

Lubrificação de transmissões

para
transmissão de navio

Instruções de montagem e serviço
BA 7301 pt 09/2012

FLENDER supplies

SIEMENS

Lubrificação de transmissões

para
transmissão de navio

Instruções de montagem e serviço

Tradução das instruções de montagem e serviço originais

Óleos lubrificantes

1

Massas lubrificantes

2

Lista de verificação para o primeiro enchimento e troca do óleo

3

Folha de documentação para a troca do óleo

4

Avisos e símbolos utilizados nas presentes instruções de montagem e serviço

Observação: O termo "Instruções de montagem e serviço" será daqui em diante também abreviado para "Instruções" ou "Manual".

Indicações legais

Indicações de advertência

Este manual contém indicações que deve ter em atenção para a sua segurança pessoal, assim como para evitar danos materiais. As indicações para a segurança pessoal encontram-se assinaladas por um triângulo de aviso ou o símbolo "Ex" (na aplicação da directiva 94/9/CE), as indicações exclusivamente para danos materiais pelo símbolo "STOP".



AVISO de risco de **explosão!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar o **danos por explosão**.

No caso de inobservância, as consequências podem ser a morte ou ferimentos graves.



AVISO de risco de **ferimentos em pessoas!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **ferimentos em pessoas**.

No caso de inobservância, as consequências podem ser a morte ou ferimentos graves.



AVISO de risco de **danos materiais!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **danos materiais**.

No caso de inobservância, as consequências podem ser danos materiais.



INDICAÇÃO!

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser observadas como **instruções gerais de operação**.

No caso de inobservância, as consequências podem ser resultados ou estados indesejáveis.



AVISO de **superfícies quentes!**

As indicações assinaladas com este símbolo devem ser impreterivelmente cumpridas para evitar **perigo de queimaduras causadas por superfícies quentes**.

No caso de inobservância, as consequências podem ser ferimentos ligeiros ou graves.

No caso de se verificarem vários perigos, é utilizada sempre a indicação de advertência para os perigos maiores. Se numa indicação de advertência com um triângulo de aviso, for sinalizado o risco de ferimentos em pessoas, pode então ser adicionado um aviso de danos materiais na mesma indicação de advertência.

Pessoal qualificado

O produto ou sistema a que este manual se refere apenas pode ser operado por pessoal qualificado para as respectivas tarefas, tendo em atenção o manual correspondente, principalmente as indicações de segurança e de advertência nele contidas. Dada a sua formação e experiência, o pessoal qualificado está apto a reconhecer riscos provenientes do manuseamento destes produtos ou sistemas e a evitar eventuais perigos.

Utilização adequada de produtos da Siemens

Observar o seguinte:



Os produtos da Siemens apenas podem ser utilizados para as aplicações previstas no catálogo e na respectiva documentação técnica. Caso sejam aplicados produtos e componentes de outras marcas, estes devem estar recomendados ou autorizados pela Siemens. Uma utilização dos produtos segura e sem problemas pressupõe um transporte, armazenamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção correctos. As condições ambientais permitidas têm de ser asseguradas. As indicações nos documentos correspondentes têm de ser respeitadas.

Marcas

Todas as denominações identificadas com o símbolo ® são marcas registadas da Siemens AG. As restantes denominações contidas neste manual podem ser marcas, cuja utilização por terceiros pode violar os direitos do detentor.

Exclusão de responsabilidade

Verificámos o conteúdo das instruções quanto à sua conformidade com o hardware e o software descritos. No entanto, não é possível excluir divergências, não podendo nós assumir responsabilidade pela total conformidade. As informações deste manual são verificadas regularmente; eventuais correcções são incluídas nas edições seguintes.

Símbolos

Ponto de ligação à terra			Ponto de purga de ar		amarelo
Ponto de abastecimento de óleo		amarelo	Ponto de drenagem de óleo		branco
Nível do óleo		vermelho	Nível do óleo		vermelho
Nível do óleo		vermelho	Ponto de ligação para a monitorização de vibrações		
Ponto de lubrificação		vermelho	Aplicar massa lubrificante		
Olhal de transporte			Cavilha com olhal		
Não desparafusar					
Superfície de alinhamento, horizontal			Superfície de alinhamento, vertical		



Estes símbolos descrevem o processo de controlo do nível do óleo com a vareta de medição do óleo.



Estes símbolos avisam que a vareta de medição do óleo deve ser sempre bem enroscada.

Índice

1.	Óleos lubrificantes para transmissão de navio	6
1.1	Grupos de óleo e óleos base	6
1.2	Qualidade, números de referência, listas de aprovação	7
1.2.1	Qualidade necessária dos óleos de transmissão a utilizar	7
1.2.2	Códigos	8
1.2.3	Listas de aprovação de lubrificantes	9
1.3	Temperaturas dos óleos	9
1.4	Períodos de utilização geral dos óleos	9
1.5	Informações para o primeiro enchimento e troca de óleo	10
1.6	Segurança no trabalho, protecção do meio ambiente e indicações gerais	10
1.7	Procedimento durante a purga da transmissão	11
1.7.1	Drenagem do óleo usado	11
1.7.2	Verificações e trabalhos antes do novo enchimento da transmissão	12
1.8	Enchimento do óleo de transmissão novo	13
1.9	Processo de lavagem	14
1.10	Procedimento na substituição do tipo de óleo	15
1.11	Amostras de óleo	15
1.11.1	Recolha de amostras de óleo	15
1.11.2	Avaliação dos resultados dos ensaios	16
2.	Massas lubrificantes para transmissões e mancais de rolos	18
3.	Lista de verificação para o primeiro enchimento e troca do óleo	19
4.	Folha de documentação para a troca do óleo	20

1. Óleos lubrificantes para transmissão de navio



Este manual de montagem e de instruções não é válido para a transmissão da WINERGY AG e Flender Graffenstaden S.A.S. Estas marcas têm outros manuais.



Para outras "Transmissões FLENDER", não indicadas nestes instruções de montagem e serviço, são válidas as seguintes manuais:

**Transmissões de engrenagens de dentes rectos,
de engrenagens cónicas, engrenagens cónicas
de dentes rectos, transmissões planetárias
e motores com transmissão:
Transmissão de sem-fim:**

**BA 7300
BA 7303**

1.1 Grupos de óleo e óleos base

A Siemens Mechanical Drives (MD), Bocholt, distingue entre os óleos de transmissão para "Transmissões FLENDER de navio" os seguintes grupos de óleo:

- Óleos padrão
- Óleos de motor
- Óleos biodegradáveis (também abreviados como BIO)

Os óleos de transmissão verificados e recomendados podem ser produzidos com base nos seguintes óleos base:

- Óleos minerais
- Poli- α -olefinas (também abreviadas como PAO)
- Ésteres sintéticos



Em cada grupo de óleo podem existir teoricamente todos os tipos de óleo base.

1.2 Qualidade, números de referência, listas de aprovação

1.2.1 Qualidade necessária dos óleos de transmissão a utilizar

Para as "Transmissões FLENDER de navio" estão autorizados, de forma geral, apenas os óleos de qualidade CLP que contêm substâncias para aumento da protecção anticorrosiva e resistência ao envelhecimento bem como redução de desgaste no gripamento segundo a norma DIN 51517-3.

Adicionalmente, em casos individuais, são permitidos óleos de motor monograduados (DIN 51502) da qualidade CKC, segundo ISO 12925.

Os óleos têm de ter passado nos seguintes testes (consultar também especificações das aprovações dos óleos para "Transmissões FLENDER"):

- | | |
|---|---|
| • A capacidade de carga de gripamento no ensaio FZG segundo DIN ISO 14635-1 sob as condições de ensaio A/8.3/90 | Estágio de danificação > 12
(para óleos de motor ≥ 12) |
| • Ensaio de mancais de rolos FE-8 segundo DIN 51819-3 sob as condições de ensaio D-7.5/80-80 | Desgaste de corpo dos rolos < 30 mg
Desgaste da gaiola: introduzir o valor |
| • Capacidade de resistência à mancha cinza segundo FVA 54 I-IV | Estágio de danificação GF ≥ 10
Capacidade de resistência à mancha cinza
GFT = alta
(para óleos de motor: estágio de danificação GF ≥ 9, capacidade de resistência à mancha cinza GFT = médio) |
| • Teste de espuma Flender | - Aumento do volume total 1 minuto depois de desligar ≤ 15 %
- Aumento da dispersão de óleo-ar 5 minutos depois de desligar ≤ 10 % |
| • "Teste FLENDER-Freudenberg" estático e dinâmico para anéis de vedação do eixo | Aprovação pela firma Freudenberg |
| • Compatibilidade com as vedações líquidas | Aprovação pela firma Loctite |
| • "FLENDER-Mäder-Farbtest" (ensaio de cor) | Aprovação pela firma Mäder |
| • Óleos lubrificantes que sejam aplicados nas "Transmissões FLENDER de navio" com acoplamentos de lâminas devem ter adicionalmente passado no teste da Ortlinghaus de compatibilidade de lâminas. | Aprovação pela firma Ortlinghaus |



O grupo de óleo, óleo base e classe de viscosidade indicados nas placas de características e as instruções na documentação de transmissões deverão ser cumpridos!

Qualquer infracção implica a perda dos direitos à garantia.

Se forem utilizados filtros de óleo na instalação, deve-se confirmar juntos dos fornecedores do óleo que os filtros não influenciam negativamente as propriedades do óleo.

A utilização não autorizada de óleos que não correspondam às qualidades requeridas indicadas acima, cancela a garantia da Siemens. Para além disso, o cumprimento das indicações contidas nestas instruções de montagem e serviço é uma condição prévia para a manutenção dos direitos de garantia.

Divergências só serão autorizadas após contacto com a Siemens!

Condições de utilização alteradas posteriormente ou divergentes das indicadas na encomenda requerem uma aprovação por escrito do óleo da transmissão a utilizar por parte da Siemens.

1.2.2 Códigos

Como ajuda para os seus clientes a Siemens MD, Bocholt, resumiu os óleos em listas de aprovação. Para estes óleos foram verificados os resultados dos ensaios pelos fabricantes de óleo para a Siemens. Também foi garantido pelos fabricantes de óleo o cumprimento a nível mundial das propriedades, características e requisitos mínimos determinados pela Siemens.



Através dos números de referência nas listas de aprovação está definida a atribuição dos óleos aprovados aos grupos de óleo, óleos base e viscosidades.

O número de referência E15 identifica, por ex., todos os óleos minerais para transmissões sem acoplamento de lâminas, com a viscosidade ISO VG 220.

Tabela 1: Números de referência da atribuição de lubrificantes
Óleos para "Transmissões FLENDER de navio" **sem acoplamento de lâminas**

ISO VG/ SAE*	150	220	40*
Óleos minerais	E 16	E 15	
Poli- α -olefinas	E 36	E 35	
Óleos CLP biodegradáveis - esteres sintéticos	E 46	E 45	
Óleos de motor*			E 66

*) A indicação da viscosidade "SAE" é válida para óleos de motor.

Tabela 2: Números de referência da atribuição de lubrificantes
Óleos para "Transmissões FLENDER de navio" **com acoplamento de lâminas**

ISO VG/ SAE*	150	40*
Óleos minerais	E 76	
Poli- α -olefinas	E 86	
Óleos CLP biodegradáveis - esteres sintéticos	E 96	
Óleos de motor*		E 66

*) A indicação da viscosidade "SAE" é válida para óleos de motor.

Tabela 3: Números de referência da atribuição de lubrificantes
Massas lubrificantes para mancais de rolos para utilização
em "Transmissões FLENDER"

Classe NLGI	2	3
Base de óleo mineral	H 14	H 13

1.2.3 Listas de aprovação de lubrificantes



As listas de aprovação "T 7300" com as recomendações actuais de óleos de transmissão para "Transmissões FLENDER" estão disponíveis na Internet sob "FAQ" no seguinte link:

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

Recomendamos que verifique antes de cada troca de óleo, se o lubrificante escolhido continua a ser autorizado pela Siemens.

A aprovação destes óleos de transmissão para a utilização em "Transmissões FLENDER" e a respectiva inclusão nas listas correspondentes não implica que a Siemens seja responsável pela adequação e qualidade dos óleos. A Siemens também não se responsabiliza por danos em "Transmissões FLENDER", que resultem da utilização destes óleos de transmissão. É o fabricante do óleo de transmissão que se responsabiliza pela adequação e qualidade do seu próprio produto.

1.3 Temperaturas dos óleos

Os óleos sintéticos têm um campo de utilização térmica maior bem como um índice de viscosidade maior em relação aos óleos minerais; ou seja: uma linha de viscosidade/temperatura mais plana. A temperatura de utilização dos óleos base mais utilizados pode ser definida aproximadamente da seguinte forma:

- | | |
|--|--|
| – Óleos minerais | aprox. - 10 °C até + 90 °C (a curto prazo até + 100 °C) |
| – Poli- α -olefinas | aprox. - 20 °C até + 100 °C (a curto prazo até + 110 °C) |
| – Ésteres sintéticos
(biodegradáveis) | aprox. - 15 °C até + 90 °C |
| – Óleos de motor | aprox. - 10 °C até + 100 °C |



As temperaturas de utilização superior e inferior dos óleos de transmissão individuais podem divergir bastante dos valores indicados. Para relações de transmissão fora dos campos de temperatura acima indicados, o ponto de inflamação e "pourpoint" são indicações que, em regra, não devem ser tidas como limites de funcionamento. Os dados e as características dos óleos de transmissão podem ser consultados nas fichas técnicas e fichas de dados de segurança dos fabricantes de óleo.



As temperaturas de utilização da transmissão e o tipo do óleo base não podem ser alterados sem consultar a Siemens!

1.4 Períodos de utilização geral dos óleos

São garantidos os períodos de utilização indicados em baixo pelos fabricantes de óleo sem alterações essenciais da qualidade de óleo para os óleos de transmissão aprovados pela Siemens (consultar também ponto 1.2) . Estas determinações são válidas para em média 80 °C de temperatura de óleo no cárter do óleo da transmissão.

- | | |
|--|---|
| – Óleos minerais, óleos de motor e ésteres sintéticos: | 2 anos ou 10 000 horas de funcionamento |
| – Poli- α -olefinas: | 4 anos ou 20 000 horas de funcionamento |



Os períodos de utilização reais podem divergir. Aqui a regra válida é: um aumento de temperatura de 10 K reduz a metade o período de vida útil e uma redução da temperatura de 10 K duplica o período de vida útil.

1.5 Informações para o primeiro enchimento e troca de óleo

O grau de pureza do óleo de transmissão influencia a segurança operacional e a vida útil do óleo e da transmissão. Deve-se observar que o óleo da transmissão esteja sempre limpo. Deve-se ter também em atenção, para o primeiro enchimento e a troca de óleo, as prescrições complementares no manual de transmissão, se existentes.

Um primeiro enchimento cuidadoso, assim como uma troca de óleo cuidadosa, contribuem para um aumento significativo da segurança operacional e da vida útil, bem como da transmissão e do óleo.



Durante o enchimento do óleo, bem como na troca do óleo, não podem infiltrar-se corpos estranhos, água ou outros líquidos no interior da transmissão.



Em caso de quantidades de óleo maiores recomenda-se fazer depender a necessidade de uma limpeza de óleo ou uma troca do óleo do resultado de uma análise ao óleo.



Para o protocolo recomenda-se a utilização da tabela 6 (ver capítulo 4).

1.6 Segurança no trabalho, protecção do meio ambiente e indicações gerais

Todos os trabalhos na transmissão devem ser efectuados com cuidado e apenas por pessoal qualificado (consultar também "Pessoal qualificado" na página 3 deste manual).

Deve-se ter em consideração as seguintes prescrições e documentos:

- Prescrições relativas à segurança no trabalho e na protecção do meio ambiente.
- Prescrições acerca da eliminação de óleo usado.



Óleos de transmissões são substâncias recicláveis; na sua eliminação deve-se ter em atenção os regulamentos legais em vigor.

- As folhas de dados de produção dos óleos utilizados, se necessário, incluindo o óleo de lavagem
- As fichas de dados de segurança dos óleos utilizados e dos meios auxiliares
- Manuais de funcionamento e de manutenção das transmissões previstas para o primeiro enchimento ou troca do óleo incluindo o sistema de alimentação de óleo
- Folha de documentação para a troca do óleo (consultar tabela 6)

As seguintes preparações na transmissão devem ser efectuadas:

- Deve-se utilizar protecção corporal adequada (cuidado da pele, luvas, calçado de trabalho, óculos de protecção, protecção auditiva etc.).
- Deve-se garantir espaço suficiente e limpeza no local de trabalho.
- Disponibilização dos seguintes meios auxiliares e peças:
 - dispositivos adequados de recolha de óleo e/ou de amostragem de tamanho suficiente
 - aparelhos e recipientes adequados e limpos para uma recolha da amostra de óleo (ver ponto 1.11)
 - aparelhos adequados para a inscrição da amostra do óleo
 - quantidade suficiente de óleo de lavagem limpo (se necessário)
 - variedade correcta e quantidade suficiente de óleo fresco para o novo enchimento da transmissão
 - sistema de enchimento limpo e outros meios auxiliares incluindo o filtro de enchimento
 - novas vedações (se necessário)
 - agente aglomerante de óleos e detergentes
 - panos limpos e que não larguem fios em quantidade suficiente



No primeiro enchimento deve-se manter o procedimento descrito no ponto 1.8.

1.7 Procedimento durante a purga da transmissão



Recomenda-se a utilização da lista de verificação na tabela 5 como meio auxiliar.

Antes da troca do óleo deve-se recolher correctamente uma amostra de óleo da transmissão em estado quente, a qual é documentada e registada para verificações posteriores (consultar ponto 1.11).

1.7.1 Drenagem do óleo usado

- Deve-se ter em atenção as indicações no manual de instruções da transmissão para a drenagem do óleo usado. Isto é especialmente válido para instalações de lubrificação centralizada e outras instalações de alimentação de óleo. Caso não existam indicações correspondentes, deve-se utilizar o ponto mais baixo para a drenagem/aspiração do óleo.
- Parar a transmissão e proteger contra arranque accidental.
- Controlar o nível de óleo e documentar.



Um nível de óleo acima do nível máximo pode ser um indicador para líquido estranho infiltrado (p. ex. água)
Um nível de óleo abaixo do nível mínimo pode ser um indicador para uma fuga. Ambos os estados podem ser classificados como avaria e podem provocar danos na transmissão. Antes do novo enchimento deve-se identificar a causa e eventualmente eliminá-la!



A troca do óleo deve efectuar-se pouco após desligar a transmissão para evitar os sedimentos eventuais de substâncias sólidas.
Caso isso não seja possível, a transmissão deve ser colocada em funcionamento brevemente antes da drenagem do óleo.
A drenagem do óleo deve ser efectuada em estado quente (aprox. 50 °C).



Perigo de queimaduras devido ao derrame de óleo quente!

- Controlo visual quanto a possíveis fugas. Em caso de fugas deve-se procurar a causa e eliminá-la antes do novo enchimento.
- Antes da drenagem ou aspiração do óleo, abrir todos os orifícios de purga do ar existentes.
- Colocar o recipiente de drenagem por baixo da drenagem do óleo.
- Drenar ou aspirar o óleo, eventualmente drenar igualmente as bolsas de óleo existentes.



Perigo de queimaduras devido ao derrame de óleo quente! Abrir com cuidado a drenagem.

- O óleo drenado deve ser recolhido de forma apropriada. Se necessário, drenar igualmente os agregados secundários (como instalações de fornecimento de óleo, filtro) e as tubagens.
- Em caso de transmissões com lubrificação por circulação de óleo e instalações de fornecimento de óleo, o sistema com óleo deve ser drenado segundo as prescrições do fabricante no manual de instruções e de manutenção.



O óleo que eventualmente passa deve ser absorvido de imediato através de um aglutinante de óleo e eliminado correctamente!

1.7.2 Verificações e trabalhos antes do novo enchimento da transmissão

- A quantidade de óleo drenada deve ser comparada com a quantidade nominal do enchimento do fabricante. Caso esta divirja demasiado para baixo, apesar de um nível de óleo correcto, este facto deve-se a quantidades residuais significativas de óleo usado na transmissão e/ou em agregados secundários.



Neste caso, é necessário o processo de lavagem descrito no ponto 1.9.

- O óleo drenado deve ser verificado visualmente (aspecto, tinta, sujidade etc.)
- Caso exista muita sujidade (p. ex. água, partículas metálicas, lodo), deve-se consultar um técnico (nomeadamente um especialista da Siemens) para encontrar a causa.



O sistema de óleo lubrificante deve ser bem lavado antes do novo enchimento (consultar ponto 1.9).

- Os bujões de drenagem de óleo com íman ou separadores magnéticos devem ser verificados quanto a desgaste metálico e limpos. Em caso de suspeita de desgaste elevado, deve-se consultar um técnico (nomeadamente um especialista da Siemens) para encontrar a causa.
- Em caso de transmissões com orifícios de inspecção, o interior da transmissão deve ser verificado quanto a sedimentos e os dentes, bem como os rolamentos quanto a danos. Devem ser eliminados danos existentes. Em caso de sedimentos fortes ou outras sujidades, é necessário o processo de lavagem descrito no ponto 1.9. Caso seja evidente que a sujidade não será eliminada apenas com uma lavagem, esta deve ser eliminada mecanicamente. Os reservatórios podem ser esvaziados p. ex. com um raspador de borracha.



Antes de abrir as tampas de inspecção nas transmissões, deve-se limpar bem a área circundante dos orifícios de inspecção, para que não entre nenhuma sujidade do exterior para o interior da transmissão.

- Filtros de óleo e vedações existentes devem ser limpos ou substituídos correctamente.
- O óleo usado deve ser eliminado correctamente.



Em caso de certos óleos sintéticos ou determinada sujidade, podem ser necessárias outras medidas de eliminação diferentes das de óleos usados normais. Deve-se ter em atenção as fichas técnicas do óleo.

1.8 Enchimento do óleo de transmissão novo



Em caso de primeiro enchimento, recomenda-se a utilização da tabela 5, "Lista de verificação de troca do óleo", a partir do ponto 27, como meio auxiliar.



Em caso de troca do óleo, a transmissão só pode ser enchida com óleo fresco do produto anteriormente usado. Se necessário, deve-se ter em atenção os dados relativos à classe de pureza no manual de instruções. Para uma substituição da marca do óleo ou mesmo do tipo de óleo devem existir razões importantes. Em caso de incompatibilidades dos óleos usados antes e depois é necessária uma lavagem de óleo (consultar ponto 1.9).



Recomenda-se guardar uma amostra de óleo do óleo fresco enquanto amostra de referência para comparações futuras antes do enchimento.

Devem-se efectuar os seguintes passos:

- Limpar os assentos das tampas de purga do ar, tampões de drenagem etc.
- Se necessário, colocar vedações novas nas tampas de purga do ar, tampões de drenagem etc. anteriormente abertos e fechar.
- Se necessário, deve-se incluir um processo de lavagem neste ponto. Caso não existam prescrições do fabricante de transmissões e/ou do fabricante de óleo, recomenda-se o procedimento como descrito no ponto 1.9.
- Controlar visualmente o óleo fresco quanto aos seguintes parâmetros:
 - Homogeneidade
 - Isenção de sujidade sólida e água (turvação)
 - Cor e aspecto conforme os dados específicos do produto do fabricante de óleo
- Encher óleo fresco até ao nível de enchimento prescrito.



A indicação da quantidade de óleo nas placas características é apenas um valor aproximado. Para a quantidade de óleo a encher são decisivas as marcações da vareta de medição de óleo ou de outros sistemas de nível de óleo.

- O óleo fresco pode estar sujo. Por isso, o enchimento de óleo deve ser efectuado através de um filtro conforme o manual de instruções de serviço e de manutenção. Caso não existam dados a este respeito, foram aprovados os filtros de enchimento com uma malha de 10 µm. Para tal, recomenda-se pré-aquecer o óleo entre 35 a 40 °C. Por vezes também é suficiente armazenar o óleo previsto para enchimento da transmissão aprox. 2 a 3 dias num espaço com aprox. 25 °C, antes do enchimento.
- Se necessário, encher igualmente os agregados secundários (instalações de óleo, filtro etc.) e as tubagens.
- Após um breve período de tempo de funcionamento (aprox. 10 minutos) e um período de repouso de no mínimo 15 minutos, deve-se verificar novamente o nível de óleo e se necessário encher novamente ou drenar o óleo.



Recomenda-se recolher uma amostra de óleo aprox. 5 horas de funcionamento após a troca do óleo da transmissão, a qual é guardada e documentada para verificações futuras.

- Preencher a folha de documentação para a troca do óleo (consultar tabela 6) e guardá-la.
- Após o mais tardar uma semana, controlar o filtro de óleo (se existente) quanto a sedimentos e, se necessário, limpar ou substituir. Sujidade existente no sistema pode-se ter solto e bloquear o filtro.

1.9 Processo de lavagem



Em caso de mudança da marca de óleo, especialmente do tipo do óleo base, sujidade maior do óleo de transmissão enchido ou após reparações maiores na transmissão, é necessário um processo de lavagem antes do enchimento final do sistema com óleo.

Se necessário, deve-se respeitar os dados existentes quanto à lavagem no manual de instruções da transmissão. O procedimento seguinte é um exemplo e deve-se ajustar às circunstâncias locais.



Deve-se prever **adicionalmente** o processo descrito para as tarefas da troca do óleo e integrar no ponto correspondente do plano de processo.

- Proteger as transmissões contra arranque acidental.
- Para a lavagem deve ser utilizado o tipo de óleo a utilizar posteriormente para evitar incompatibilidades. Para um efeito de lavagem e solubilidade melhor pode ser seleccionado um grau de viscosidade menor do mesmo tipo de óleo. Neste contexto, deve-se ter em consideração os requisitos de lubrificação de todos os componentes incluindo as bombas.



É possível a utilização de óleos especiais de limpeza ou de lavagem e, muitas das vezes, necessário.



Em caso de utilização de óleos especiais de limpeza ou de lavagem, é necessária a concordância prévia do fornecedor de óleo e a Siemens.

- O óleo de lavagem deve ser verificado visualmente antes da utilização, como descrito na troca do óleo para óleo fresco no ponto 1.8.
- O sistema deve ser enchido com o óleo previsto para a lavagem de modo a ser possível um breve funcionamento sem carga ou carga parcial sem avarias.



Óleo de lavagem aquecido melhora o efeito de lavagem e encurta o tempo de lavagem necessário. Devido ao perigo de queimaduras não devem ser excedidos os 50 °C.



Perigo de queimaduras devido ao derrame de óleo quente!

- Deve-se ter em atenção os agregados secundários eventualmente existentes no enchimento com óleo de lavagem. Se necessário, estes devem ser enchidos em separado e após a lavagem novamente drenados.
- A transmissão deve funcionar brevemente com o óleo de lavagem, para obter uma mistura com o óleo residual no sistema e para dissolver sujidade tanto quanto possível. Se não estiver indicado um tempo de lavagem nos manuais de instruções e de manutenção, recomenda-se no mínimo 10 a 60 minutos. Quanto maior a quantidade de óleo de serviço e quanto maior a sujidade, maior o tempo de lavagem.



Recomenda-se durante o processo de lavagem de limpar o óleo de lavagem na corrente secundária.

- Em seguida, o óleo de lavagem é drenado. O procedimento é idêntico ao de drenagem do óleo usado (ver ponto 1.7.1).
- O óleo de lavagem deve ser controlado visualmente. Em caso de continuar a existir sujidade intolerável no óleo e/ou na transmissão, deve-se repetir o processo de lavagem até obter o resultado pretendido.

O óleo de lavagem pode, conforme o estado, ser limpo e novamente usado como óleo de lavagem ou tem de ser eliminado.



A utilização do óleo de lavagem como óleo de serviço não é autorizada.

1.10 Procedimento na substituição do tipo de óleo



Uma substituição do tipo de óleo apenas pode ser efectuada por razões importantes e em casos excepcionais. Especialmente na substituição para um outro tipo de óleo base ou um óleo com tecnologia de aditivos muito distinta, podem surgir incompatibilidades.

A compatibilidade dos óleos de transmissão diferentes apenas pode ser avaliada pelos fabricantes de óleo. Por esse motivo é aconselhável inclui-los no processo de decisão.



Em caso de uma substituição de óleo para um óleo lubrificante com um outro tipo de óleo base ou com uma tecnologia de aditivos diferente, a instalação completa deve ser impreterivelmente limpa e lavada com cuidado, após o drenagem do óleo usado (consultar ponto 1.9). O óleo de lavagem pode ser utilizado, neste caso, no máximo mais duas vezes para a lavagem da mesma transmissão. Em seguida, o óleo de lavagem deve ser eliminado.



Em caso de substituição do tipo de óleo para um novo tipo de óleo de composição semelhante, é recomendado igualmente um processo de lavagem de acordo com o ponto 1.9.

Os seguintes pontos devem ser **adicionalmente** considerados em caso de substituição do tipo de óleo:

- Deve-se verificar a compatibilidade do óleo novo com outros componentes da transmissão p. ex, materiais de vedação ou tintas. São recomendados os óleos aprovados pela Siemens (consultar ponto 1.2).
- Em caso de óleos com densidade mais elevada podem surgir problemas de cavitação, sendo eventualmente necessários cortes transversais maiores das condutas de aspiração.

1.11 Amostras de óleo

1.11.1 Recolha de amostras de óleo

- Como referência, pedir ao laboratório que, mais tarde, irá verificar as amostras de óleo usado que verifique uma amostra do óleo fresco utilizado. Os resultados dos ensaios devem ser registados e guardados para comparações futuras.
- A amostra de óleo deve ser recolhida em quantidade suficiente. Uma condição para tal é uma homogeneidade o mais elevada possível do abastecimento de óleo. Deste modo, a recolha da amostra de óleo deve ser efectuada, se possível, com a transmissão em funcionamento, em estado quente, no mesmo sítio e sempre com o mesmo método pelo mesmo técnico. Se for necessária a imobilização da transmissão, deve recolher-se a amostra num período de 10 minutos após a colocação fora de serviço. Deste modo, é evitada a segregação ou deposição.
- O importante na selecção do ponto de recolha é que o óleo movimentado esteja acessível. Pontos com óleo não movimentado ou amostras da superfície imediata do óleo ou do solo devem ser evitados. Em caso de existência de um filtro no circuito de óleo, o ponto de recolha deve situar-se antes do filtro.
- Deve-se limpar o ponto de recolha antes da recolha da amostra de óleo. Durante a recolha da amostra deve-se evitar a infiltração de humidade (água) e sujidade (por ex. pó) proveniente da área circundante.
- O volume necessário da amostra depende da abrangência dos testes. Em caso de dúvida, recomenda-se que contacte o laboratório de testes. Para testes de rotina são suficientes, por norma, 250 ml. Os recipientes para as amostras devem ser recipientes adequados, limpos, secos e herméticos (consultar a norma ISO 3722 Hydraulic fluid power – Fluid sample containers – Qualifying and controlling cleaning methods <4> Fluidos hidráulicos – Recipientes para amostras de fluido – Métodos de limpeza de controlo e qualificação). Estes devem ser resistentes relativamente à amostra e à temperatura do óleo de serviço. Foram aprovados frascos de gargalo largo, transparentes e de fecho hermético, em vidro ou PEAD. Caso seja necessária uma limpeza dos recipientes para as amostras, é recomendável que sejam bem lavados, várias vezes, com óleo de serviço e no local. O óleo de lavagem deve ser eliminado de seguida.



Garrafas de leite, vinho, cerveja, água mineral ou outros recipientes de conservação de alimentos não podem ser utilizados como recipientes para as amostras, mesmo se devidamente limpos e identificados.

- O recipiente para as amostras deve ser identificado com uma caneta de tinta resistente ou uma etiqueta permanente. Recomenda-se a indicação dos seguintes dados:
 - Empresa / Proprietário da instalação
 - Designação e, se necessário, número de série da instalação
 - Se necessário, ponto de recolha da amostra
 - Tipo de óleo, marca
 - Data da recolha da amostra

Além dos dados no recipiente da amostra deve-se preencher uma ficha da amostra, a qual possa ser facilmente atribuída à amostra. Deve ser guardada uma cópia da ficha da amostra com a documentação da transmissão.

- Após a recolha da amostra, deve-se verificar o nível de óleo e, se necessário, corrigi-lo adicionando-se óleo fresco.

1.11.2 Avaliação dos resultados dos ensaios

O teor de água no óleo deve ser avaliado de seguinte forma:

- Óleos minerais, PAO, poliglicóis não hidrofílicos, ésteres:

< 300 ppm	= 0.03 %	⇒ Em ordem
300 ppm - 600 ppm	= 0.03 % - 0.06 %	⇒ Observação, verificar alterações; se necessário, contactar a Siemens.
> 600 ppm	= 0.06 %	⇒ Não em ordem; determinar a causa e eliminar; se necessário, substituir óleo.

- Poliglicóis hidrofílicos:

< 15.000 ppm	= 1.5 %	⇒ Em ordem
15.000 ppm - 20.000 ppm	= 1.5 % - 2.0 %	⇒ Observação, verificar alterações; se necessário, contactar a Siemens.
> 20.000 ppm	= 2.0 %	⇒ Não em ordem; determinar a causa e eliminar; se necessário, substituir óleo.

- A diferença entre a viscosidade do óleo da amostra e a viscosidade do óleo indicado nos dados técnicos não deve exceder os 10 %.
- A pureza do óleo não deve ser inferior à indicada em seguida:
-/20/15 segundo ISO 4406
Deve-se informar o laboratório de testes de que o óleo deve ser diluído com **tolueno** para a medição.
- As avaliações das alterações aos teores dos elementos medidos são, na maioria dos casos, mais importantes do que o volume dos valores absolutos. Sem filtração será de esperar, naturalmente, valores de impureza mais elevados do que em instalações com filtração.

Tabela 4: Causas possíveis das alterações dos resultados dos ensaios (avaliação das alterações)

Alteração		Causas possíveis
Viscosidade ↑	–	Componentes de cadeia curta evaporados
	–	Líquidos estranhos de elevada viscosidade / massas lubrificantes infiltrados
Viscosidade ↓	–	Cracking dos componentes de cadeia longa
	–	Melhoradores do índice de viscosidade quebrados ou consumidos
	–	Líquidos estranhos de baixa viscosidade infiltrados
TAN (NZ) ↑	–	Óleo envelhecido, ácidos produzidos
Índice PQ ↑	–	Desgaste devido a substâncias magnetizadas (sobretudo Fe)
Fe ↑	–	Desgaste e oxidação nas rodas dentadas e mancais de rolos, corrosão da caixa
Cr ↑	–	Desgaste nos mancais de rolos, rodas dentadas
Ni ↑	–	Desgaste nos mancais de rolos, rodas dentadas
Al ↑	–	Desgaste nos mancais da bomba de óleo
Cu ↑	–	Desgaste nas gaiolas dos mancais de rolos, mancais corredeiras
Zn ↑	–	Lavado do primário
Zn ↓	–	Aditivo com teor de Zn consumido
Sn ↑	–	Desgaste nos mancais corredeiras
Si ↑	–	Sujidade do exterior (pó)
Si ↓	–	Aditivo antiespuma consumido
Ca ↑	–	Sujidade do exterior (por ex. pó de calcário)
Óleo turvo	–	Sujidade devido a água e/ou outros líquidos estranhos (também óleos)
Óleo mais escuro	–	Óleo envelhecido



O fornecedor do óleo deve decidir se o óleo pode continuar a ser utilizado. Este deve garantir a manutenção das características do óleo de acordo com as especificações da Siemens.

2. Massas lubrificantes para transmissões e mancais de rolos

No caso de empregos especiais das transmissões poderá ser necessário uma lubrificação com massa nas mancais.



Massas lubrificantes só podem ser então utilizadas quando isto estiver prescrito nas instruções de serviço da transmissão. Os intervalos para relubrificações devem ser obrigatoriamente mantidos.

Massa lubrificante para mancais de rolos servem, além de lubrificar, para vedar pontos de mancais, por exemplo em eixos de conexão verticais da transmissão ou em efeitos ambientais através de pó ou respingos de água.



Em transmissões fechadas com lubrificação interior com óleo não se pode deixar misturar o óleo da transmissão com a massa lubrificante para os mancais.



As listas de aprovação "T 7300" com as recomendações actuais de massas lubrificantes para "Transmissões FLENDER" estão disponíveis na Internet sob "FAQ" no seguinte link:

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

Recomendamos ao utilizar massas lubrificantes que verifique uma vez por ano, se o lubrificante escolhido continua a ser autorizado pela Siemens.

3. Lista de verificação para o primeiro enchimento e troca do óleo

Tabela 5: Lista de verificação da troca do óleo

1	O protocolo de troca do óleo está preparado para ser preenchido?	<input type="checkbox"/>	21	As peças do interior da transmissão foram verificadas quanto a danos, reparadas ou substituídas (se necessário)?	<input type="checkbox"/>
2	Existe óleo fresco suficiente?	<input type="checkbox"/>	22	A transmissão e a instalação de fornecimento de óleo com tubagens foi lavada (se necessário)?	<input type="checkbox"/>
3	Existe um recipiente de drenagem suficientemente grande e recipiente(s) para óleo usado?	<input type="checkbox"/>	23	O filtro de óleo foi limpo ou substituído (se necessário)?	<input type="checkbox"/>
4	Existem agentes aglomerantes de óleo e detergentes suficientes?	<input type="checkbox"/>	24	Vedações substituídas?	<input type="checkbox"/>
5	Existe espaço suficiente para a troca do óleo?	<input type="checkbox"/>	25	Os orifícios de purga do ar e de drenagem abertos estão novamente fechados?	<input type="checkbox"/>
6	As amostras de óleo (usado e óleo fresco) foram recolhidas e guardadas?	<input type="checkbox"/>	26	As causa(s) de fugas foram eliminadas (consultar ponto 10)?	<input type="checkbox"/>
7	Existe vestuário de protecção (óculos, luvas etc.) e é utilizado?	<input type="checkbox"/>	27	O óleo fresco foi verificado visualmente?	<input type="checkbox"/>
8	A troca do óleo foi efectuada por técnicos especializados?	<input type="checkbox"/>	28	Os orifício(s) de enchimento de óleo estão abertos?	<input type="checkbox"/>
9	Os manuais de manutenção dos fabricantes de transmissões e/ou instalações de fornecimento de óleo foram lidos?	<input type="checkbox"/>	29	O óleo fresco foi enchido através do filtro até à marcação no nível de controlo do óleo?	<input type="checkbox"/>
10	As fugas do accionamento e/ou da saída foram protocoladas segundo controlo visual?	<input type="checkbox"/>	30	O orifício de enchimento de óleo está fechado?	<input type="checkbox"/>
11	O óleo usado tem entre 30 e 50 °C e o accionamento está ligado?	<input type="checkbox"/>	31	O accionamento foi brevemente (aprox. 10 minutos) colocado em funcionamento?	<input type="checkbox"/>
12	O accionamento foi parado e protegido contra um arranque accidental?	<input type="checkbox"/>	32	O nível de óleo foi verificado (após no mínimo 15 minutos de tempo de repouso)?	<input type="checkbox"/>
13	O orifício de purga do ar está aberto?	<input type="checkbox"/>	33	O óleo foi enchido ou drenado até o nível de óleo estar em ordem (se necessário)?	<input type="checkbox"/>
14	O recipiente de drenagem está colocado por baixo da drenagem do óleo?	<input type="checkbox"/>	34	O protocolo de troca do óleo está completamente preenchido?	<input type="checkbox"/>
15	A drenagem foi aberta com cuidado? Atenção – Perigo de queimaduras!	<input type="checkbox"/>	35	A amostra de óleo do óleo usado foi verificada?	<input type="checkbox"/>
16	O óleo usado foi completamente drenado?	<input type="checkbox"/>	36	O óleo usado foi eliminado correctamente?	<input type="checkbox"/>
17	Os agregados secundários, as bolsas de óleo e tubagens foram drenados (se existente)?	<input type="checkbox"/>	37	A amostra de óleo do novo óleo de serviço foi recolhida após aprox. 5 horas e armazenada (para controlo na mudança do tipo de óleo)?	<input type="checkbox"/>
18	O óleo que passa foi imediatamente absorvido com material adequado?	<input type="checkbox"/>	38	O aglutinante e os panos foram correctamente eliminados?	<input type="checkbox"/>
19	O óleo usado foi analisado e protocolado?	<input type="checkbox"/>	39	O accionamento foi colocado novamente em funcionamento?	<input type="checkbox"/>
20	A transmissão e outros agregados foram cuidadosamente limpos?	<input type="checkbox"/>	40	O filtro foi verificado e limpo ou substituído (após o mais tardar uma semana de funcionamento)?	<input type="checkbox"/>

4. Folha de documentação para a troca do óleo

Tabela 6: Protocolo de troca do óleo e de enchimento de óleo

Protocolo de troca do óleo e de enchimento de óleo			
Instalação:	Transmissão:		
Data:	Horas de funcionamento:	Última troca do óleo	
Óleo a utilizar segundo a placa de características	Quantidade segundo a placa de características:		
Estado antes da troca do óleo			
Descrição do óleo:	Nível do óleo:		
A transmissão / Instalação de fornecimento de óleo estão vedadas?	sim <input type="checkbox"/>	não <input type="checkbox"/>	O filtro está sujo? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>
Temperatura de serviço:	°C		
Outras dúvidas:			
.....			
Óleo usado			
Identificação da amostra do óleo usado:	Número de laboratório:		
Quantidade:			
Resultado da verificação visual do óleo:			
Transmissão / instalação de fornecimento de óleo			
Sedimentos?	sim <input type="checkbox"/>	não <input type="checkbox"/>	
Resultado da verificação visual do óleo:			
Óleo fresco			
Descrição do óleo:			
Designação da amostra do óleo fresco:	Número de laboratório:		
Filtrado durante o enchimento	sim <input type="checkbox"/>	não <input type="checkbox"/>	Malha de filtro: ... µm Quantidade enchida:
Resultado da verificação visual do óleo:			
A transmissão(ões) e/ou a instalação de fornecimento de óleo foram lavados antes do enchimento do óleo fresco?			
sim <input type="checkbox"/> com			
..... não <input type="checkbox"/>			
Dúvidas (se existentes):			
.....			
Designação da amostra do óleo de serviço de 5 horas:	Número de laboratório:		
Nome do responsável:	Departamento:		
Data:	Assinatura:		

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/drivetechnology