l'huile, il faudrait toujours prélever professionnellement hors du réducteur un échantillon d'huile encore à la température de service, documenter et conserver cet échantillon en vue de vérifications ultérieures (voir le point 1.11).

1.7.1 Vidange du plein d'huile utilisé

- Dans le manuel d'utilisation du réducteur, respectez les consignes visant la vidange de l'huile usagée. Ceci vaut en particulier pour les installations de lubrification centralisées et d'autres équipements d'alimentation en huile. En l'absence de consignes correspondantes, il faut vidanger/aspirer l'huile par le point le plus bas possible.
- Immobilisez le réducteur et sécurisez-le pour empêcher sa remise en service.
- Contrôlez et documentez le niveau d'huile.



Si le niveau d'huile se trouve au dessus du repère Max., cela peut être un indice de ce qu'un liquide étranger a pénétré dans le réducteur (eau par exemple).
Un niveau d'huile en dessous du repère Min peut être l'indice d'une fuite. Les deux états sont à classer comme des dérangements et peuvent provoquer un endommagement du réducteur
Avant de refaire son plein, il faut en tirer la cause au clair et la supprimer le cas échéant !



Il faudrait que le changement d'huile ait lieu le plus tôt possible après avoir désactivé le réducteur, pour empêcher que des corps solides éventuellement présents ne sédimentent.
Si ce ne devait pas être possible, il faudra mettre le réducteur brièvement en service encore une fois avant de vidanger l'huile.
Il faudrait que la vidange de l'huile ait lieu de préférence tandis qu'elle est chaude (env. 50 °C).



Risque de vous ébouillanter avec l'huile sortante très chaude !

- Contrôler visuellement les fuites possibles. En présence de fuites, il faut en rechercher la cause et la supprimer avant de refaire le plein.
- Avant de vidanger ou d'aspirer l'huile, ouvrez tous les orifices de dégazage.
- Positionnez le récipient de récupération sous l'orifice de vidange.
- Vidangez ou aspirez l'huile, videz le cas échéant les poches d'huile présentes.



Risque de vous ébouillanter avec l'huile sortante très chaude ! Ouvrez prudemment l'orifice de vidange.

- Il faut récupérer réglementairement l'huile en train de couler. Le cas échéant, il faut également vidanger les groupes auxiliaires (tels que les systèmes d'alimentation en huile, filtre) et les tuyauteries.
- Pour les réducteurs avec lubrification par huile en circuit fermé et systèmes d'alimentation en huile, il faut vidanger le système conducteur d'huile en respectant les prescriptions du fabricant figurant dans le manuel d'utilisation et de maintenance.



L'huile qui coule à côté devra être immédiatement liée avec un liant pour huile et éliminée réglementairement.

1.7.2 Vérifications et travaux avant un nouveau plein du réducteur

- La quantité d'huile vidangée devra être comparée avec la quantité nominale du fabricant. Si elle dérive considérablement vers le bas bien que le niveau d'huile soit correct, il faut partir du principe que des quantités importantes d'huile usagée sont restées dans le réducteur et/ou les groupes accessoires.



Dans ce cas, il faut rincer selon la procédure décrite au point 1.9.

- Il faut vérifier visuellement l'huile vidangée (aspect, teinte, encrassement, etc.).
- En présence de fortes impuretés (p. ex. eau, particules métalliques, boue), il faudra faire appel à un spécialiste (de préférence un spécialiste Siemens) pour en déterminer les causes.



Ensuite, il faut rincer à fond le circuit d'huile lubrifiante avant de le remplir à nouveau (voir le point 1.9).

- Il faut vérifier si les vis de vidange d'huile équipées d'un aimant ou les séparateurs magnétiques existants comportent des particules abrasées, et les nettoyer. Si vous soupçonnez une abrasion accrue, il faudra faire appel à un spécialiste (spécialiste Siemens de préférence) afin d'en déterminer la cause.
- Avec les réducteurs présentant des orifices d'inspection, il faut vérifier si la cavité intérieure du réducteur présente des dépôts, et si la denture ainsi que les paliers sont endommagés. Il faut supprimer les endommagements éventuels. En présence de dépôts importants ou d'impuretés diverses, il faut appliquer la procédure de rinçage décrite au point 1.9. Si visiblement un rinçage ne suffit pas pour éliminer les impuretés, il faudra les retirer mécaniquement. Il est possible de finir de vider les réservoirs de stockage par exemple avec un racloir en caoutchouc.



Avant d'ouvrir les couvercles d'inspection sur les réducteurs, il faut nettoyer à fond le pourtour de l'orifice d'inspection afin qu'aucune impureté ne pénètre à l'intérieur du réducteur, de l'extérieur, au moment d'ouvrir le bouchon.

- Il faut nettoyer ou changer les filtres à huile et les joints conformément aux prescriptions.
- Il faut éliminer réglementairement l'huile usagée.



Avec certaines huiles synthétiques ou avec certaines impuretés, pourront être nécessaires des procédures d'élimination autres qu'avec les huiles déjà utilisées normales. Il faut tenir compte des fiches de données sur les huiles.

1.8 Faire le plein avec la nouvelle huile de réducteur



Lors du premier plein, il est recommandé d'utiliser à titre d'aide le tableau 6, "Check-list pour le changement d'huile", à partir du point 27.



Lors d'un changement d'huile, il faut par définition toujours faire le plein avec une huile neuve identique au produit antérieurement utilisé. Il faudra le cas échéant respecter les indications, dans le manuel d'utilisation, relatives à la classe de pureté exigée. Il ne faut changer de marque d'huile ou même de type d'huile de base que pour des motifs graves. En cas d'incompatibilités entre l'huile antérieurement et l'huile postérieurement utilisée, il faudra exécuter une procédure de rinçage (voir le point 1.9).



Afin de pouvoir effectuer des comparaisons ultérieures, il est recommandé de conserver avant de faire le plein un échantillon d'huile neuve qui servira de témoin.

Il faut passer par les étapes suivantes :

- Nettoyez les sièges des bouchons de dégazage, des vis de vidange, etc.
- Si nécessaire, équipez avec de nouveaux joints les bouchons de dégazage, vis de vidange, etc. qui avaient été retirés, puis refermez-les.
- Il faut intégrer ici une procédure de rinçage éventuellement nécessaire. Si à ce sujet le fabricant du réducteur et/ou de l'huile n'a pas fourni de prescription, la procédure décrite au point 1.9 est recommandée.
- Vérifiez visuellement les paramètres suivants de l'huile neuve :
 - Homogénéité
 - Absence d'impuretés solides et d'eau (turbidité)
 - Teinte et aspect conformes aux données-produit spécifiques publiées par le fabricant de l'huile
- Versez l'huile neuve jusqu'au niveau de remplissage prescrit.



La quantité d'huile indiquée sur les plaques signalétiques n'est qu'une valeur indicative. Critères décisifs quant à la quantité d'huile à verser : les repères sur la jauge d'huile ou sur les systèmes divers d'affichage du niveau d'huile.

- L'huile neuve peut avoir été souillée. Pour cette raison, il faudrait faire le plein d'huile via un filtre, conformément au manuel d'utilisation et de maintenance. En l'absence d'indications à ce sujet : les filtres de remplissage à finesse de 10 microns ont fait leurs preuves. Il est recommandé à ce titre de préchauffer l'huile à 35 à 40 °C. Il suffit aussi, parfois, de stocker l'huile dont on veut remplir le réducteur env. 2 à 3 jours dans un local à 25 °C.
- Remplissez le cas échéant aussi les groupes auxiliaires (installations d'alimentation en huile, filtres, etc.) et les conduites.
- Après un temps de fonctionnement court (env. 10 minutes) et un temps de repos d'au moins 15 minutes, il faut vérifier à nouveau le niveau d'huile et si nécessaire rajouter de l'huile ou en vidanger.



Il est recommandé de prélever un échantillon d'huile du réducteur environ 5 heures de service après le changement d'huile, de le documenter et de le conserver en vue de vérifications futures.

- Remplissez intégralement et conservez la fiche de documentation sur le changement d'huile (voir le tableau 7).
- Au plus tard au bout d'une semaine, contrôlez si le filtre à huile (si présent) comporte des dépôts, et nettoyez-le ou remplacez-le le cas échéant. Des salissures restées dans le système pourraient s'être détachées et bloquer les filtres.

1.9 Procédure de rinçage



Si vous changez de marque d'huile, en particulier du type d'huile de base, en présence de souillures importantes dans l'huile de réducteur qui a été versée ou après des réparations importantes sur le réducteur, il faut exécuter une procédure de rinçage avant de remplir le système avec l'huile de service.

Le manuel d'utilisation du réducteur contient des indications sur le rinçage, il faut les respecter. La procédure ci-après est énoncée à titre d'exemple ; il faudra l'adapter aux impératifs locaux.



Il faut prévoir le déroulement décrit **en plus** des activités décrites pour un changement d'huile, et l'intégrer à l'endroit correspondant dans le plan de déroulement.

- Sécurisez les réducteurs pour empêcher une mise en service.
- Pour le rinçage et afin d'éviter des incompatibilités, il faudrait utiliser la variété d'huile lubrifiante qui servira à faire le plein. Pour obtenir un meilleur effet de rinçage et de décollage, il est également possible de choisir la même huile mais d'un degré de viscosité inférieur. Il faut ce faisant tenir compte des exigences de tous les composants en matière de lubrification, y compris les pompes.



Il est possible d'utiliser des huiles spéciales de nettoyage ou de rinçage, et parfois elles sont incontournables.



Si vous utilisez des huiles de nettoyage ou de rinçage spéciales, il faudra vous concerter préalablement avec le fournisseur de l'huile et Siemens.

- Comme décrit au point 1.8 pour le changement d'huile avec de l'huile neuve, il faut vérifier visuellement l'huile de rinçage avant de l'utiliser.
- Dans le système, il faut verser l'huile prévue pour le rinçage jusqu'à ce qu'un fonctionnement de courte durée à vide ou en charge partielle soit possible sans incident.



L'huile échauffée améliore l'effet de rinçage et raccourcit le temps de rinçage nécessaire. En raison du risque de vous ébouillanter, il ne faudrait pas dépasser 50 °C.



Risque de vous ébouillanter avec l'huile sortante très chaude !

- Les groupes auxiliaires éventuellement présents devront être pris en compte lors du remplissage avec de l'huile de rinçage. Si nécessaire, il faudra les remplir séparément et les vider à nouveau après les avoir fait fonctionner pour les rincer.
- Il faut faire fonctionner brièvement le réducteur avec le plein d'huile de rinçage pour parvenir à ce qu'elle se mélange de façon homogène avec l'huile résiduelle restée dedans, et décoller ainsi le plus possible les impuretés présentes. Si les manuels d'utilisation et de maintenance n'indiquent pas de durée de rinçage, nous recommandons au moins 10 à 60 minutes. Plus la quantité d'huile de service et plus la quantité de souillures sont importantes, et plus il faudra rincer longtemps.



Pendant l'opération de rinçage, il est recommandé d'épurer l'huile de rinçage dans un flux parallèle.

- Ensuite, il faut vidanger l'huile de rinçage. La procédure est identique à celle utilisée pour vidanger l'huile déjà utilisée (voir le point 1.7.1).
- Il faut contrôler visuellement l'huile de rinçage. Si des impuretés intolérables persistent dans l'huile et/ou dans le réducteur, il faudra répéter cette procédure de rinçage jusqu'à obtenir le résultat souhaité.

Suivant son état, il est possible d'épurer l'huile de rinçage et de la réutiliser, ou il faudra sinon l'éliminer.



L'utilisation d'huile de rinçage comme huile de service n'est pas admise.

1.10 Procédure à suivre lors du changement de variété d'huile



Il ne faudrait changer de variété d'huile qu'exceptionnellement, pour motif grave. Notamment lors du passage à un autre type d'huile ou à une huile dont la technologie des additifs diffère fortement de l'huile précédente, des incompatibilités peuvent se produire.

Seules les fabricants des huiles peuvent, en définitive, juger si les différentes huiles de réducteur sont compatibles entre elles. D'où nous conseillons instamment de les faire participer au processus de décision.



Lors du passage à une huile lubrifiante dont le type d'huile de base ou la technologie des additifs sont différents, il faudra impérativement, après avoir vidangé l'huile déjà utilisée, nettoyer et rincer dans les deux cas à fond toute l'installation (voir le point 1.9). Dans ce cas, l'huile de rinçage ne pourra servir au maximum qu'une seconde fois à rincer le même réducteur. Ensuite, il faudra éliminer cette huile de rinçage.



En cas de passage de la variété d'huile actuelle à une nouvelle de composition similaire, nous recommandons également une procédure de rinçage conformément au point 1.9.

Lors du passage à un autre type d'huile de base, il faudra respecter **en plus** les points suivants :

- Il faudra vérifier la compatibilité de la nouvelle huile avec d'autres composants du réducteurs, p. ex. les matériaux des joints ou les laques et peintures. Les huiles autorisées par Siemens sont recommandables (voir le point 1.2).
- Avec les variétés d'huile présentant une plus forte densité, des problèmes de cavitation peuvent se présenter ; les conduites d'aspiration devront le cas échéant présenter un plus grand diamètre.

1.11 Échantillons d'huile

1.11.1 Prélèvement de l'échantillon d'huile

- A titre de référence, il faut faire analyser par le laboratoire un échantillon de l'huile neuve servant à lubrifier le réducteur avant de la verser dans ce dernier ; par la suite, le laboratoire vérifiera aussi les échantillons de l'huile déjà utilisée. Les résultats des tests devront être consignés en protocole et conservés en vue de comparaisons futures.
- Il faut prélever l'échantillon d'huile de sorte qu'il soit représentatif. La condition préalable à cela est que le plein d'huile soit le plus homogène possible. Pour cette raison, il faudrait que le prélèvement d'huile ait lieu si possible réducteur en marche, à la température de service, au même endroit et toujours selon la même méthode et par le même personnel spécialisé. S'il faut arrêter le réducteur, il faut prélever l'échantillon dans les 10 minutes consécutives à la mise hors service. Cette précaution empêche largement une ségrégation ou une sédimentation.
- Critère important au moment de choisir le point de prélèvement : l'huile en mouvement doit y être accessible. Il faut éviter les endroits où l'huile ne se déplace pas, éviter de prélever des échantillons directement à la surface de l'huile ou au fond. En présence d'un filtre dans le circuit d'huile, le point de prélèvement devra se situer en amont du filtre.
- Avant de prélever de l'huile, il faut nettoyer le point de prélèvement. Pendant le prélèvement de l'échantillon, il faut empêcher la pénétration d'humidité (d'eau) et d'impuretés (de poussière par exemple) provenant de l'environnement.
- Le volume requis de l'échantillon dépend de l'ampleur des analyses. En cas de doute, il faudra vous concerter avec le laboratoire chargé de l'analyse. En règle générale, 250 ml suffisent pour réaliser les analyses de routine. Les échantillons devront se trouver dans des récipients adéquats, propres et secs comportant des bouchons étanches (voir la norme ISO 3722 Hydraulic fluid power – Fluid sample containers – Qualifying and controlling cleaning methods <4> Entraînement par liquide hydraulique – Récipients pour échantillons de liquide – Qualification et contrôle des méthodes de nettoyage). Ces récipients doivent résister à l'échantillon jusqu'à la température atteinte par l'huile en service. Les bouteilles en verre ou en HD-PE, à goulot large, transparentes et à obturation étanche, ont fait leurs preuves. Si un nettoyage des récipients d'échantillons devait être nécessaire, il est recommandé de les rincer à fond plusieurs fois, sur place, avec de l'huile de service. Ensuite, il faut éliminer l'huile qui a servi au rinçage.



Comme récipients à échantillons, il est interdit d'utiliser des bouteilles de lait, de vin, de bière et d'eau minérale ou d'autres récipients servant à ranger des aliments, même s'ils ont été nettoyés et étiquetés.

- Il faut marquer le récipient à échantillon avec un crayon indélébile ou une étiquette imperdable. Il est recommandé d'indiquer les données suivantes :
 - Société / Exploitant de l'installation
 - Désignation et le cas échéant numéro de série de l'installation
 - Le cas échéant le point de prélèvement de l'échantillon
 - Variété d'huile, désignation commerciale
 - Date du prélèvement d'échantillon

Outre les indications figurant sur le récipient à échantillon, il faut remplir un bordereau d'accompagnement de l'échantillon ; le bordereau doit se référer clairement à l'échantillon. Il faudrait conserver dans la documentation du réducteur une copie du bordereau d'accompagnement.

- Après le prélèvement de l'échantillon, il faut vérifier le niveau d'huile et si nécessaire le corriger en ajoutant de l'huile neuve.

1.11.2 Évaluation des résultats des tests

Il faut évaluer comme suit la teneur de l'huile en eau :

- Huiles minérales, PAO, polyglycols non hydrosolvants, esters :

< 300 ppm	= 0.03 %	⇒ Correct
300 ppm – 600 ppm	= 0.03 % – 0.06 %	⇒ Observez, vérifiez la courbe de variation des résultats aux tests ; si nécessaire, concertez-vous avec Siemens.
> 600 ppm	= 0.06 %	⇒ Pas correct ; déterminez la cause et supprimez-la ; si nécessaire, changez l'huile.

- Polyglycols hydrosolvants :

< 15 000 ppm	= 1.5 %	⇒ Correct
15 000 ppm – 20 000 ppm	= 1.5 % – 2.0 %	⇒ Observez, vérifiez la courbe de variation des résultats aux tests ; si nécessaire, concertez-vous avec Siemens.
> 20 000 ppm	= 2.0 %	⇒ Pas correct ; déterminez la cause et supprimez-la ; si nécessaire, changez l'huile.

- Il faudrait que la dérive entre la viscosité de l'échantillon d'huile et celle de l'huile mentionnée dans les données techniques ne dépasse pas 10 %.
- Il faudrait que la pureté de l'huile ne soit pas inférieure à celle indiquée ci-après :
–/20/15 selon ISO 4406
Il faut indiquer au laboratoire d'essai qu'il est nécessaire de diluer l'huile avec du **toluène** pour effectuer la mesure.
- Les analyses de la courbe tendancielle des teneurs en éléments mesurés revêtent généralement plus d'importance que le niveau des valeurs absolues. Sans filtration, il faut s'attendre naturellement à ce que les chiffres d'encrassement soient plus élevés que sur les installations équipées d'une filtration.

Tableau 5: Causes possibles de changements dans les résultats des tests (analyse de la courbe tendancielle)

Changement		Causes possibles
Viscosité ↑	–	Constituants à chaîne courte évaporés
	–	Liquides tiers de haute viscosité / Pénétration de graisses
Viscosité ↓	–	Constituants à chaîne longue issus du cracking
	–	Améliorateurs de viscosité cisailés ou épuisés
	–	Pénétration de liquides tiers de faible viscosité
TAN (NZ) ↑	–	Huile vieillie, formation d'acides
Indice PQ ↑	–	Usure par des matériaux magnétisables (en Fe notamment)
Fe ↑	–	Usure et oxydation au niveau des engrenages et paliers à segments, corrosion de carter
Cr ↑	–	Usure des paliers à segments, des engrenages
Ni ↑	–	Usure des paliers à segments, des engrenages
Al ↑	–	Usure des paliers de pompe à huile
Cu ↑	–	Usure des cages de paliers à segments, paliers lisses
Zn ↑	–	Retiré, par délavage, de la peinture d'apprêt
Zn ↓	–	Additif à part de Zn épuisé
Sn ↑	–	Usure au niveau des paliers lisses
Si ↑	–	Encrassement de l'extérieur (poussière)
Si ↓	–	Additif antimousse épuisé
Ca ↑	–	Encrassement de l'extérieur (p. ex. poussière de calcaire)
Huile trouble	–	Encrassement par l'eau et/ou d'autres liquides externes (huiles comprises)
Huile plus foncée	–	Huile vieillie



C'est le fournisseur de l'huile qui doit décider s'il est possible de continuer d'utiliser l'huile. Il lui revient de garantir que les propriétés de l'huile se conforment à la spécification Siemens.

2. Graisses lubrifiantes pour réducteurs et paliers à segments

Dans des cas d'application particuliers des réducteurs, une lubrification à la graisse des paliers pourra être nécessaire.



Les graisses ne pourront être employées que si cela est spécifié dans les manuels d'utilisation des réducteurs. Vous devrez impérativement respecter la périodicité des séances de lubrification ultérieures.

Outre pour lubrifier, les graisses pour paliers à segments servent aussi particulièrement à étancher les paliers, par ex. des arbres verticaux de raccordement au réducteur, ou en présence de facteurs environnementaux invasifs (poussière ou projections d'eau).



Dans les réducteurs fermés lubrifiés intérieurement par de l'huile, l'huile pour réducteur ne doit jamais se mélanger à la graisse de paliers.



Les listes d'autorisations "T 7300" contenant les recommandations à jour de graisses pour "réducteurs FLENDER" sont également disponibles sur Internet, sous forme de "FAQ", en cliquant sur le lien suivant :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/44231658>

Nous recommandons pour l'utilisation de graisses de vérifier chaque année, si Siemens continue d'autoriser l'utilisation du lubrifiant choisi.

3. Check-list pour le plein d'huile et le changement d'huile

Tableau 6: Check-list pour le changement d'huile

1	Le document de protocole sur le changement d'huile est-il prêt à remplir ?	<input type="checkbox"/>	21	Les pièces intérieures du réducteur ont-elles été vérifiées, réparées ou remplacées (si nécessaire) ?	<input type="checkbox"/>
2	Y a-t-il suffisamment d'huile neuve disponible ?	<input type="checkbox"/>	22	Le réducteur et le système d'alimentation en huile, tuyauterie comprise, ont-ils été rincés (si nécessaire) ?	<input type="checkbox"/>
3	Un récipient de récupération ou un/des récipient(s) pour l'huile déjà utilisée sont-ils disponibles ?	<input type="checkbox"/>	23	Le filtre à huile a-t-il été nettoyé ou remplacé (si nécessaire) ?	<input type="checkbox"/>
4	Y a-t-il suffisamment de liant pour huile et de détergent disponible ?	<input type="checkbox"/>	24	Les joints ont-ils été remplacés ?	<input type="checkbox"/>
5	Y a-t-il suffisamment de place pour changer l'huile ?	<input type="checkbox"/>	25	Les orifices de dégazage et de vidange ouverts ont-ils été refermés ?	<input type="checkbox"/>
6	Les échantillons d'huile (huile déjà utilisée et huile neuve) ont-ils été prélevés et stockés ?	<input type="checkbox"/>	26	La/les cause(s) de fuites a/ont-elle(s) été supprimée(s) (voir le point 10) ?	<input type="checkbox"/>
7	Une tenue de protection (avec lunettes et gants, etc) est-elle disponible et utilisée ?	<input type="checkbox"/>	27	L'huile neuve a-t-elle été vérifiée ?	<input type="checkbox"/>
8	Changement d'huile par du personnel qualifié ?	<input type="checkbox"/>	28	Orifice(s) de remplissage d'huile ouvert(s) ?	<input type="checkbox"/>
9	Les manuels de maintenance publiés par les fabricants des réducteurs et/ou du système d'alimentation en huile ont-ils été lus ?	<input type="checkbox"/>	29	L'huile neuve a-t-elle été versée via le filtre jusqu'au repère situé à l'endroit de contrôle du niveau d'huile ?	<input type="checkbox"/>
10	Les fuites que présente le côté entraînement et/ou le côté sortie ont-elles été consignées en protocole après contrôle visuel ?	<input type="checkbox"/>	30	L'orifice de remplissage d'huile a-t-il été refermé ?	<input type="checkbox"/>
11	L'huile déjà utilisée se trouve-t-elle entre 30 et 50 °C et l'entraînement a-t-il été activé ?	<input type="checkbox"/>	31	L'entraînement a-t-il été mis brièvement (env. 10 minutes) en service ?	<input type="checkbox"/>
12	L'entraînement a-t-il été immobilisé et sécurisé pour empêcher son réenclenchement ?	<input type="checkbox"/>	32	Le niveau d'huile a-t-il été vérifié (après un temps de repos de min. 15 minutes) ?	<input type="checkbox"/>
13	L'orifice de dégazage se trouve-t-il en position ouverte ?	<input type="checkbox"/>	33	De l'huile a-t-elle été rajoutée ou vidangée jusqu'à ce que le niveau d'huile soit correct (si nécessaire) ?	<input type="checkbox"/>
14	A-t-on placé un récipient de récupération sous l'orifice de vidange d'huile ?	<input type="checkbox"/>	34	Le document de protocole sur le changement d'huile a-t-il été entièrement rempli ?	<input type="checkbox"/>
15	L'orifice a-t-il été ouvert prudemment ? Attention - Risque de vous ébouillanter !	<input type="checkbox"/>	35	L'échantillon d'huile déjà utilisée a-t-il été vérifié ?	<input type="checkbox"/>
16	L'huile déjà utilisée a-t-elle été entièrement vidangée ?	<input type="checkbox"/>	36	L'huile déjà utilisée a-t-elle été éliminée professionnellement ?	<input type="checkbox"/>
17	Les groupes auxiliaires, poches d'huile et tuyauteries ont-ils été vidangés (si présents) ?	<input type="checkbox"/>	37	L'échantillon de la nouvelle huile de service a-t-il été prélevé au bout de 5 heures de service environ puis stocké (à des fins de contrôle lors d'un changement de variété d'huile) ?	<input type="checkbox"/>
18	L'huile qui a coulé à côté a-t-elle été immédiatement liée avec un matériau approprié ?	<input type="checkbox"/>	38	Le liant et les chiffons de nettoyage ont-ils été éliminés professionnellement ?	<input type="checkbox"/>
19	L'huile déjà utilisée a-t-elle été expertisée et consignée en protocole ?	<input type="checkbox"/>	39	L'entraînement a-t-il été remis en service ?	<input type="checkbox"/>
20	Le réducteur et les autres groupes ont-ils été nettoyés à fond ?	<input type="checkbox"/>	40	Le filtre a-t-il été vérifié et nettoyé ou changé (au plus tard au bout d'une semaine de service) ?	<input type="checkbox"/>

4. Fiche de documentation sur le changement d'huile

Tableau 7: Protocole sur le changement d'huile et le remplissage avec de l'huile

Protocole sur le changement d'huile et le remplissage avec de l'huile		
Installation :	Réducteur :	
Date :	Heures de service :	Dernier changement d'huile
Huile à utiliser selon plaque signalétique :	Quantité selon plaque signalétique :	
État avant le changement d'huile		
Dénomination de l'huile :	Niveau de l'huile	
Réducteur / Système d'alimentation en huile étanche ?	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Température de service :	°C	
Anomalies diverses :		
.....		
Huile déjà utilisée		
Désignation de l'échantillon d'huile déjà utilisé :	Numéro laboratoire :	
Quantité :		
Résultat de la vérification visuelle de l'huile :		
Réducteur / Système d'alimentation en huile		
Présence de dépôts ?	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Résultat de la vérification visuelle de l'huile :		
Huile neuve		
Dénomination de l'huile :		
Désignation de l'échantillon d'huile neuve :	Numéro laboratoire :	
Filtration effectuée lors du remplissage ?	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Finesse du filtre :	µm	Quantité remplie :
Résultat de la vérification visuelle de l'huile :		
Le réducteur et/ou le système d'alimentation en huile ont-ils été rincés avant de les remplir d'huile neuve ?		
oui <input type="checkbox"/> avec :		
non <input type="checkbox"/>		
Anomalies (s'il y a lieu) :		
.....		
Désignation de l'échantillon d'huile prélevé au bout de 5 heures de service :	Numéro laboratoire :	
Nom du rédacteur du protocole :		
Département :		
Date :	Signature :	

Further Information:

"FLENDER gear units" on the Internet

www.siemens.com/gearunits

"FLENDER couplings" on the Internet

www.siemens.com/couplings

Service & Support:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10803928/133300>

Lubricants:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/42961591/133000>

Siemens AG
Industry Sector
Mechanical Drives
Alfred-Flender-Straße 77
46395 Bocholt
GERMANY

Subject to modifications

© Siemens AG 2012

www.siemens.com/drive-technologies