

**FAG**



## **Equipamentos e Serviços para a Montagem e Manutenção de Rolamentos**

Para maior segurança operacional dos rolamentos

**SCHAEFFLER GROUP**  
INDUSTRIAL

## Este catálogo

Este catálogo destina-se principalmente ao chefe de manutenção de instalações, nas quais rolamentos e outros componentes rotativos das máquinas são críticos quanto à qualidade de processo e de produto.

Como responsável pela manutenção e pela produção, o chefe de manutenção deve poder confiar na qualidade das ferramentas e na competência dos parceiros de trabalho.

A FAG Industrial Services (F'IS) oferece produtos, serviços e treinamento de alta qualidade. Nas próximas páginas você terá uma visão geral do nosso espectro de ferramentas para a manutenção de rolamentos.

O pessoal da F'IS e seus distribuidores autorizados estão sempre à sua disposição para auxiliá-lo na escolha das ferramentas e serviços ideais.

Dr.-Ing. Hans-Willi Kessler,  
Dr.-Ing. Bernd Geropp  
e Dipl.-Ing. Armin Kempkes  
Diretoria Geral da  
FAG Industrial Services



**Perguntas e sugestões sobre este catálogo**  
devem ser dirigidas a

**Schaeffler KG**

Postfach 1260 · 97419 Schweinfurt (Germany)  
Georg-Schäfer-Strasse 30 · 97421 Schweinfurt (Germany)  
Service-Hotline:  
Telefone: +49 2407 9149-99  
E-Mail: support@fis-services.de  
www.fis-services.de

Nosso endereço no Brasil encontra-se na última página.

# FAG Industrial Services – Competência na Manutenção

## FAG Industrial Services

A FAG Industrial Services GmbH (F'IS), com sede em Herzogenrath próximo a Aachen, é responsável, desde sua integração ao Grupo Schaeffler, pelas operações de serviços de todo Grupo.

Nossa meta é colaborar com nossos clientes na redução dos custos de manutenção, otimizar a disponibilidade das instalações e evitar paradas imprevistas das máquinas. Isto se realiza de modo independente da marca dos componentes instalados na máquina. A F'IS apresenta-se, portanto, como o parceiro de peso para a manutenção de componentes rotativos de máquinas.

A F'IS possui centros de competência regionais, para atender seus clientes ao redor do mundo com serviços, produtos e treinamento, de forma rápida e competente. Estes trabalham com parceiros locais, que são certificados e auditados pela F'IS periodicamente.

Como cada cliente é diferente, a F'IS oferece as ferramentas mais adequadas para cada tarefa individual de manutenção. Nossas exigências de qualidade são marcadas pela história de mais de um século de produção de rolamentos de precisão.

Cada ferramenta, acessório e graxa encontrada neste catálogo foi intensivamente testada na prática e aprovada por nossos técnicos.

## Gama de produtos da F'IS

A F'IS expandiu continuamente sua gama de produtos nos últimos anos.

A F'IS oferece produtos, serviços e treinamento para as seguintes áreas:

- Montagem / Reparos
- Lubrificação
- Alinhamento
- Monitoramento da condição
- Gestão da manutenção

Visão geral  
(Você pode encontrar os detalhes no índice)





# Conteúdo

## **Produtos** ..... **7**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Montagem / Reparos        | 8  |
| Lubrificação              | 43 |
| Alinhamento               | 55 |
| Monitoramento da condição | 61 |
| Gestão da manutenção      | 69 |

## **Serviços** ..... **71**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Montagem / Reparos        | 72 |
| Lubrificação              | 76 |
| Alinhamento               | 77 |
| Monitoramento da condição | 78 |
| Gestão da manutenção      | 81 |

## **Treinamento** ..... **85**














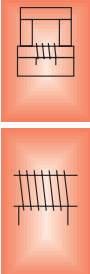
































|                           |    |
|---------------------------|----|
| Montagem / Reparos        | 87 |
| Lubrificação              | 88 |
| Alinhamento               | 88 |
| Monitoramento da condição | 89 |
| Gestão da manutenção      | 92 |





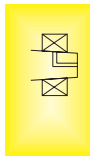








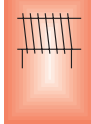












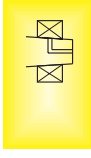



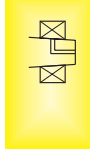




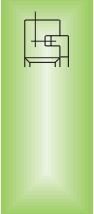
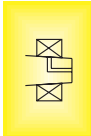


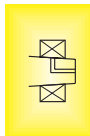



## **Publicações** ..... **95**

## **Índice de produtos FAG** ..... **97**

# Ferramentas para a montagem e desmontagem

Visão geral

| Tipo de rolamento  |  | Furo do rolamento | Tamanho do rolamento | Montagem com aquecimento  | sem aquecimento   |
|--|--|-------------------|----------------------|---|---|
|  fixo de esferas  |  de rolos cônicos         | cilíndrico        | pequeno              |             |    |
|  de contato angular de esferas para fusos   |  de rolos esféricos       |                   | médio                |   |   |
|  de quatro pontos   |  autocompensador de rolos |                   | grande               |   |   |
|  autocompensador de esferas   |  |                   |                      |   |   |
|  de rolos cilíndricos   |  | cilíndrico        | pequeno              |         |   |
|  |  |                   | médio                |   |   |
|  de agulhas   |  |                   | grande               |   |   |
|  axial de esferas   |  | cilíndrico        | pequeno              |     |    |
|  axial de contato angular de esferas  |  |                   | médio                |   |   |
|  axial de rolos cilíndricos   |  |                   | grande               |   |   |
|  axial autocompensador de rolos   |  |                   |                      |   |   |
|  autocompensador de esferas autocompensador de esferas com bucha de fixação   |  | cônico            | pequeno              |     |   |
|  de rolos esféricos de rolos esféricos com bucha de fixação   |  |                   | médio                |   |   |
|  autocompensador de rolos autocompensador de rolos com bucha de fixação autocompensador de rolos com bucha de desmontagem |  |                   | grande               |   |   |
|  bucha de fixação   |  bucha de desmontagem   |                   |                      |   |   |
|  de rolos cilíndricos com duas carreiras  |  | cônico            | pequeno              |     |   |
|  |  |                   | médio                |   |   |
|  |  |                   | grande               |   |   |

|   | método hidráulico   | Desmontagem   |   | método hidráulico   | Símbolos   |
|---|---|---|---|---|--|
|   |   | com aquecimento   | sem aquecimento   |   |  |
|   |   |   | <br><br>       |    |  Aquecedores indutivos<br> Placa de aquecimento<br> Estufa<br> Banho de óleo<br> Bobina de aquecimento indutivo<br> Anel de aquecimento |
|    |   | <br> | <br>  |  |  Martelo e casquilho de montagem   |
|   |   |   | <br>  |   |  Prensas mecânicas e hidráulicas<br> Chave de gancho duplo<br> Porca e chave de gancho   |
| <br> |  |   | <br><br> |  |  Chave soquete<br> Porcas e parafusos de montagem<br> Porca do eixo<br> Porca hidráulica   |
|   |  |   | <br>  |  |  Martelo e punção<br> Dispositivo de extração<br> Método hidráulico  |





## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica 8

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Jogos de ferramentas para montagem | 8  |
| Chaves soquete                     | 9  |
| Chaves de gancho e de pino         | 9  |
| Extrator mecânico                  | 12 |
| Extrator hidráulico                | 15 |
| Placa extratora tripartida         | 17 |

### Montagem e desmontagem hidráulica 19

|  |    |
|--|----|
| Porcas hidráulicas                       | 19 |
| Mounting Manager                         | 21 |
| Quadro sinótico dos geradores de pressão | 22 |
| Injetores de óleo                        | 24 |
| Jogos de bombas manuais                  | 25 |
| Bomba de alta pressão                    | 26 |
| Agregados e dispositivos hidráulicos     | 27 |
| Peças de conexão, acessórios             | 28 |

### Montagem e desmontagem térmica 31

|   |    |
|---|----|
| Placa de aquecimento elétrico               | 31 |
| Equipamento de aquecimento indutivo         | 31 |
| Anéis aquecedores, pasta condutora de calor | 34 |
| Bobinas de aquecimento indutivo             | 35 |

### Medição e Inspeção 36

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Calibradores de folga            | 36 |
| Calibradores de conicidade       | 36 |
| Calibrador tipo arco             | 38 |
| Calibradores de círculo inscrito | 39 |

### Acessórios 40

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Ferramenta de transporte e montagem | 40 |
| Luvas                               | 41 |
| Pasta de montagem                   | 42 |
| Óleo anticorrosivo                  | 42 |





# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem mecânica

Jogos de ferramentas de montagem

### Jogos FAG de ferramentas de montagem

#### FITTING-TOOL-ALU-10-50 e FITTING-TOOL-STEEL-10-50

As ferramentas de montagem FAG são apropriadas para uma montagem econômica e segura de rolamentos com furos internos até 50 mm. Com elas também é fácil montar buchas, anéis intermediários, vedações e peças similares.

Os anéis internos interferentes são colocados sobre o eixo e os anéis externos no furo da caixa mediante um martelo e um casquilho de montagem. Isto evita que os corpos rolantes e as pistas sofram as forças de montagem e sejam danificados. As peças de precisão ajustadas entre si garantem que as forças sejam distribuídas de modo uniforme sobre as faces laterais dos anéis do rolamento.

As buchas de montagem do FITTING-TOOL-ALU-10-50 são de alumínio e os anéis são de material sintético. Os componentes são de fácil manuseio e de preço acessível. Com o FITTING-TOOL-STEEL-10-50 contendo buchas de montagem e anéis de aço é atingida uma longa vida útil sem desgaste. As ferramentas também podem ser usadas em conjunto com prensas de oficina.

### Jogos FAG de ferramentas de montagem FITTING-TOOL-ALU-10-50 e FITTING-TOOL-STEEL-10-50

#### Escopo de fornecimento

#### Código de pedido

#### FITTING-TOOL-ALU-10-50

#### FITTING-TOOL-STEEL-10-50

|  |               |               |
|--|---------------|---------------|
| Anéis de montagem para furo de rolamento | 33 peças      | 33 peças      |
| Diâmetro externo até                     | 10–50 mm      | 10–50 mm      |
| Buchas de montagem                       | 110 mm        | 110 mm        |
| Martelo, sem rebote                      | 3 peças       | 5 peças       |
| Dimensões da maleta                      | 1 kg          | 0,7 kg        |
| Peso jogo completo                       | 440×350×95 mm | 370×320×70 mm |
| Também disponível como peças avulsas     | 4,5 kg        | 21 kg         |

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.



## Produtos · Montagem / Reparo

# Montagem e desmontagem mecânica

Chaves soquete e chaves de gancho para montagem e desmontagem

### Chaves soquete FAG LOCKNUT-SOCKET...

Para porcas de fixação KM0 até KM20

As chaves FAG LOCKNUT-SOCKET permitem apertar e afrouxar facilmente porcas em eixos ou em buchas de fixação e desmontagem. Elas necessitam menos espaço ao redor da porca do que as chaves de gancho e possibilitam a utilização de chaves de catraca e torquímetros.

Para aumentar a segurança de trabalho, as chaves soquete devem estar travadas com pino de segurança e anel de borracha. Para tanto, as chaves de caixa FAG possuem um furo para o pino e uma ranhura para o anel. Ambos estão incluídos no escopo de fornecimento.

Exemplo de pedido para uma chave soquetes FAG, adequada para uma porca KM5:

**LOCKNUT-SOCKET-KM5**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.

### Chaves de gancho FAG LOCKNUT-HOOK...

Para porcas a partir de KM0 e porcas de precisão a partir de LNPG017

Chaves de gancho FAG da série LOCKNUT-HOOK... (antigo código FAG: HN../..) são adequadas para apertar e afrouxar porcas de precisão em eixos ou em buchas de fixação e desmontagem. Com auxílio das chaves de gancho FAG podem ser montados pequenos rolamentos em assentos cônicos ou em buchas de fixação e desmontagem.

As buchas de desmontagem também podem ser desmontadas com as chaves de gancho FAG e com as porcas de extração.

Exemplo de pedido para uma chave de gancho FAG, adequada para porcas KM18, KM19, KM20:

**LOCKNUT-HOOK-KM18-20**  
(antigo código: HN120/130)

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.



## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica

Chaves de gancho e chaves de pino para montagem e desmontagem

#### Chave de gancho articulada FAG LOCKNUT-FLEXIHOOK...

Para porcas KM0 até KM40 e porcas de precisão ZM06 até ZM150 e ZMA15/33 até ZMA100/140

As chaves de gancho articuladas FAG da série LOCKNUT-FLEXIHOOK... são adequadas para apertar e afrouxar porcas de precisão em eixos, buchas de fixação e desmontagem, quando não há especificação do torque de aperto.

A articulação permite a montagem e desmontagem de diversos tamanhos de porcas com uma chave de gancho da série LOCKNUT-FLEXIHOOK...

Exemplo de pedido para uma chave de gancho articulada FAG, adequada para porcas KM14 até KM24:  
**LOCKNUT-FLEXIHOOK-KM14-24**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.

#### Chave de pino articulada FAG LOCKNUT-FLEXIPIN...

Para porcas de precisão AM15 até AM90

As chaves de pino articuladas FAG da série LOCKNUT-FLEXIPIN... são adequadas para apertar e afrouxar porcas de precisão em eixos, quando não há especificação do torque de aperto.

Com auxílio das chaves de pino FAG podem ser montados pequenos rolamentos em assentos cônicos.

O aperto é efetuado através de furos dispostos radialmente.

Exemplo de pedido para uma chave de pino articulada FAG, adequada para porcas AM35 até AM60:  
**LOCKNUT-FLEXIPIN-AM35-60**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.

#### Chave de furo frontal articulada FAG LOCKNUT-FACEPIN...

Para porcas de precisão LNP017 até LNP170

As chaves de furo frontal articuladas FAG da série LOCKNUT-FACEPIN... são adequadas para apertar e afrouxar porcas de precisão em eixos, quando não há especificação do torque de aperto.

Com auxílio das chaves de furo frontal articuladas FAG podem ser montados pequenos rolamentos em assentos cônicos.

O aperto é efetuado através de furos dispostos axialmente.

Exemplo de pedido para uma chave de furo frontal articulada FAG, adequada para porcas LNP017 até LPN025:  
**LOCKNUT-FACEPIN-LNP17-25**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.



## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica

Chaves de gancho e chaves de pino para montagem e desmontagem

#### Chaves de gancho duplo FAG

Para porcas de fixação KM5 até KM13

As chaves de gancho duplo FAG servem para a montagem de rolamentos autocompensadores de esferas com furo cônico. Elas são fornecidas em kits, jogos ou chaves individuais.

#### Os kits de chaves de gancho duplo

FAG LOCKNUT-DOUBLEHOOK...KIT consistem de uma maleta de serviço com uma chave de gancho duplo, um torquímetro e uma instrução de operação. O torquímetro possibilita a determinação exata da posição inicial de montagem com um torque de aperto especificado.

#### Os jogos de chaves de gancho duplo

FAG LOCKNUT-DOUBLEHOOK...SET (antigos códigos FAG 173556 e 173557) contém quatro ou cinco chaves de gancho duplo. Os outros itens na maleta são os mesmos dos kits.

#### As chaves de gancho duplo

individuais FAG

LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5 até LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13 (antigos códigos DHN5 até DHN13) também podem ser fornecidas. O ângulo de torção dos rolamentos autocompensadores de esferas a serem montados está gravado em cada chave de gancho duplo, permitindo ajustar exatamente o curso de deslocamento e a redução da folga radial.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.



Kits de chaves de gancho duplo, p.ex. LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5-KIT e LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13-KIT (Códigos para pedidos FAG)



Jogos de chaves de gancho duplo LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5-8-SET e LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM9-13-SET (antigos códigos FAG)



Chave de gancho duplo, p.ex. B. LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5 e LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13 (antigos códigos FAG)



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem mecânica

Extratores mecânicos

### Extratores mecânicos FAG PowerPull

Os extratores mecânicos são utilizados na desmontagem de rolamentos pequenos com diâmetro de furo de até 100 mm, montados com ajuste interferente no eixo ou na caixa. A desmontagem é realizada sem danos, pois o extrator é

aplicado no anel do rolamento com ajuste interferente.

Nos extratores mecânicos FAG a força de extração normalmente é obtida com fusos roscados. Além dos dispositivos com dois, três ou quatro braços bem como uma ferramenta de pressão hidráulica, a FAG também oferece extratores especiais.

Para maiores informações, ver TPI Nr. WL 80-56.

Observação:  
Para a desmontagem de rolamentos maiores, utiliza-se extratores hidráulicos (Página 15).

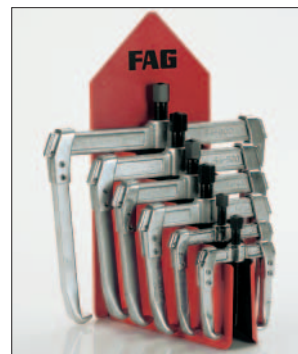
### Extrator de dois braços 54

- Para a extração de rolamentos completos ou de anéis internos ajustados com interferência bem como outras peças, p.ex. engrenagens.
- Abertura 80–350 mm, Profundidade 100–250 mm

Disponível em jogos (com 6 extratores) ou individualmente

Código de pedido:

**PULLER54-SET**  
**PULLER54-100**  
**PULLER54-200**  
**PULLER54-300**  
**PULLER54-400**  
**PULLER54-500**  
**PULLER54-600**



### Extrator de rolamentos de dois braços 47

- Para a extração de rolamentos completos ou anéis internos com ajuste interferente
- Abertura 45 e 90 mm, Profundidade 65 e 100 mm

Código de pedido:

**PULLER47-100**  
**PULLER47-200**



### Extrator de três braços 52

- Para a extração de rolamentos completos ou anéis internos com ajuste interferente
- Abertura 85–640 mm, Profundidade 65–300 mm

Código de pedido:

**PULLER52-085**  
**PULLER52-130**  
**PULLER52-230**  
**PULLER52-295**  
**PULLER52-390**  
**PULLER52-640**



## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica

Extratores mecânicos

#### Ferramenta de pressão hidráulica 44

- Para soltar peças ajustadas com interferência, junto com extratores mecânicos
- A desmontagem é facilitada aplicando-se uma força axial de 80 até 150 kN, com retorno hidráulico em dispositivos maiores

Código de pedido:

**PULLER44-080**

**PULLER44-150**



#### Extrator de rolamentos de esferas 56

- Para a extração de rolamentos radiais de esferas completos
- Em anel interno com interferência
- Para rolamentos sem acesso radial
- Disponíveis em três jogos com garras diferentes

Código de pedido:

**PULLER56-020-SET**

**PULLER56-120-SET**

**PULLER56-220-SET**



#### Extrator de rolamentos especial 64

- Para rolamentos radiais (de esferas, autocompensadores de esferas, de rolos cilíndricos e cônicos); indicar fabricante.
- Para ajuste interferente do anel interno ou externo

Exemplo de pedido para rolamento de esferas 6000:

Dispositivo básico **PULLER64-400**

+ Pinça **PULLER64.COLLET-A-6000**

Exemplo de pedido para um par de rolamentos de rolos cônicos 30203A em disposição X

Dispositivo básico **PULLER64-400**

+ Pinça **PULLER64.COLLET-B-30203A**

+ Pinça **PULLER64.COLLET-C-30203A**



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem mecânica

Extratores mecânicos

### Dispositivo de extração 49

- Para todos tipos de rolamentos. Para a extração de rolamentos completos ou anéis internos com ajuste interferente O extrator e o dispositivo separador são fornecidos em cinco tamanhos com aberturas até 210 mm.
- Principalmente para os casos em que o anel interno está encostado em um ressalto do eixo sem ranhuras de extração. O rolamento deve ter bom acesso radial.

Código de pedido:  
**PULLER49-100-060**  
**PULLER49-100-075**  
**PULLER49-200-115**  
**PULLER49-300-150**  
**PULLER49-400-210**



### Extrator interno 62

- Para rolamentos de esferas e rolamentos de esferas de contato angular. O jogo consiste de nove extratores internos e pode ser utilizado para furos internos de 5 até aprox. 70 mm.
- Em anel externo com interferência.
- O furo do anel interno deve estar livre.

Código de pedido  
(nove extratores internos com dois contra-suportes em maleta metálica rígida):  
**PULLER62-SET**

Os nove extratores também podem ser pedidos individualmente.



### Extrator interno **PULLER-INTERNAL10/100-SET**

- Para rolamentos de esferas standard O jogo com 6 jogos braços extratores e 2 fusos roscados pode ser utilizado em furos de 10 até 100 mm.
- Em anel externo com interferência.
- Sem desmontagem do eixo.

Código de pedido  
(Seis jogos de braços extratores e dois fusos roscados em uma maleta de ferramentas):  
**PULLER-INTERNAL10/100-SET**

As peças individuais podem ser pedidas separadamente.



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem mecânica

Extrator hidráulico

### Extratores hidráulicos FAG PowerPull SPIDER

Os extratores hidráulicos FAG PowerPull SPIDER são utilizados quando são necessárias forças maiores de extração.

A faixa de forças de extração de 40 até 400 kN para os dez tamanhos de extratores cobre um grande campo de aplicação.

Rolamentos, engrenagens, buchas e muitas outras peças montadas a quente podem ser desmontadas com rapidez e facilidade. Além disso, o peso reduzido dos extratores permite sua utilização em qualquer posição.

Caso necessário, pode ser alcançada uma profundidade maior através de braços extratores mais compridos (acessórios).

Para a proteção do pessoal de operação, é utilizada uma rede de segurança nos extratores SPIDER40 até 80. Todos extratores hidráulicos maiores são fornecidos com uma coberta transparente muito resistente. A coberta é colocada simplesmente sobre a peça ou ferramenta e fixada com auxílio de fita de velcro. Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.

### Visão geral das principais vantagens

- O manípulo de segurança facilita a operação da bomba com luvas de segurança.
- Posição de operação ideal graças à alavanca manual da bomba, giratória em 360° (bomba separada no SPIDER 175 e 400)
- Aumento ou redução da pressão através do giro da alavanca manual na válvula de fechamento
- Uma válvula limitadora de pressão protege contra sobrecarga
- As peças solicitadas mecanicamente são de aço cromo-molibdenio, de alta qualidade
- Máxima redução possível das forças de torção e fricção graças ao êmbolo cromado de aço temperado e revenido.
- Curso ajustável com adaptador padrão
- Braços de extração com grande capacidade de carga e ganchos de uma só peça
- Centragem simples através de um cone de aço tensionado por molas
- Rosca «rápida» para ajustar a profundidade ideal
- Conversão simples para dois braços, se não existir espaço para três braços





## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica

Extratores hidráulicos

**SPIDER 40...80:**  
Extrator hidráulico standard com bomba manual integrada

Extratores compactos para forças de até 80 kN, junto com rede de segurança em maleta plástica.

#### SPIDER 40...80

| Código de pedido Extrator | Força de extração kN | Abertura mm | Profundidade mm | Curso mm | Peso kg |
|---------------------------|----------------------|-------------|-----------------|----------|---------|
| PULLER-HYD40              | 40                   | 150         | 152             | 55       | 4,5     |
| PULLER-HYD60              | 60                   | 200         | 152 (190*)      | 82       | 4,9     |
| PULLER-HYD80              | 80                   | 250         | 190 (229*)      | 82       | 6,6     |

\* Opcionalmente braços de extração mais longos, peças de reposição podem ser pedidas separadas



**SPIDER 100...300:**  
Extrator hidráulico extraforte com bomba manual integrada

Para desmontagens difíceis, com força de extração até 300 kN, sob consulta com braços de extração mais longos. Com acessórios em maleta metálica.

#### SPIDER 100...300

| Código de pedido Extrator | Força de extração kN | Abertura mm | Profundidade mm | Curso mm | Peso kg |
|---------------------------|----------------------|-------------|-----------------|----------|---------|
| PULLER-HYD100             | 100                  | 280         | 182 (220*)      | 82       | 5,6     |
| PULLER-HYD120             | 120                  | 305         | 220 (259*)      | 82       | 7,6     |
| PULLER-HYD200             | 200                  | 356         | 259 (300*)      | 82       | 10      |
| PULLER-HYD250             | 250                  | 406         | 300 (375*)      | 110      | 20      |
| PULLER-HYD300             | 300                  | 540 (800*)  | 375 (405*)      | 110      | 25      |

\* Opcionalmente braços de extração mais longos, peças de reposição podem ser pedidas separadas



**SPIDER 175 + 400:**  
Extrator hidráulico extraforte com bomba manual separada

Extrator para espaços reduzidos, conectado com a bomba manual através de mangueira, força de extração até 400 kN (modelo de ponta)

#### SPIDER 175 + 400

| Código de pedido Extrator | Força de extração kN | Abertura mm | Profundidade mm | Curso mm | Peso kg |
|---------------------------|----------------------|-------------|-----------------|----------|---------|
| PULLER-HYD175             | 175                  | 356         | 229 (300*)      | 82       | 15,6    |
| PULLER-HYD400             | 400                  | 800 (1200*) | 405 (635*)      | 250      | 49      |

\* Opcionalmente braços de extração mais longos, peças de reposição podem ser pedidas separadas



## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem mecânica

Placa extratora tripartida

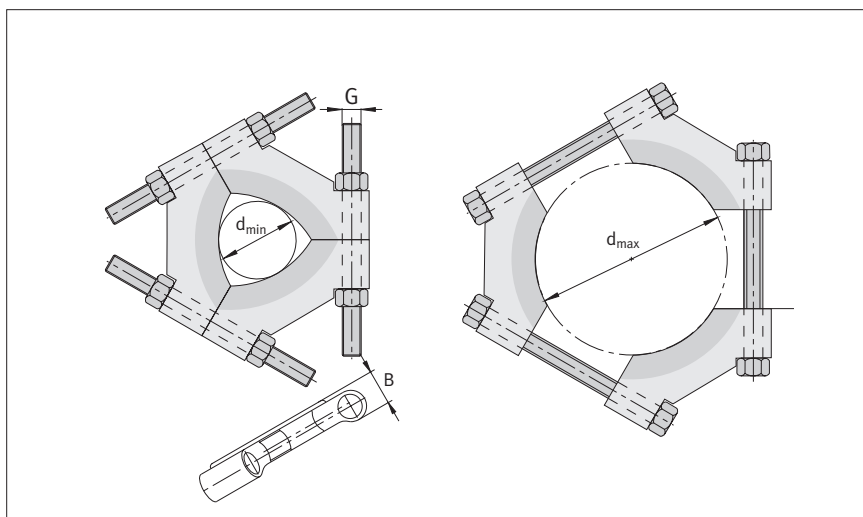
#### Placas extratoras tripartidas FAG PowerPull PULLER-TRISECTION... para extratores hidráulicos e mecânicos

Elas facilitam a extração de rolamentos completos, anéis internos e outros elementos fortemente ajustados. A capacidade de carga e a força de extração são coincidentes.

Os ganchos do extrator SPIDER agarram diretamente no corpo dos prisioneiros do PULLER-TRISECTION e distribuem as forças uniformemente. Mesmo em peças fortemente assentadas não ocorre emperramento ou deformação. As grandes forças se concentram p.ex. no anel interno do rolamento. Em geral o rolamento e o eixo permanecem intactos e podem ser reutilizados.

O PULLER-TRISECTION foi comprovado na prática e com poucos movimentos pode ser montado atrás do rolamento.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-56.



#### Placa extratora de tripartida FAG PowerPull PULLER-TRISECTION...

| Código de pedido<br>Placa extratora | Dimensões       |           |      | Peso<br>kg | Recomendado para<br>Extrator hidráulico<br>SPIDER | Extrator mecânico |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|------|------------|---|-------------------|
|                                     | $d_{min}$<br>mm | $d_{max}$ | B    |            |   |                   |
| PULLER-TRISECTION-50                | 12              | 50        | 17   | 0,5        | –   | 52.085/52.130     |
| PULLER-TRISECTION-100               | 26              | 100       | 28   | 2,6        | 40/60/80/100                                      | 52.230            |
| PULLER-TRISECTION-160               | 50              | 160       | 33,5 | 5,8        | 80/100/120/175/200                                | 52.295            |
| PULLER-TRISECTION-260               | 90              | 260       | 46,5 | 18,4       | 175/200/250/300                                   | 52.390            |
| PULLER-TRISECTION-380               | 140             | 380       | 65   | 50,3       | 250/300/400                                       | 52.640            |



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Porcas hidráulicas

### Porcas hidráulicas FAG HYDNUT..

As porcas hidráulicas HYDNUT.. (antigo código FAG: RPK) servem para montar peças com furo cônico em seu assento cônico. As prensas são utilizadas principalmente quando com outros meios auxiliares, p.ex. porcas de eixo ou parafusos de pressão, não são mais obtidas as forças de pressão necessárias.

Principais áreas de aplicação:

- Montagem de rolamentos com furo cônico. Os rolamentos podem ser assentados diretamente sobre um eixo cônico, bucha de fixação ou desmontagem. Nas buchas de desmontagem ou fixação, a porca hidráulica também pode ser utilizada para a desmontagem.
- Montagem de acoplamentos, engrenagens, hélices de navio, etc.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-57.



### Porcas hidráulicas FAG HYDNUT..

| Código de pedido   | Execução  | Aplicação principal  |
|--|---|--|
| <b>HYDNUT50</b> até <b>HYDNUT200</b><br><b>HYDNUT205</b> até <b>HYDNUT1180</b> | com rosca métrica fina conf. DIN 13<br>com rosca trapezoidal conf. DIN 13                           | Buchas de fixação e desmontagem normalizadas com dimensões métricas                        |
| <b>HYDNUT90INCH</b> até<br><b>HYDNUT530INCH</b>                                | com rosca em polegada conf. ABMA Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00 | Buchas com dimensões em polegadas  |
| <b>HYDNUT100HEAVY</b> até<br><b>HYDNUT900HEAVY</b>                             | Execução reforçada com furo liso  | para grandes forças de montagem, p.ex. na construção naval                                 |
| <b>HYDNUT.GAUGE-DISPLACE</b>   | Medidor de deslocamento para HYDNUT (ver também página 20)  | quando devido ao acesso difícil a folga radial não puder ser medida com calibre de laminas |



## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem hidráulica

Medidor de deslocamento para porcas hidráulicas

#### Medidor de deslocamento para porcas hidráulicas FAG

Se devido ao acesso difícil, a medição da folga radial com um calibre de laminas não for possível, esta poderá ser medida pelo deslocamento axial do rolamento sobre o assento cônico. Para tanto, utiliza-se um medidor rosqueado sobre o lado frontal da porca hidráulica. Se o furo roscado axial de conexão G $\frac{1}{4}$  da porca hidráulica estiver ocupado pela bomba, o usuário pode utilizar o segundo furo axial para o medidor.

O rolamento é primeiro movido para uma posição inicial. A pressão de óleo necessária depende do tamanho do rolamento e da quantidade de superfícies de deslocamento e está indicada nas instruções de operação. Deve ser utilizado um jogo de bombas manuais com manômetro preferencialmente digital, ver página 25. O relógio comparador deve ser zerado. Através de bombeamento o rolamento é movido até o deslocamento especificado ser atingido. Nas detalhadas instruções de operação que acompanham cada medidor encontra-se a indicação qual das agulhas fornecidas deve ser selecionada.

Código de pedido:

**HYDNUT.GAUGE-DISPLACE**

(antigo código FAG: RKP.MG)

1 Medidor de deslocamento com relógio comparador, 6 agulhas de medição e vedações na maleta

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-57.



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Mounting Manager

### Mounting Manager FAG

O programa de software **MOUNTING MANAGER** da FAG é um auxílio de fácil acesso para a seleção da montagem correta de rolamentos e que oferece as seguintes opções:

- Mostra os diversos métodos de montagem mecânica e hidráulica
- Calcula os dados de montagem necessários para a redução da folga radial, deslocamento e pressão inicial
- Fornece sugestões úteis de montagem
- Elabora uma lista com os acessórios e ferramentas necessários

Mais informações sobre montagem e desmontagem de rolamentos são oferecidas na biblioteca integrada, com publicações relacionadas, informações técnicas, etc e o Sistema de Aprendizado de Rolamentos (WLS).

### Possibilidades de cálculo para os métodos de montagem:

Rolamentos com furo cônico são montados diretamente no eixo cônico ou montados no eixo cilíndrico com uma bucha de fixação ou desmontagem. O ajuste da folga do rolamento é realizado de modo convencional com ajuda de calibradores ou através do deslocamento axial.

### a) Montagem de rolamentos com furo cônico através da medição do deslocamento axial

O rolamento é levado com uma porca hidráulica para sua posição inicial no assento cônico. A requerida pressão inicial definida para cada rolamento é ajustada na porca hidráulica com auxílio de um manômetro de preferência digital. Utiliza-se o relógio comparador, montado na porca hidráulica, para medir o deslocamento axial até que a posição final tenha sido atingida no assento cônico.

Este método de montagem:

- reduz e simplifica a montagem de forma considerável
- oferece maior segurança e exatidão
- possibilita a montagem correta de rolamentos vedados

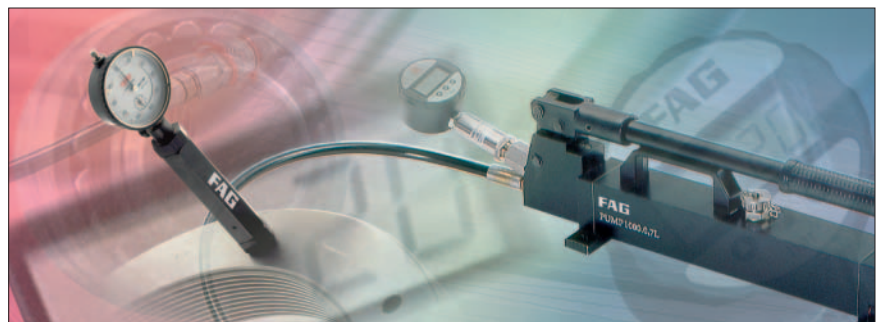
### b) Montagem de rolamentos com furo cônico através da medição da redução da folga radial

Ao empurrar o rolamento sobre o assento cônico, o anel interno é expandido e com isso a folga radial é reduzida. Esta redução da folga radial serve como medida da firmeza de assento do rolamento. A medição é realizada com calibre de laminas.

O Mounting Manager FAG está disponível em CD-ROM.

Código de pedido:





**CD-MM 1.0**



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Quadro sinótico dos geradores de pressão




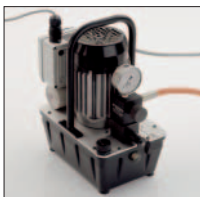
| Quadro sinótico dos geradores de pressão |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  | Gerador de pressão<br>Injetor de óleo   |  | Jogo de bomba manual  |  |   |
|  |   |  | 1 estágio   | 2 estágios   |   |
|  | INJECT1600  | INJECT2500   | PUMP1000-0,7L   | PUMP1000-4L  | PUMP1600-4L   |
|  |   |  |    |    |   |
| <b>Reservatório de óleo</b> [l]          | 0,027   | 0,008  | 0,7   | 4  | 4   |
| <b>Conexão</b>                           | G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>   | G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>  | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>   | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>  | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>   |
| <b>Pressão máxima</b> [bar]              | 1 600   | 2 500  | 1 000   | 1 000  | 1 600   |
| (psi)                                    | 23 200  | 36 250   | 14 500  | 14 500   | 23 200  |
| <b>Aplicação</b>                         | Montagem e desmontagem de rolamentos com furo cônico. Ajustes interferentes, pressão de contato até aprox. 80 N/mm <sup>2</sup> . | Montagem e desmontagem de rolamentos com furo cônico. Ajustes interferentes, pressão de contato até aprox. 125 N/mm <sup>2</sup> . | Montagem e desmontagem de rolamentos. Montagem interferente, pressão de contato até 50 N/mm <sup>2</sup> . Para acionamento de porcas hidráulicas até HYDNUT395/ HYDNUT300HEAVY | Montagem e desmontagem de rolamentos. Montagem interferente, pressão de contato até 50 N/mm <sup>2</sup> , p.ex. de hélices de navio. Para acionamento de porcas hidráulicas até HYDNUT800 | Montagem e desmontagem de rolamentos. Ajustes interferentes, pressão de contato até 80 N/mm <sup>2</sup> , p.ex. de eixo e pá de leme |
| <b>Diâmetro máximo do eixo</b> [mm]      | 150   | 80   | 250   | ilimitado  | ilimitado   |

# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Quadro sinótico dos geradores de pressão

### Quadro sinótico dos geradores de pressão

|  | Gerador de pressão  |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
|  | Jogo de bombas manuais<br>2 estágios  | Bomba de alta pressão   | Jogo de bombas de alta pressão   | Agregado hidráulico   |   |
|  |   |   |  | pneumático  | elétrico  |
|  | PUMP2500-4L   | PUMP4000-0,2L   | PUMP2500-0,2L.KIT  | AGGREG-P1000-P2500  | AGGREG-E700   |
|  |   |   |    |   |   |
| <b>Reservatório de óleo [l]</b> <sup>4</sup> |   | 0,2   | 0,2  | 13  | 10  |
| <b>Conexão</b>                               | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> (direta)  | G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> (direta)  | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> com tubo de alta pressão   | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>   | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>   |
| <b>Pressão máxima [bar]</b>                  | 2 500   | 4 000   | 2 500  | 2 500   | 700   |
| <b>(psi)</b>                                 | 36 250  | 58 000  | 36 250   | 36 250  | 10 150  |
| <b>Aplicação</b>                             | Montagem e desmontagem de rolamentos. Ajustes interferentes, pressão de contato até 125 N/mm <sup>2</sup> , p.ex. de engrenagens e acoplamentos | Para uniões prensadas com alta pressão de contato (> 100 N/mm <sup>2</sup> ). Montagem e desmontagem de rolamentos com furo cilíndrico. Vazão e reservatório de óleo são reduzidos. | Para ajustes interferentes com alta pressão de contato (> 100 N/mm <sup>2</sup> ). Montagem e desmontagem de rolamentos com furo cilíndrico. Vazão e reservatório de óleo são reduzidos. | Montagem de acoplamentos de eixos e ajustes interferentes, engrenagens etc. pelo método hidráulico. Pressão de contato aprox. 100 N/mm <sup>2</sup> . | Para acionar grandes porcas hidráulicas até HYDNUT1180. Montagem de grandes conjuntos prensados: Acoplamentos de eixos, hélices e engrenagens de navio, pressão de contato até 50 N/mm <sup>2</sup> . |
| <b>Diâmetro máximo do eixo [mm]</b>          | ilimitado   | ilimitado em rolamentos até d = 250 mm  | ilimitado  | ilimitado   | ilimitado   |

## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem hidráulica

Injetores de óleo

#### Injetores de óleo FAG

O volume de vazão dos injetores de óleo é pequeno: eles se destinam à aplicação do processo hidráulico na extração de rolamentos e de outras uniões prensadas com assento direto sobre eixos cônicos como p.ex. dos rolamentos de rolos cilíndricos FAG NNU49..-S-K, NN30..-AS-K, N10..-K, N19..-K. em máquinas-ferramenta.

O INJECT2500 pode ser aplicado em eixos com diâmetros até 80 mm, o INJECT1600 até 150 mm.

As vedações de reposição são O-Rings usuais:  
OR6×1,5 (para INJECT2500),  
OR10×2,0 (para INJECT1600).

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.



| Injetores de óleo FAG         |                                     |                               |                 |                      |        |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|--------|
| Injetor de óleo               | Niple de válvula                    | Conexão                       | Volume de óleo  | Max. Pressão de óleo | Peso ≈ |
| Código de pedido              |                                     | G                             | cm <sup>3</sup> | bar                  | kg     |
| <b>INJECT2500</b><br>(107640) | <b>INJECT2500.VALVE</b><br>(107642) | G <sup>3</sup> / <sub>8</sub> | 8               | 2 500                | 0,91   |
| <b>INJECT1600</b><br>(107641) | <b>INJECT1600.VALVE</b><br>(107643) | G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 27              | 1 600                | 2,18   |

Conectando-se o niple de válvula ao injetor não há perdas durante o enchimento de óleo.

Deve ser solicitado o injetor de óleo mais o niple.

Código de pedido para INJECT2500 + INJECT2500.VALVE: **INJECT2500-SET**,

Código de pedido para INJECT1600 + INJECT1600.VALVE: **INJECT1600-SET**



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Jogos de bombas manuais

### Jogos de bombas manuais FAG

Oferecemos um jogo de bombas manuais com uma bomba de um estágio e três jogos de bombas com dois estágios.

As bombas de dois estágios tem um volume de vazão maior na faixa

da baixa pressão (até 50 bar) e comutam automaticamente para o estágio de alta pressão. Isto permite atingir uma alta velocidade de trabalho. Se mais óleo é necessário, as bombas de 2 estágios também podem ser fornecidas com um reservatório de 8 l (sufixo 8L).

Nos casos em que os tipos de bucha de fixação ou desmontagem requerem um suprimento separado de óleo, pode ser fornecida uma válvula de duas vias (sufixo D).

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.



PUMP1000-0,7L-DIGI



PUMP2500-8L-D

### Jogos de bombas manuais FAG (Resumo dos códigos de pedido)

| Bomba      | Jogo de bomba manual  |                     |                      |                                     |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|
|            | Versão básica         | com recipiente 8 l  | com distribuidor     | com recipiente 8 l com distribuidor |
| 1 estágio  |                       |                     |                      |                                     |
| 1 000 bar  | <b>PUMP1000-0,7L*</b> |                     |                      |                                     |
| 2 estágios |                       |                     |                      |                                     |
| 1 000 bar  | <b>PUMP1000-4L*</b>   | <b>PUMP1000-8L*</b> | <b>PUMP1000-4L-D</b> | <b>PUMP1000-8L-D</b>                |
| 1 600 bar  | <b>PUMP1600-4L</b>    | <b>PUMP1600-8L</b>  | <b>PUMP1600-4L-D</b> | <b>PUMP1600-8L-D</b>                |
| 2 500 bar  | <b>PUMP2500-4L</b>    | <b>PUMP2500-8L</b>  | <b>PUMP2500-4L-D</b> | <b>PUMP2500-8L-D</b>                |

\* As bombas de 1000 bar com 1 conexão também podem ser fornecidas com manômetro digital.

Exemplo de pedido: **PUMP1000-0,7L-DIGI**

# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

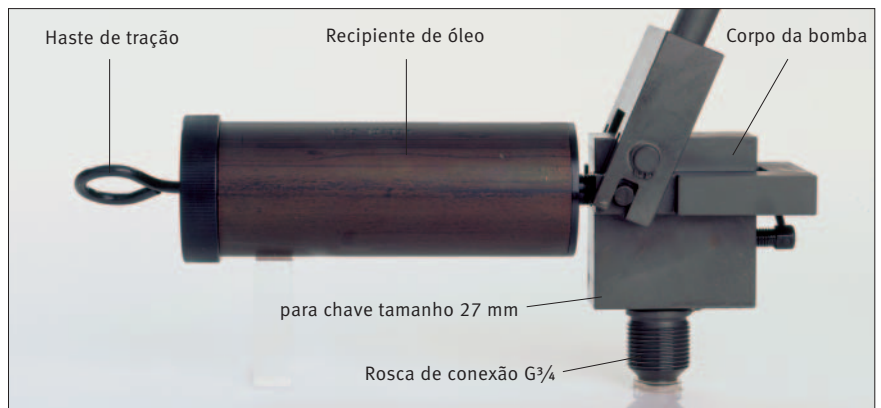
Bomba de alta pressão Jogos de bombas de alta pressão

### Bomba de alta pressão FAG PUMP4000-0,2L

A bomba de alta pressão é apropriada para a montagem e a desmontagem de rolamentos em diâmetros de eixo até 250 mm. Por gerar pressões de até 4 000 bar ela também serve para expandir acoplamentos pesados de eixos e engrenagens com o processo hidráulico. A bomba pode ser conectada diretamente ou através de adaptadores reforçados.

A bomba de alta pressão também pode ser conectada mediante um suporte (com ou sem manômetro) e um tubo flexível de 2 m para alta pressão (pressão máxima do óleo permitida 2 500 bar). A bomba sempre deve ser operada com um manômetro.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.



### Bomba de alta pressão FAG PUMP4000-0,2L

| Bomba de alta pressão<br>Código de pedido | Conexão                       | Conteúdo de óleo<br>l | Vazão<br>cm <sup>2</sup> /curso | Max. pressão de óleo<br>bar | Peso ≈<br>kg |
|---|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| PUMP4000-0,2L*)                           | G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 0,2                   | 0,3                             | 4 000                       | 3,8          |

composta de  
**PUMP4000-0,2L.BODY** (corpo da bomba)  
**PUMP4000-0,2L.TANK** (reservatório de óleo)  
 \*) antigo 120109

### Jogos de bombas de alta pressão FAG

Para facilitar a seleção do equipamento para o cliente, fornecemos jogos completos em caixas de madeira.



Jogo de bomba de alta pressão FAG 2500-0,2L-KIT

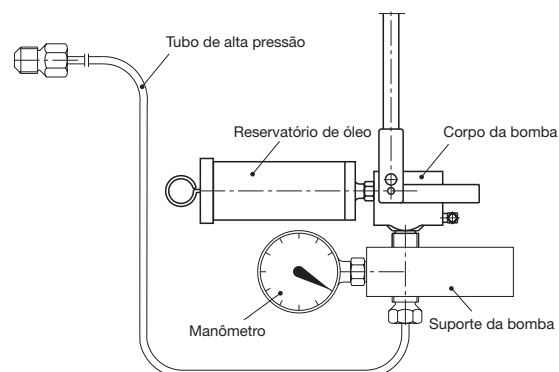
Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.

### Jogo de bomba de alta pressão FAG PUMP2500-0,2L-KIT com manômetro até 2 500 bar

Escopo de fornecimento:

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Bomba de alta pressão PUMP4000-0,2L | 1 Manômetro            |
| 1 Suporte para bomba                  | 1 Tubo de alta pressão |
| 3 Nipples de redução                  | 1 Caixa de madeira     |

Código de pedido para o jogo: **PUMP2500-0,2L-KIT**



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Agregados e dispositivos hidráulicos

### Agregado hidráulico FAG acionado pneumáticamente

O agregado hidráulico FAG acionado pneumáticamente AGGREG-P1000-P2500 é móvel e consiste de um reservatório de óleo de 13 l de metal leve e de duas bombas (1000 bar e 2 500 bar). Mediante consulta fornecemos versões para outras pressões de trabalho. A bomba (2 500 bar) possui duas saídas reguláveis e é apropriada como geradora de pressão para

expandir acoplamentos de eixos e de engrenagens pelo método hidráulico. A bomba de (1000 bar) pode acionar uma porca hidráulica ao mesmo tempo. A bomba é apropriada para ajustes interferentes com pressão

de contato até 100 N/mm<sup>2</sup>.  
Escopo de fornecimento:  
Equipamento básico pronto para operar, incl. 1 manômetro 0 até 1000 bar, 1 manômetro 0 até 2 500 bar, 3 mangueiras de alta pressão 2 500 bar, 2 m

#### Agregado hidráulico FAG acionado pneumáticamente

| Agregado hidráulico       | Volume de óleo | Pressão máxima | Peso ≈        |
|---------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Código de pedido          | l              | bar            | kg            |
| <b>AGGREG-P1000-P2500</b> | 13             | 1000 ou 2 500  | 40 (sem óleo) |

### Agregado hidráulico FAG acionado eletricamente

Estes equipamentos são apropriados para acionar grandes porcas hidráulicas e para a montagem de grandes assentos interferentes, como acoplamentos de eixos e hélices de navios e engrenagens (pressão de contato até 50 N/mm<sup>2</sup>). Conexão elétrica: Tomada, tensão 400 V com 50 Hz. Outras tensões e frequências sob consulta.

Escopo de fornecimento:  
Equipamento básico pronto para operar, incl. 1 manômetro 0 até 1000 bar, 1 mangueira de alta pressão 1000 bar, 2 m, 1 válvula reguladora de pressão

#### Agregado hidráulico FAG acionado eletricamente

| Agregado hidráulico | Volume de óleo     | Vazão de óleo | Pressão máxima | Potência do motor | Peso ≈        |
|---------------------|--------------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|
| Código de pedido    | l (Qtde de sucção) | l/min         | bar            | kW                | kg            |
| <b>AGGREG-E700</b>  | 10                 | 0,9           | 700            | 1,1               | 40 (com óleo) |

### Unidade hidráulica móvel FAG para montagem em série

A unidade móvel possui um cilindro de pressão de dupla ação, comandado por válvula (força de pressão 700 kN, curso 215 mm), acionado por motobomba. A altura do cilindro pode ser ajustada entre 290 e 690 mm pelo cilindro de elevação e pelo braço oscilante. Os acessórios, como buchas guia, luvas de montagem, fusos de tração e pressão e quadro de tração devem ser pedidos caso a caso.

Para consultas ou pedidos são necessários os dados relativos ao tipo de rolamento, conexão elétrica bem como desenhos de montagem (eixo, alojamento, peças adicionais). Esta unidade é utilizada principalmente na montagem e desmontagem de rolamentos de rodeiros ferroviários TAROL (ver também FAG Nr. WL 80-50).

Código de pedido:  
**TOOL-RAILWAY-AGGREGATE**  
(MHU.TAROL)



# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Peças de conexão, acessórios

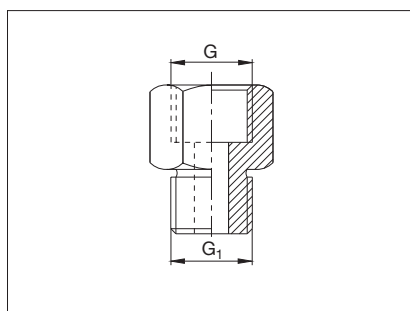
### Adaptadores e niples de redução FAG

Os adaptadores e niples de redução combinam com as roscas das mangueiras e tubos de alta pressão. Os adaptadores e niples de redução da execução A (com anel de vedação) são apropriados para pressões de óleo até 800 bar.

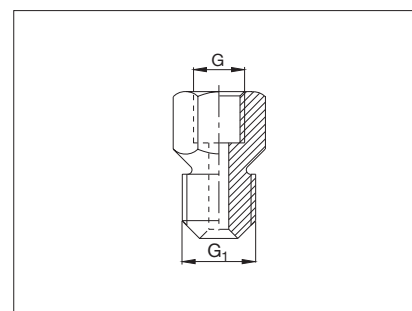
A execução B (com canto de vedação) é apropriada para pressões de óleo até 2 500 bar.

Sob consulta também fornecemos outros adaptadores e niples de redução.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.



Execução A (com anel de vedação)



Execução B (com canto de vedação)



#### Niple de redução

**Niple de redução**  $G > G_1/G < G_1$   
**Código de pedido**

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-M14

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-M14

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-M18×1,5

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

#### Niple de redução

**Niple de redução**  $G > G_1/G < G_1$   
**Código de pedido**

PUMP.NIPPLE-A-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-B-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

#### Adaptador

**Adaptador**  $G_1 = G$   
**Código de pedido**

PUMP.ADAPTER-A-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.ADAPTER-B-G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.ADAPTER-A-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

PUMP.ADAPTER-B-G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

# Produtos Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem hidráulica

Peças de conexão, acessórios

### Suporte para bomba FAG

#### Suporte para bomba FAG

| Suporte para bomba                            | Código de pedido                    | Peso<br>≈<br>kg |
|---|-------------------------------------|-----------------|
| sem conexão<br>para manômetro                 | <b>PUMP.HOLDER-2</b><br>(118543/2)  | 1,95            |
| com conexão G $\frac{1}{2}$<br>para manômetro | <b>PUMP.HOLDER-3</b><br>(118543/2A) | 1,95            |



### Manômetros FAG

Na seleção do manômetro deve ser observada a máx. pressão de trabalho.



#### Manômetros FAG

| Manômetro   | Rosca de conexão        | Indicação de pressão | Diâmetro | Peso    |
|---|-------------------------|----------------------|----------|---------|
| Código de pedido  | (antigo cód. de pedido) | bar                  | ≈<br>mm  | ≈<br>kg |
| <b>PUMP1000.MANO-DIGI</b> –                             | G $\frac{1}{4}$         | 0–1 000              | 73       | 0,4     |
| <b>PUMP1000.MANO-G<math>\frac{1}{2}</math></b> (124830) | G $\frac{1}{2}$         | 0–1 000              | 100      | 0,8     |
| <b>PUMP1600.MANO-G<math>\frac{1}{2}</math></b> (130594) | G $\frac{1}{2}$         | 0–1 600              | 100      | 1,5     |
| <b>PUMP2500.MANO-G<math>\frac{1}{2}</math></b> (133315) | G $\frac{1}{2}$         | 0–2 500              | 160      | 1,7     |

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.

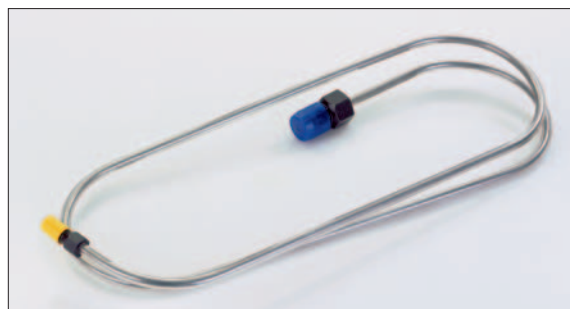


## Produtos · Montagem / Reparo

### Montagem e desmontagem hidráulica

Peças de conexão, acessórios

**Tubos de alta pressão FAG** para bombas de alta pressão, revestidos com mangueira de PVC (a máx. pressão admissível de 2 500 bar deve ser controlada com manômetro)



#### Tubo de alta pressão FAG

| Tubo de alta pressão                    | (antigo cód. de pedido) | Conexão do consumidor         | Peso<br>≈<br>kg |
|---|-------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Código de pedido                        |                         |                               |                 |
| PUMP.PIPE-G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | (164641)                | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 0,6             |
| PUMP.PIPE-G <sup>3</sup> / <sub>8</sub> | (123076)                | G <sup>3</sup> / <sub>8</sub> | 0,6             |
| PUMP.PIPE-G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | (128167)                | G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 0,6             |
| PUMP.PIPE-G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | (120386)                | G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 0,8             |

A conexão para o suporte da bomba é sempre G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>.

Em outras conexões de consumidores deve ser utilizado adicionalmente um niple de redução apropriado.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.

**Luvas de conexão FAG para buchas de fixação e de extração (até 800 bar)**

(comprimentos especiais sob consulta)



#### Luvas de conexão FAG

| Peça de conexão                                     | (antigo cód. de pedido)                  | Rosca de conexão              | Peso<br>≈<br>kg |
|---|--|-------------------------------|-----------------|
| Código de pedido                                    |  |                               |                 |
| PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-M6                            | (118549A-M6)                             | M6                            | 0,22            |
| PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-M8                            | (118549A-M8)                             | M8                            | 0,245           |
| PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G <sup>1</sup> / <sub>8</sub> | (118549A-G <sup>1</sup> / <sub>8</sub> ) | G <sup>1</sup> / <sub>8</sub> | 0,285           |
| PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | (118549A-G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ) | G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 0,42            |

A conexão para o jogo de bombas manuais é sempre G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-50.

# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem térmica

Placa de aquecimento elétrico · Aquecedores indutivos

### Placas de aquecimento elétrico FAG HEATER-PLATE

Se estiverem previstos ajustes interferentes em um eixo, o mais indicado é aquecer os rolamentos para a montagem. Uma dilatação suficiente é alcançada entre 80 e 120° C. Durante o aquecimento, a temperatura deve ser controlada com exatidão, p.ex. com o medidor de temperatura FAG TEMP-CHECK-CONTACT. Em nenhum caso ela deverá ultrapassar 120 °C, para que a microestrutura e a dureza não se alterem.

Os rolamentos podem ser aquecidos em uma placa de aquecimento FAG HEATER-PLATE. O rolamento deve ser coberto com uma chapa e girado várias vezes para um aquecimento uniforme.

As placas de aquecimento podem ser utilizadas não só para rolamentos (máximo 120 °C!), mas também para anéis de labirinto, de contração e de vedação.

Dimensões (L×P×A):

390×270×156 mm

Potência: max. 1 500 W

a 230 V/50 Hz \*

Regulagem de temperatura:

contínua de 50 até 200 °C

Código de pedido:

**HEATER-PLATE**

\* também disponível com 115 V/60 Hz



Para mais informações, ver  
TPI Nr. WL 80-54.

Sob consulta também fornecemos placas para aquecer peças até 300 °C. Esta versão é necessária p.ex. para aquecer os anéis de aquecimento de alumínio FAG (ver página 34).

### Aquecedores indutivos FAG

Muitos rolamentos ou outras peças de aço simétricas rotativas recebem ajustes interferentes sobre o eixo. Especialmente as peças maiores são mais fáceis de montar se forem aquecidas previamente.

O rápido e limpo aquecimento indutivo é superior aos processos convencionais. Ele é indicado principalmente para montagens em série. São aquecidos rolamentos completos, anéis de rolamentos de rolos cilíndricos ou de agulhas e peças de aço simétricas rotativas como anéis de labirinto, acoplamentos de laminadores, aros, etc.

### Vantagens

- Trabalho rápido, com pouco gasto de energia
- Apropriado para rolamentos e outras peças anulares de aço
- Grande segurança
- Ecológico, isento de óleo
- Aquecimento uniforme e controlado
- Operação simples
- Desmagnetização automática
- Grande economia, pela seleção do equipamento mais adequado para cada aplicação

Para a montagem de peças até 300 kg, fornecemos cinco aquecedores de mesa PowerTherm HEATER10 até 300, que podem ser operados de forma móvel ou estacionária.

Para peças com até 3 000 kg recomendamos os equipamentos estacionários standard AWG25, AWG40 e AWG100.

Para mais informações, ver  
TPI Nr. WL 80-54.

# Produtos Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem térmica

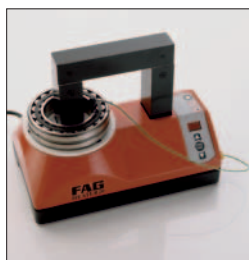
Aquecedores indutivos

### Quadro sinótico dos aquecedores indutivos

**Aquecedor  
HEATER10**



**HEATER20**



**HEATER35**



**HEATER150**



**Potência consumida**

**max.**

2,2 kVA

3,5 kVA

3,5 kVA

12,8 kVA

**Tensão/Freqüência\***

230 V/50 Hz

230 V/50 Hz

230 V/50 Hz

400 V/50 Hz

**Corrente**

10 A

16 A

16 A

32 A

**Peso**

7 kg

17 kg

31 kg

51 kg

**Comprimento**

230 mm

345 mm

420 mm

505 mm

**Largura**

200 mm

200 mm

260 mm

260 mm

**Altura**

240 mm

240 mm

360 mm

440 mm

**Barras**

**(inclusas)**

10×10×25 mm

30×30×40 mm

46×40×55 mm

14×14×200 mm

25×25×200 mm

40×40×200 mm

50×50×280 mm

70×70×350 mm

**Largura livre**

65 mm

120 mm

180 mm

210 mm

**Altura livre**

120 mm

100 mm

160 mm

215 mm

**Barras (acessórios)**

7×7×105 mm

10×10×105 mm

7×7×200 mm

10×10×200 mm

30×30×200 mm

10×10×280 mm

14×14×280 mm

25×25×280 mm

30×30×280 mm

40×40×280 mm

14×14×350 mm

20×20×350 mm

30×30×350 mm

40×40×350 mm

50×50×350 mm

60×60×350 mm

**Rolamento /  
Peça**

**Furo min.\*\***

15 mm

20 (10) mm

70 (15) mm

100 (20) mm

**Largura max.**

65 mm

120 mm

180 mm

210 mm

**Peso max.**

10 kg

20 kg

35 kg

150 kg (só horizontal)

\* Também fornecemos aquecedores indutivos para outras tensões e freqüências.

\*\* Valores entre parênteses se referem a barras acessórias

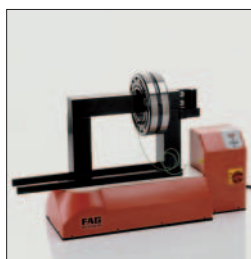
## Quadro sinótico dos aquecedores indutivos

### Aquecedor HEATER300 \*\*\*

### AWG25

### AWG40

### AWG100



#### Potência consumida max.

12,8 kVA

25 kVA

40 kVA

100 kVA

#### Tensão/Frequência\*

400 V/50 Hz

400 V/50 Hz

400 V/50 Hz

400 V/50 Hz

#### Corrente

32 A

63 A

100 A

250 A

#### Peso

125 kg

350 kg

600 kg

2 000 kg

#### Comprimento

700 mm

1 280 mm

1 800 mm

3 000 mm

#### Largura

500 mm

500 mm

600 mm

1 000 mm

#### Altura

900 mm

1 250 mm

1 400 mm

1 800 mm

#### Barras (inclusas)

80×80×490 mm

100×100×700 mm

150×150×850 mm

200×200×1300 mm

#### Largura livre

390 mm

390 mm

600 mm

800 mm

#### Altura livre

300 mm

430 mm

450 mm

800 mm

#### Barras (acessórios)

20×20×490 mm

30×30×700 mm

60×60×850 mm

100×100×1 300 mm

30×30×490 mm

40×40×700 mm

80×80×850 mm

150×150×1 300 mm

40×40×490 mm

60×60×700 mm

100×100×850 mm

50×50×490 mm

80×80×700 mm

60×60×490 mm

70×70×490 mm

#### Rolamento / Peça

#### Furo min.\*\*

115 (30) mm

145 (45) mm

220 (85) mm

290 (145) mm

#### Largura max.

390 mm

390 mm

600 mm

800 mm

#### Peso max.

300 kg (só horizontal)

600 kg

1 200 kg

3 000 kg

\*\*\* O HEATER300 pode ser convertido para uma unidade móvel. Código de pedido para o carro necessário: HEATER300.TROLLEY

Adicionalmente fornecemos também aquecedores especiais, com potências ainda maiores para

peças muito pesadas ou para automatização de processos especiais.

# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem térmica

Anéis de aquecimento · Pasta condutora de calor

### Anéis de aquecimento FAG

Anéis de aquecimento são apropriados para a desmontagem de anéis internos de rolamentos de rolos cilíndricos e de agulhas sem rebordo e de anéis internos de rolamentos de agulhas com um só rebordo. São vantajosos para a extração ocasional de anéis de rolamentos pequenos e médios (diâmetro do furo 50 até 200 mm). Conforme o tamanho, o aquecimento leva de 5 a 30 segundos. Os anéis de aquecimento são de metal leve. São partidos radialmente e têm o cabo isolado para facilitar o manuseio.

Eles são aquecidos com uma placa de aquecimento elétrico a 200...300 °C. A superfície externa do anel interno do rolamento deve ser revestida com uma pasta condutora de calor isenta de silicone (HEATING-RING.PASTE). Ela possibilita uma transferência ideal de calor. A seguir monta-se o anel de aquecimento sobre o anel interno a ser extraído.

Após a extração, para que não sobreaqueça, o anel do rolamento deve ser retirado imediatamente do anel de aquecimento.

Cada tamanho de rolamento requer seu próprio anel de aquecimento. Sob consulta, fornecemos estes anéis de aquecimento feitos com uma liga especial de alumínio. Para uma cotação necessitamos a seguinte informação:

1. Código do rolamento ou dimensões do anel,
2. Desenho do local de montagem com os dados de ajuste.
3. Número aproximado de peças a serem extraídas por dia

### Material auxiliar FAG recomendado

- Placa de aquecimento até 300 °C (sob consulta)
- Medidor de temperatura **TEMP-CHECK-CONTACT** (v. página 62)
- Luvas **GLOVE2**
- Pasta condutora de calor (ver abaixo) **HEATING-RING.PASTE** (20 ml incluídos)

### Exemplos de pedido para anéis de aquecimento

#### HEATING-RING320E

(para o anel interno de um rolamento de rolos cilíndricos NU320-E, NJ320-E etc.)

#### HEATING-RING2317E

(para o anel interno de um rolamento de rolos cilíndricos NU2317-E, NJ2317-E etc.)

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-58.

*Disponibilidade prevista a partir de dezembro 2006*



### Pasta condutora de calor FAG HEATING-RING.PASTE

A pasta condutora de calor isenta de silicone HEATING-RING.PASTE é utilizada como material auxiliar na desmontagem de anéis internos de rolamentos com anéis de aquecimento.

Antes da extração, a superfície externa do anel interno do rolamento é revestida com a pasta condutora de calor, para se obter a transferência ideal de calor do anel de aquecimento para o anel interno.

Código de pedido (Seringa de 20 ml com pasta condutora de calor isenta de silicone):

#### HEATING-RING.PASTE-20ML

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-58.

*Disponibilidade prevista a partir de dezembro 2006*





# Produtos · Montagem / Reparo

## Montagem e desmontagem térmica

Bobinas de aquecimento indutivo

### Bobinas de aquecimento indutivo

As bobinas de aquecimento indutivo são apropriadas para a desmontagem de anéis internos de rolamentos de rolos cilíndricos e de agulhas médios e grandes.

Também podem ser aquecidos anéis de labirinto, acoplamentos, anéis de laminação e outras peças simétricas rotativas.

### Bobinas de aquecimento de baixa tensão

Esta versão consiste de uma bobina indutiva e um transformador. A bobina é operada sem risco com baixa tensão e possui refrigeração à água. Desta forma é possível um aquecimento contínuo, sendo particularmente apropriada para a montagem em série. Sua construção leve permite um manuseio fácil. Cada tamanho de rolamento requer sua própria bobina.

A bobina está conectada a um transformador móvel, que pode ser projetado para qualquer tensão de rede. A tensão da bobina é ajustável entre 20 e 40 V.

Fornecemos os transformadores para as bobinas indutivas em seis potências diferentes.

Com o maior transformador e a bobina correspondente podem ser aquecidos anéis internos com peso máximo de 1200 kg até a temperatura de desmontagem necessária de 80...120 °C (em acoplamentos com peso máximo de 600 kg).

Exemplo de pedido para anéis internos de rolamento 120×150×144 mm:

**COIL152x145LOW** (Bobina)  
**COIL.TRAFO-45KVA-400V-50HZ** (Transformador)

### Bobinas de aquecimento com tensão de rede

Além das bobinas de baixa tensão também as fornecemos para tensão de rede (com cabine elétrica ou interruptor de pedal). Esta alternativa econômica, sem refrigeração à água, é utilizada em desmontagens esporádicas (não para desmontagens em série).

### Informação requerida para cotação

As bobinas de aquecimento indutivo FAG são sempre fabricadas individualmente.

Para a elaboração de uma cotação necessitamos dos seguintes dados:

1. **Designação** exata do rolamento ou **dimensões** das peças a serem extraídas.
2. Largura do **anel intermediário**, caso disponível
3. **A tensão de rede e frequência** existente no local.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-58.

*Disponibilidade prevista a partir de dezembro 2006*



Bobina de aquecimento de baixa tensão com transformador para desmontagem de anéis internos de rolamentos de rolos cilíndricos

# Produtos · Montagem / Reparo Medição e Inspeção

Calibradores de folga · Calibradores de conicidade

## Calibradores de folga FAG FEELER-GAUGE-100 e FEELER-GAUGE-300

Os calibradores de folga servem para medir a folga radial, especialmente na montagem sobre assentos

cônicos e buchas de fixação e extração.

### Calibradores de folga FAG FEELER-GAUGE-100 e FEELER-GAUGE-300

| Código de pedido        | Comprimento da lâmina<br>mm | Espessura da lâmina<br>mm |      |      |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|------|------|
|                         |                             | 0,03                      | 0,08 | 0,14 |
| <b>FEELER-GAUGE-100</b> | 100                         | 0,03                      | 0,08 | 0,14 |
|                         |                             | 0,04                      | 0,09 | 0,16 |
|                         |                             | 0,05                      | 0,10 | 0,18 |
|                         |                             | 0,06                      | 0,12 | 0,20 |
|                         |                             | 0,07                      |      |      |
| <b>FEELER-GAUGE-300</b> | 300                         | 0,03                      | 0,12 | 0,20 |
|                         |                             | 0,04                      | 0,13 | 0,25 |
|                         |                             | 0,05                      | 0,14 | 0,30 |
|                         |                             | 0,06                      | 0,15 | 0,35 |
|                         |                             | 0,07                      | 0,16 | 0,40 |
|                         |                             | 0,08                      | 0,17 | 0,45 |
|                         |                             | 0,09                      | 0,18 | 0,50 |
|                         |                             | 0,10                      | 0,19 |      |
|                         |                             |                           |      |      |
|                         |                             |                           |      |      |



Calibradores de folga FAG FEELER-GAUGE-100 e FEELER-GAUGE-300

## Calibradores de conicidade

Quando um rolamento com furo cônico for assentado diretamente sobre o eixo, o assento cônico deve

ser usinado com precisão, para que as superfícies de ajuste coincidam exatamente.

Fornecemos diversos calibradores para medir a conicidade. A maioria

dos rolamentos com furo cônico possuem o cone 1:12. O cone 1:30 é exclusivo dos rolamentos autocompensadores de rolos das séries 240 e 241.

## Anel calibrador de conicidade FAG

É o meio mais simples para medir assentos cônicos em eixos de rolamentos pequenos. Por meio da aplicação de tinta, pode ser determinado se o eixo e o calibrador coincidem, e se corrige até que o calibrador se ajuste sobre toda a largura. Os anéis internos dos rolamentos não são apropriados como calibradores, por terem as paredes muito finas que podem ser deformadas. Fornecemos anéis calibradores de conicidade para diâmetros de cone de 30 até 240 mm.

Código de pedido (exemplo):

### **KLR20**

Anel calibrador de conicidade para rolamento com furo 100 mm, p.ex. para rolamento de rolos cilíndricos com duas carreiras NN3020-AS-K ou NNU4920-S-K.

### Anel calibrador de conicidade FAG

| Anel calibrador de conicidade<br>Código de pedido | Diâmetro do cone<br>mm |
|---|------------------------|
|---|------------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| <b>KLR06...KLR48</b> | 30...240 |
|----------------------|----------|



## Produtos · Montagem / Reparo Medição e Inspeção

Calibradores de conicidade

### Calibrador de conicidade FAG MGK 9205

para o controle de eixos cônicos maiores (conicidade 1:12 ou 1:30)

Princípio de medição do calibrador de conicidade FAG MGK 9205 Ao medir um eixo cônico de grande diâmetro, se pode utilizar uma régua, na qual o canto superior e inferior formam um ângulo, o ângulo do cone do eixo =  $2\alpha$ . Se o canto superior da régua estiver paralelo à linha externa diametralmente oposta à régua, o ângulo do cone é aceitável.

Além disso, se requer que o cone esteja em uma determinada relação com uma superfície de referência,

p.ex. com a superfície lateral de um cilindro de laminação.

O calibrador de conicidade FAG MGK 9205 é fornecido em vários tamanhos.

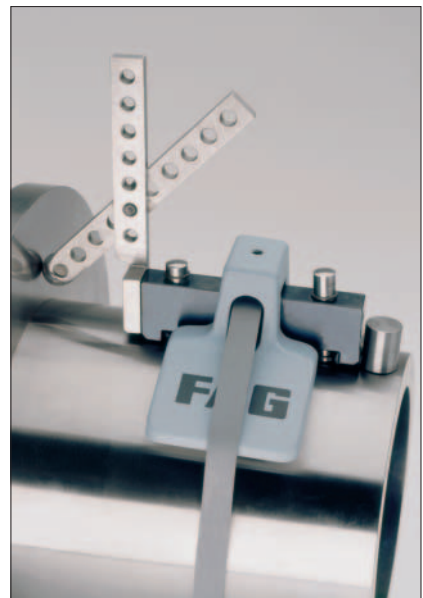
No fornecimento de calibradores individuais ou de jogos completos sempre são fornecidos também dois imãs. O fornecimento também inclui cintas para fixação do calibrador em outras posições que não sobre o lado superior do eixo.

Exemplos de pedido para jogos de calibradores (cada um com duas selas e cinco réguas):

**MGK9205-12-SET** (Cone 1:12)

**MGK9205-30-SET** (Cone 1:30)

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-70.



Calibrador de conicidade FAG MGK 9205

### Calibrador de conicidade FAG MGK 133

para cones externos com 1:12 e 1:30 e diâmetros de cone de 27 até 205 mm.

O calibrador de conicidade MGK 133 é apoiado sobre o cone com quatro pinos polidos e temperados. Estes pinos e um encosto determinam a posição do calibrador sobre o cone. O encosto pode ser colocado no lado frontal ou no lado traseiro do calibrador. No calibrador existem dois arcos de medição móveis; um

atua sobre o diâmetro menor do cone enquanto o outro, a uma distância determinada, atua sobre o diâmetro maior.

O desvio do diâmetro do cone em relação ao valor nominal é mostrado por um indicador de precisão nos dois planos de medição.

A reprodutibilidade dos resultados da medição situa-se abaixo de  $1\ \mu\text{m}$ . O calibrador é ajustado sobre um cone padrão (fornecimento sob consulta).



Calibrador de conicidade FAG MGK 133

## Produtos Montagem / Reparo Medição e Inspeção

Calibradores de conicidade Calibrador tipo arco

### Calibrador de conicidade FAG MGK 132

para cones externos com ângulo de 0° até 6° e diâmetro de 90 até 510 mm

No calibrador de conicidade MGK 132 a reprodutibilidade dos resultados da medição situa-se dentro de 1 µm.

O calibrador de conicidade MGK 132 é apoiado sobre a peça com quatro pinos temperados, retificados e polidos. As réguas formam um ângulo de 90°. Um batente no lado anterior ou posterior do calibrador determina a sua posição exata sobre o cone.

O carro de medição se move entre as réguas sobre rolamentos de rolos pré-tensionados. Um relógio comparador montado na carcaça atua contra o carro de medição e indica o desvio do diâmetro do cone da medida nominal. No carro de medição está fixado um indicador de precisão. Com seu apalpador em forma de lâmina, este também toca a peça e mede o desvio do cone em relação ao valor nominal. O calibrador é ajustado sobre um cone padrão (fornecimento sob consulta).



Calibrador de conicidade FAG MGK 132

### Calibrador tipo arco FAG SNAP-GAUGE...-...

para a inspeção do diâmetro de eixos cilíndricos e peças de todo tipo, diretamente na máquina-ferramenta e para ajustar o calibrador de círculo inscrito MGI 21 (ver pág. 39).

A dimensão real da peça pode ser determinada com exatidão. O calibrador tipo arco funciona como instrumento comparador. Seu ajuste é verificado com discos padrão. Para cada diâmetro fornecemos os discos padrão necessários.

#### Calibradores tipo arco disponíveis

| Código de pedido         | Campo de medição mm |
|--------------------------|---------------------|
| <b>SNAP-GAUGE30-60</b>   | 30–60               |
| <b>SNAP-GAUGE60-100</b>  | 60–100              |
| <b>SNAP-GAUGE100-150</b> | 100–150             |
| <b>SNAP-GAUGE150-200</b> | 150–200             |
| <b>SNAP-GAUGE200-250</b> | 200–250             |
| <b>SNAP-GAUGE250-300</b> | 250–300             |

Exemplo de pedido para diâmetro de eixo 120 mm:  
**SNAP-GAUGE100-150**  
(Calibrador tipo arco)  
**SNAP-GAUGE.MASTER.DISK120**  
(Disco padrão)



Calibrador tipo arco FAG

## Produtos · Montagem / Reparo Medição e Inspeção

Calibrador de círculo inscrito

### Calibrador de círculo inscrito FAG MGI 21

para ajustar a folga radial de rolamentos cilíndricos de rolos NNU4920-K até NNU4964-K e NNU4920 até NNU4964

Estes rolamentos com diâmetro de furo entre 100 e 320 mm possuem anéis internos desmontáveis. No calibrador de círculo inscrito FAG MGI 21 duas superfícies temperadas e finamente retificadas, sendo uma móvel, medem o círculo inscrito da gaiola com rolos. Após a montagem do anel externo, o calibrador é ajustado no círculo inscrito da gaiola com rolos.

O valor é medido com um calibrador de arco, p.ex. com o SNAP-GAUGE...-... (v. pág. 38).

Isto permite ajustar o anel interno no diâmetro de modo que resulte a folga radial desejada.

Os rolamentos com furo cônico são deslocados sobre o assento cônico do eixo.

Em rolamentos com furo cilíndrico são usados anéis internos pré-retificados (sufixo F12), os quais recebem retificação de acabamento até o diâmetro da pista desejado.

Exemplo de pedido para NNU4920:  
**MGI21-4920**



Calibrador de círculo inscrito FAG MGI 21 para o ajuste da folga radial ou da pré-carga de rolamentos de rolos cilíndricos com anel interno desmontável.

### Calibrador de círculo inscrito FAG MGA 31

para ajustar a folga radial de rolamentos cilíndricos de rolos NN3006-K até NN3038-K e N1006-K até N1048-K

Os rolamentos com furo cônico possuem anéis externos desmontáveis.

Com o calibrador é possível ajustar com precisão a folga radial ou pré-carga de rolamentos de rolos cilíndricos.

Inicialmente o diâmetro da pista do anel externo montado é medido

com um calibrador interno convencional. Esta dimensão é transferida para as duas superfícies temperadas e finamente retificadas do calibrador de círculo interno.

A seguir o eixo cônico com o anel interno pré-montado e a gaiola com rolos podem ser introduzidos no calibrador. O eixo é deslocado axialmente pelo método hidráulico até que o indicador de precisão indique a folga radial ou a pré-carga desejadas.

Exemplo de pedido para NN3006-K:  
**MGA31-3006**



Calibrador de círculo inscrito FAG MGI 31 para o ajuste da folga radial de rolamentos de rolos cilíndricos com anel interno desmontável.



## Produtos · Montagem / Reparo Acessórios

Ferramenta de transporte e montagem

### Ferramenta de transporte e montagem FAG

O BEARING-MATE é uma ferramenta auxiliar para o manuseio seguro, rápido e simples de rolamentos médios e grandes. Também pode ser utilizado quando o rolamento é aquecido para montagem.

A ferramenta consiste de dois manípulos e duas cintas de aço. Através do giro dos manípulos as cintas de aço são apertadas ao redor do anel externo do rolamento. O conjunto compacto inclui também dois prendedores. Estes são utilizados em rolamentos auto-compensadores de rolos e esferas, para evitar um basculamento dos anéis internos.

A ferramenta com o rolamento é carregada por duas pessoas ou por uma grua. Durante o transporte com a grua, utilizando dois cabos de carga, o rolamento pode ser girado em qualquer posição.

Durante o aquecimento em um equipamento de aquecimento indutivo, a ferramenta permanece montada no rolamento. As cintas de aço dilatam de modo uniforme com o rolamento. Deste modo sua tensão ideal é mantida.

Os três tamanhos da ferramenta são apropriados para diferentes diâmetros de rolamentos, veja tabela abaixo.



#### Acessórios

Prendedores longos contra basculamento dos anéis internos de rolamentos autocompensadores (2 peças)

Código de pedido:

**BEARING-MATE.LOCKBAR270**

Cabo de carga, comprimento 1 m (2 peças)

**BEARING-MATE.SLING-1M**

#### Peças de reposição

Prendedores curtos contra basculamento dos anéis internos de rolamentos autocompensadores (2 peças)

Código de pedido:

**BEARING-MATE.LOCKBAR170**

Kit de peças de reposição

**BEARING-MATE.SERVICE-KIT**

#### Ferramenta de transporte e montagem FAG

| Código de pedido                    | Diâmetro externo do rolamento |      | Peso do rolamento max. kg | Temperatura de operação max. °C | Peso da ferramenta kg |
|-------------------------------------|-------------------------------|------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                                     | min. mm                       | max. |                           |                                 |                       |
| Ferramenta de transporte e montagem |                               |      |                           |                                 |                       |
| <b>BEARING-MATE250-450</b>          | 250                           | 450  | 500                       | 120                             | 6,3                   |
| <b>BEARING-MATE450-650</b>          | 450                           | 650  | 500                       | 120                             | 6,4                   |
| <b>BEARING-MATE650-850</b>          | 650                           | 850  | 500                       | 120                             | 6,5                   |

## Produtos Montagem / Reparo Acessórios

Luvas

### Luvas resistentes ao calor FAG GLOVE1

As luvas resistentes ao calor FAG são particularmente adequadas para o manuseio de rolamentos aquecidos ou outras peças na montagem ou desmontagem. O lado externo consiste de poliéster resistente que suporta temperaturas até 150 °C. O lado interno é de algodão agradável ao contato.

As principais características são:

- Resistente até 150 °C
- Isento de fiapos
- Isento de asbesto
- Confortável
- Resistente a cortes

Código de pedido  
**GLOVE1**



### Luvas resistentes ao calor e ao óleo FAG GLOVE2

As luvas resistentes ao calor e óleo FAG são particularmente adequadas para o manuseio de rolamentos aquecidos e lubrificados na montagem ou desmontagem.

Suas características especiais são resultado da sua estrutura com várias camadas de fibras diferentes.

As características especiais são:

- Resistentes até 250 °C
- Não inflamáveis
- Resistentes ao calor mesmo úmidas
- Autorizadas para utilização com influências mecânicas (DIN EN 388) e térmicas (DIN EN 407)
- Isentas de algodão
- Resistente a cortes

Código de pedido  
**GLOVE2**



## Produtos · Montagem / Reparo Acessórios

Pasta de montagem · Óleo anticorrosivo

### Pasta de montagem FAG

Esta pasta para montagem de uso universal tem se comprovado acima de tudo na montagem de rolamentos. Ela facilita a fixação dos anéis dos rolamentos, evita efeitos „stick-slip“, estrias de gripamento, desgaste e a corrosão de contato. Além disto, a pasta de montagem é excelente proteção contra corrosão. Possui uma cor clara e não mancha. A pasta de montagem é aplicada em uma camada muito fina, tornando opaco o metal polido. A faixa de aplicação permitida se situa entre -30 °C e 150 °C.

A pasta é resistente à água, ao vapor de água e a muitos agentes ácidos e alcalinos.

Disponível em:  
Tubos de 70 g  
Tubos de 250 g  
Cartuchos de 400 g  
Latas de 1 kg

Código de pedido:  
**ARCA-MOUNTINGPASTE-70G**  
**ARCA-MOUNTINGPASTE-250G**  
**ARCA-MOUNTINGPASTE-400G**  
**ARCA-MOUNTINGPASTE-1KG**



### Óleo anticorrosivo FAG

O óleo anticorrosivo é especialmente apropriado para rolamentos desembalados. Também as superfícies metálicas brilhantes, em equipamentos e máquinas em armazenamento coberto, são protegidas através da aspersão por longo prazo contra a corrosão. O óleo anticorrosivo normalmente não precisa ser removido do rolamento, pois seu comportamento é neutro em relação a todas as graxas e óleos de rolamentos comerciais.

Ele pode ser removido facilmente com solventes alcalinos e detergentes neutros.

Disponível em:  
Lata de spray 0,4 l com propelente CO<sub>2</sub> não danoso ao ozônio

Código de pedido:  
**ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G**





## Produtos · Lubrificação



### Lubrificantes 44

Graxas Arcanol para rolamentos 44

### Sistemas de lubrificação 48

Motion Guard SELECT MANAGER 48

Motion Guard COMPACT 49

Motion Guard CHAMPION 51

Motion Guard CONCEPT6 52

Dosadoras de graxa 53

Pistola de graxa 53

# Produtos · Lubrificação Lubrificantes

Graxas Arcanol para rolamentos

À primeira vista, graxas especiais para rolamentos como a Arcanol custam um pouco mais. Contudo, elas valem seu preço. Pois ao comprar Arcanol, compra-se também segurança extra, porque a Schaeffler KG seleciona somente as melhores graxas, assume a qualidade assegurada e faz recomendações práticas de lubrificação. Rolamentos que falham prematuramente porque foram lubrificados com a graxa incorreta, com todas suas consequências desagradáveis e dispendiosas, pertencem cada vez mais ao passado.

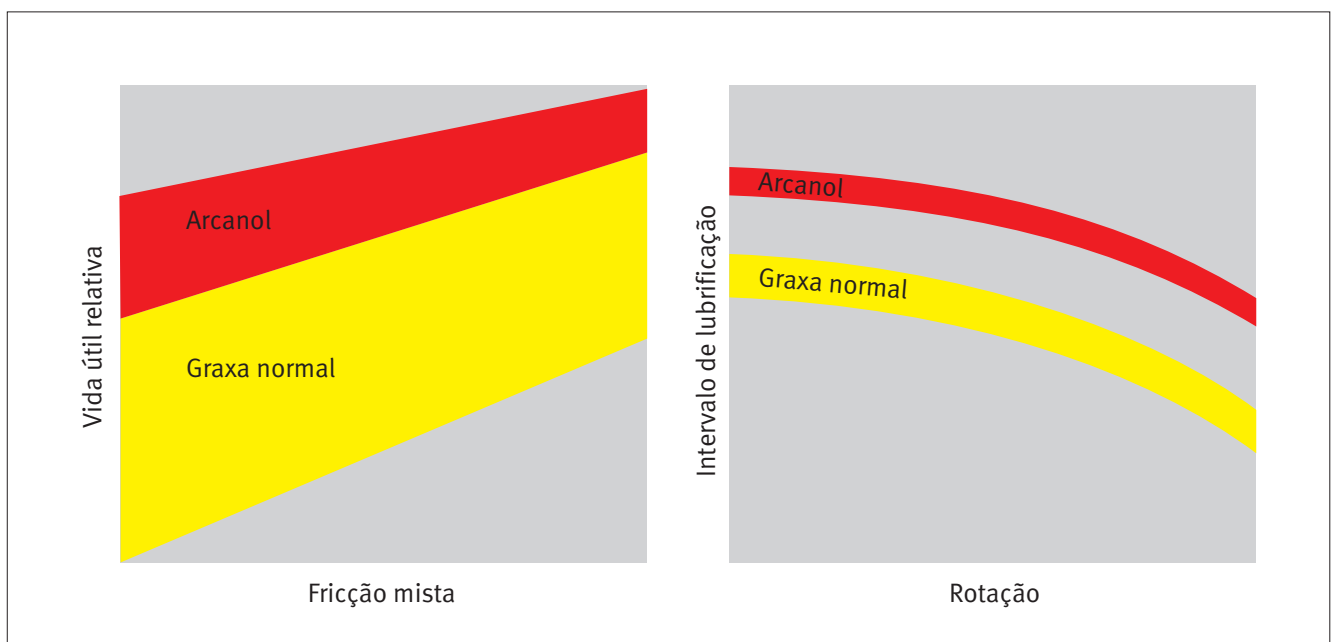
Em cooperação com renomados fabricantes de lubrificantes, há muitos anos desenvolvemos lubrificantes particularmente adequados para rolamentos. Contudo, antes que uma graxa seja incluída no programa Arcanol, ela é submetida a uma série de testes no laboratório de lubrificantes da Schaeffler.

Aqui as graxas são testadas a fundo. Em nossas bancadas de testes de lubrificantes FE8 (DIN 51819) e FE9 (DIN 51821) testamos as graxas nos rolamentos quanto à durabilidade, fricção e desgaste. Somente as melhores passam para os testes seguintes, sob condições de campo simuladas, em bancadas de testes muito mais sofisticadas. Se os resultados satisfazem as severas especificações Schaeffler, a graxa é incluída no programa Arcanol.

Além disto, testamos cada lote individual, para assegurar a qualidade uniforme dos produtos. Somente depois que a graxa passou por este teste, é emitida a liberação para que seja carregada em recipientes Arcanol. O programa consiste de quatorze graxas, que cobrem praticamente todos campos de aplicação de modo ideal.

A visão geral nas páginas 46/47 contém os dados químico-físicos, campos de aplicação e condições de utilização destas graxas. A seleção da graxa apropriada é muito facilitada pelo catálogo eletrônico de rolamentos INA-FAG.

- **Mais de 80 % de todos rolamentos são lubrificados com graxa**
- **Lubrificação deficiente causa mais de 40 % de todos danos em rolamentos**
- **Por isto, usuários necessitam lubrificantes e recomendações confiáveis.**
- **Graxas Arcanol para rolamentos asseguram sua plena capacidade de utilização**
  - longa vida útil
  - giro suave
  - operação muito segura





## Produtos · Lubrificação Lubrificantes

Graxas Arcanol para rolamentos · Tamanho das embalagens · Exemplos de pedidos

### Graxas Arcanol para rolamentos · Tamanho das embalagens

| Graxa Arcanol | 20 g<br>Tubo | 70 g<br>Tubo | 250 g<br>Tubo | 400 g<br>Cartucho | 1 kg<br>Pote | 5 kg<br>Balde | 10 kg<br>Balde | 25 kg<br>Lata | 50 kg<br>Lata | 180 kg<br>Tambor |
|---------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| MULTITOP      |              |              | •             | •                 | •            | •             | •              | •             |               | •                |
| MULTI2        | •            |              | •             | •                 | •            | •             | •              | •             |               | •                |
| MULTI3        |              |              | •             | •                 | •            | •             | •              | •             |               | •                |
| LOAD220       |              |              |               |                   | •            |               | •              | •             |               | •                |
| LOAD400       |              |              |               | •                 | •            | •             | •              |               | •             | •                |
| LOAD1000      |              |              |               |                   |              | •             |                | •             |               | •                |
| TEMP90        | •            |              |               | •                 | •            | •             |                | •             |               | •                |
| TEMP110       |              |              |               | •                 | •            |               |                |               | •             |                  |
| TEMP120       |              |              |               |                   | •            | •             |                | •             |               |                  |
| TEMP200       |              | •            |               |                   | •            |               |                |               |               |                  |
| SPEED2,6      |              |              | •             |                   | •            |               |                | •             |               |                  |
| VIB3          |              |              |               |                   | •            | •             |                | •             |               |                  |
| BIO2          |              |              |               | •                 | •            |               | •              | •             |               | •                |
| FOOD2         |              |              |               | •                 | •            |               | •              | •             |               | •                |

Outras embalagens sob consulta.

### Graxas Arcanol para rolamentos · Exemplos de pedido

| Código de pedido      | Significado  |
|-----------------------|--|
| ARCANOL-MULTI2-20G    | Graxa de rolamento FAG Arcanol MULTI2 em tubo de 20 g (50 peças)       |
| ARCANOL-TEMP200-70G   | Graxa de rolamento FAG Arcanol TEMP200 em tubo de 70 g                 |
| ARCANOL-SPEED2,6-250G | Graxa de rolamento FAG Arcanol SPEED2,6 em tubo de 250 g (10 peças)    |
| ARCANOL-LOAD400-400G  | Graxa de rolamento FAG Arcanol LOAD400 em cartucho de 400 g (10 peças) |
| ARCANOL-BIO2-1KG      | Graxa de rolamento FAG Arcanol BIO2 em pote de 1 kg                    |
| ARCANOL-MULTITOP-5KG  | Graxa de rolamento FAG Arcanol MULTITOP em balde de 5 kg               |
| ARCANOL-FOOD2-10KG    | Graxa de rolamento FAG Arcanol FOOD2 em balde de 10 kg                 |
| ARCANOL-MULTI3-25KG   | Graxa de rolamento FAG Arcanol MULTI3 em lata de 25 kg                 |
| ARCANOL-LOAD220-180KG | Graxa de rolamento FAG Arcanol LOAD220 em tambor de 180 kg             |

# Produtos · Lubrificação

## Lubrificantes

Graxas Arcanol para rolamentos · Tabela de seleção

### Visão Geral das Graxas Arcanol para Rolamentos

|   | <b>Arcanol<br/>MULTITOP</b>  | <b>MULTI2</b>   | <b>MULTI3</b>  | <b>LOAD220</b>   | <b>LOAD400</b>   | <b>LOAD1000</b>  |
|---|--|---|--|--|--|--|
| <b>DIN 51825</b>  | KP2N-40  | K2N-30  | K3N-30   | KP2N-20  | KP2N-20  | KP2N-20  |
| <b>Espessante</b>   | Sabão de lítio com aditivo EP  | Sabão de lítio  | Sabão de lítio   | Sabão de lítio/cálcio com aditivo EP   | Sabão de lítio/cálcio com aditivo EP   | Sabão de lítio/cálcio com aditivo EP   |
| <b>Óleo básico</b>  | Óleo mineral+éster   | Óleo mineral  | Óleo mineral   | Óleo mineral   | Óleo mineral   | Óleo mineral   |
| <b>Viscosidade do óleo básico a 40 °C [mm<sup>2</sup>/s]</b>        | 85   | ISO VG 100  | 80   | ISO VG 220   | 400  | ISO VG 1000  |
| <b>Consistência (Classe NLGI)</b>                                   | 2  | 2   | 3  | 2  | 2  | 2  |
| <b>Temperatura de serviço [°C]</b>                                  | -40...+150   | -30...+140  | -30...+140   | -20...+140   | -25...+140   | -20...+140   |
| <b>Limite de temperatura constante [°C]</b>                         | 80   | 75  | 75   | 80   | 80   | 80   |
| <b>Aplicações características para graxas de rolamentos Arcanol</b> | Graxa universal para rolamentos de esferas e rolos<br><br>em laminadores, máquina de construção, veículos, fusos de teares e retificação | Graxa universal para rolamentos de esferas D ≤ 62 mm<br><br>em pequenos motores elétricos, máquinas agrícolas e de construção, eletrodomésticos | Graxa universal para rolamentos de esferas D > 62 mm<br><br>em grandes motores elétricos, máquinas agrícolas e de construção, ventiladores | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos<br><br>em laminadores, veículos ferroviários | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos<br><br>em máquinas de mineração, e de construção | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos<br><br>em máquinas de mineração, construção, de preferência em cargas de choque e rolamentos grandes |
|   | em rotações aumentadas, grandes cargas, temperaturas baixas e altas  |   |  | em altas cargas, na faixa das altas rotações umidade elevada                                   | em grandes cargas, temperaturas moderadas, rotações moderadas                                      | em grandes cargas, temperaturas moderadas, baixa rotação   |
| <b>Baixas temperaturas</b>  | ++   | +   | +  | O  | -  | O  |
| <b>Altas temperaturas</b>   | O  | O   | O  | O  | O  | O  |
| <b>Baixo atrito, altas rotações</b>                                 | +  | O   | O  | -  | -  | --   |
| <b>Cargas elevadas, baixas rotações</b>                             | +  | O   | O  | ++   | ++   | ++   |
| <b>Vibrações</b>  | +  | O   | +  | +  | +  | +  |
| <b>Auxiliar de vedação</b>  | O  | O   | +  | +  | +  | +  |
| <b>Relubrificação</b>   | ++   | ++  | +  | +  | +  | +  |

ISO VG =  
Grupo de viscosidade ISO

++ extremamente adequada  
+ muito adequada

O adequada

- menos adequada  
-- inadequada

| TEMP90  | TEMP110   | TEMP120   | TEMP200   | SPEED2,6  | VIB3  | BIO2  | FOOD2   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KP2P-40   | KE2P-40   | KPHC2R-30   | KFK2U-40  | KE3K-50   | KP3N-30   | KPE2K-30  | KPF2K-30  |
| Poliuréia de cálcio com aditivo EP                | Sabão complexo de lítio                           | Poliuréia com aditivo EP                          | PTFE  | Poliuréia   | Sabão complexo de lítio com aditivo EP  | Sabão de lítio/cálcio                             | Sabão complexo de alumínio                            |
| Óleo PAO  | Óleo éster  | PAO/Óleo éster                                    | Óleo poliéter fluorado  | PAO/Óleo éster                                    | Óleo mineral  | Óleo éster  | Vaselina líquida                                      |
| 130   | ISO VG 150  | ISO VG 460  | 400   | ISO VG 22   | 170   | 58  | 192   |
| 2   | 2   | 2   | 2   | 2-3   | 3   | 2   | 2   |
| -40...+160  | -40...+160  | -35...+180  | -40...+260  | -50...+120  | -30...+150  | -30...+120  | -30...+120  |
| 90  | 110   | 120   | 200   | 80  | 90  | 80  | 70  |
| Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos   | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos                             | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos | Graxa especial para rolamentos de esferas e rolos     |
| em acoplamentos, motores elétricos, veículos      | em máquinas elétricas, veículos                   | em instalações de fundição contínua               | em rolos-guia em autômatos de panificação, pinos de pistão, em compressores, carros de fornos, instalações químicas | em máquinas-ferramenta, instrumentos              | em ajuste de hélices de rotores de instalações eólicas, máquinas de embalagem | em aplicações perigosas ao meio ambiente          | em aplicações em contato com alimentos; H1 conf. USDA |
| em altas temperaturas, altas cargas               | em altas temperaturas, altas rotações             | em altas temperaturas, altas cargas               | em temperaturas muito altas, ambiente químico agressivo   | em rotações muito altas baixas temperaturas       | em altas temperaturas, altas cargas, movimentos oscilantes                    |   |   |
| ++  | ++  | +   | ++  | ++  | +   | +   | +   |
| +   | ++  | ++  | ++  | 0   | +   | 0   | -   |
| 0   | +   | -   | --  | ++  | -   | 0   | 0   |
| 0   | 0   | ++  | +   | --  | +   | 0   | 0   |
| 0   | 0   | 0   | -   | -   | ++  | 0   | 0   |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 0   | 0   | 0   | 0   | +   | -   | +   | ++  |

# Produtos · Lubrificação

## Sistemas de lubrificação

Motion Guard · Motion Guard SELECT MANAGER

### Lubrificadores automáticos FAG Motion Guard

#### Lubrificação segura e econômica para uma longa vida útil do rolamento

Rolamentos são elementos confiáveis de máquinas que alcançam uma longa vida útil. A causa mais freqüente de falha é uma lubrificação insuficiente ou incorreta. Aproximadamente 90% de todos rolamentos são lubrificados com graxa. Portanto, um abastecimento seguro da graxa apropriada é muito importante.

Com um lubrificador automático, a graxa fresca é constantemente transportada, de forma controlada e suficiente, para os diversos pontos de contato do rolamento.

O resultado é o aumento significativo da vida do rolamento. Estes dispositivos confiáveis e econômicos prolongam os intervalos de

lubrificação e manutenção e evitam a falta ou excesso de graxa.

Os tempos de parada da instalação tornam-se mais curtos, os custos de manutenção menores. A aplicação econômica e ecologicamente correta dos lubrificantes contribui para uma melhor relação custo-benefício.

Os lubrificadores FAG Motion Guard são ajustados individualmente aos rolamentos e tornam desnecessárias as caras instalações centrais de lubrificação. Sua aplicação é universal, p.ex. em bombas, compressores e ventiladores, em transportadores, veículos, etc.

Com os sistemas de lubrificação em ponto individual Motion Guard COMPACT e CHAMPION podem ser aplicadas todas as 14 graxas Arcanol descritas nas páginas 46 e 47. O Motion Guard CONCEPT6 é utilizado como sistema de lubrificação em ponto individual ou pontos múltiplos com doze graxas Arcanol.

### Vantagens do lubrificador

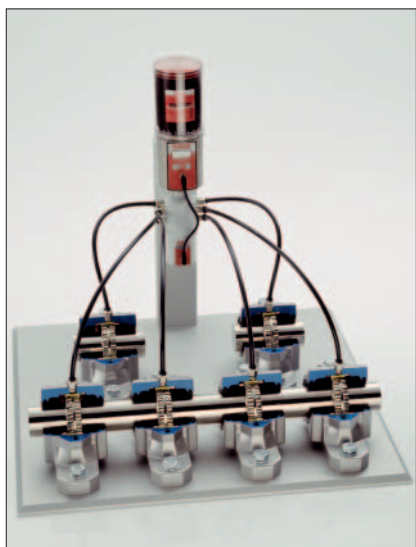
- Abastecimento individual, preciso e imediato em cada rolamento após a partida
- Operação completamente automática, isenta de manutenção
- Economia de custos com pessoal em comparação com lubrificação manual
- Diversos tempos de distribuição (1, 3, 6 ou 12 meses; para CONCEPT6: 1 dia até 24 meses)
- Sem risco de troca ou contaminação dos lubrificantes
- Pressão de trabalho até 4 bar (COMPACT), até 5 bar (CHAMPION) ou até 25 bar (CONCEPT6), eliminando assim qualquer obstrução
- Possibilidade de conexão com o Sistema de Monitoramento FAG Easy Check
- Extenso programa de acessórios

### Motion Guard SELECT MANAGER

O software Motion Guard SELECT MANAGER Versão 2.0 possibilita:

- Selecionar o lubrificador
- Definir os tempos de distribuição e quantidades de relubrificação
- Selecionar a graxa Arcanol mais adequada/preferida
- Administrar um plano de lubrificação e manutenção

Para informações detalhadas sobre os lubrificadores automáticos FAG, ver a publicação Nr. WL 81 122.



# Produtos · Lubrificação

## Sistemas de lubrificação

Motion Guard COMPACT · Lubrificadores e bujões de ativação

### Lubrificadores

#### FAG Motion Guard COMPACT

Este lubrificador automático é acionado eletroquimicamente. O eletrólito é ácido cítrico ecologicamente correto.

O corpo metálico contém 120 cm<sup>3</sup> de graxa de rolamento FAG Arcanol. O tempo de distribuição é determinado através de diversos bujões de ativação coloridos.

Os lubrificadores automáticos Motion Guard COMPACT estão disponíveis com o lubrificante adequado em embalagens standard de 10 unidades.

Exemplo de pedido:

#### ARCALUB-LOAD400

(Carregado com LOAD400, embalagem com 10 unidades, sem bujão de ativação)

#### ARCALUB-TEMP90

(Carregado com TEMP90, embalagem com 10 unidades, sem bujão de ativação)

Os lubrificantes COMPACT carregados com Arcanol MULTITOP e MULTI2 também são fornecidos em embalagens individuais com bujão de ativação, exceto aqueles com TEMP200.

Exemplo de pedido:

#### ARCALUB-MULTITOP-1M

(Carregado com MULTITOP, inclusive bujão de ativação para 1 mês)

#### ARCALUB-MULTI2-3M

(Carregado com MULTI2, inclusive bujão de ativação para 3 meses)

#### ARCALUB-MULTITOP-6M

(Carregado com MULTITOP, inclusive bujão de ativação para 6 meses)

#### ARCALUB-TEMP200-12M

(Carregado com TEMP200, inclusive bujão de ativação para 12 meses)



ARCALUB-TEMP200-6M

### Arcanol

Graxas Arcanol apropriadas, Óleos de corrente e bujões de ativação

1M 3M 6M 12M

|          | 1M | 3M | 6M | 12M |
|----------|----|----|----|-----|
| MULTITOP | •  | •  | •  |     |
| MULTI2   | •  | •  | •  |     |
| LOAD400  | •  | •  | •  | •   |
| LOAD1000 | •  | •  | •  | •   |
| TEMP90   | •  | •  | •  | •   |
| TEMP120  | •  | •  | •  | •   |
| TEMP200  | •  | •  | •  | •   |
| FOOD2    | •  | •  | •  | •   |
| CHAINOIL | •  | •  | •  | •   |

### Bujões de ativação

Designações de pedido (10 peças):

#### ARCALUB.ACTIVE-1M

para 1 mês (amarelo)

#### ARCALUB.ACTIVE-3M

para 3 meses (verde)

#### ARCALUB.ACTIVE-6M

para 6 meses (vermelho)

#### ARCALUB.ACTIVE-12M

para 12 meses (cinza)  
(12M **não** pode ser utilizado para MULTITOP e MULTI2!)





# Produtos · Lubrificação

## Sistemas de lubrificação

Motion Guard COMPACT · Versões CLEAR e POLAR

### Versão CLEAR

A versão CLEAR dos lubrificantes Motion Guard COMPACT é apropriada para áreas úmidas causadoras de corrosão e protegidas contra explosão. O lubrificador pode ser utilizado em temperaturas de serviço entre 0 e +40 °C. O limite superior de temperatura depende do corpo transparente de plástico com volume de 100 cm<sup>3</sup>.

Exemplo de pedido:

#### ARCALUB-CLEAR-FOOD2

(Carregado com FOOD2, embalagem com 10 unidades, sem bujão de ativação)

Além do FOOD2, podem ser utilizados outros sete tipos de graxas Arcanol, que estão listadas na página 49 para COMPACT, bem como óleo de corrente.

Os bujões de ativação especiais para a versão CLEAR com 1, 3 ou 6 meses de distribuição são oferecidos em separado.

Designações de pedido (10 peças):

**ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-1M**  
**ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-3M**  
**ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-6M**



### Versão POLAR

A versão POLAR do lubrificador Motion Guard COMPACT é utilizada em temperaturas entre -25 °C e +10 °C. O recipiente metálico contém 120 cm<sup>3</sup> de graxa de rolamento Arcanol MULTITOP (fornecido exclusivamente com esta graxa).

Código de pedido:

#### ARCALUB-POLAR-MULTITOP

(Carregado com MULTITOP, embalagem com 10 unidades, sem bujão de ativação)

O tempo de distribuição depende da temperatura real existente, ver tabela a seguir.

### Versão POLAR

| Temperatura | Tempo de distribuição |
|-------------|-----------------------|
| +10 °C      | 1 semana              |
| ± 0 °C      | 2 semanas             |
| -10 °C      | 6 semanas             |
| -20 °C      | 14 semanas            |
| -25 °C      | 26 semanas            |

O bujão de ativação preto deve ser pedido separado.

Designação de pedido (10 peças):  
**ARCALUB.ACTIVE-POLAR**



# Produtos · Lubrificação Sistemas de lubrificação

Motion Guard CHAMPION · Acionamentos de lubrificadores, Unidades LC, Jogos e Acessórios

## Lubrificadores

### FAG Motion Guard CHAMPION

O lubrificador automático Motion Guard CHAMPION é acionado eletromecanicamente.

O motor robusto, comandado eletronicamente, pode ser reutilizado. Com ele é possível ajustar os tempos de distribuição para 1, 3, 6 ou 12 meses, independente da temperatura. A fonte padrão de corrente é através de bateria. O jogo de baterias é renovado em cada troca do cartucho.

Código de pedido:

**ARCALUB.DRIVE**

Unidades de acionamento especiais para a operação comandada por máquina em áreas com perigo de explosão podem ser fornecidas como acessórios.

O lubrificador Motion Guard CHAMPION é apropriado para todas graxas Arcanol descritas nas páginas 46 e 47 bem como óleo de corrente. Unidades LC (Lubricant Cartridge) carregadas são fornecidas com volumes de distribuição de 60, 120 e 250 cm<sup>3</sup> para serem parafusadas na unidade de acionamento. A unidade LC vazia não é recarregável.

Exemplos de pedido:

(o fornecimento inclui sempre um jogo de baterias):

#### **ARCALUB.LC60-MULTITOP**

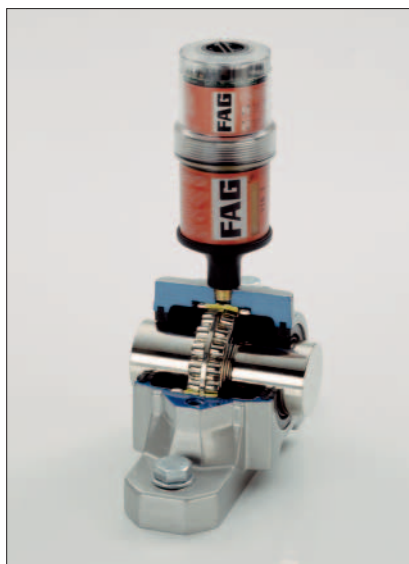
(Carregada com MULTITOP, 60 cm<sup>3</sup>)

#### **ARCALUB.LC120-LOAD400**

(Carregada com LOAD400, 120 cm<sup>3</sup>)

#### **ARCALUB.LC250-VIB3**

(Carregada com VIB3, 250 cm<sup>3</sup>)



## Jogos de lubrificadores

### FAG Motion Guard CHAMPION

Os lubrificadores automáticos Motion Guard CHAMPION, carregados com Arcanol MULTITOP, são oferecidos nos tamanhos 120 e 250 cm<sup>3</sup> como jogos completos. Os jogos consistem de:

- Unidade de acionamento
- Adaptador
- Unidade LC com jogo de baterias

Códigos de pedido:

**ARCALUB.LC120-MULTITOP-KIT**

**ARCALUB.LC250-MULTITOP-KIT**

O lubrificador completo, composto de unidade de acionamento, unidade LC e jogo de baterias é conectado ao ponto de lubrificação através de um adaptador ou mangueira.

Códigos de pedido:

**ARCALUB.ADAPTER**

#### **ARCALUB.TUBE**

(Mangueira de 3 m com conectores)



## Acessórios para Motion Guard COMPACT e CHAMPION

Os produtos Motion Guard dispõem de ampla gama de acessórios. Para informações mais detalhadas, ver Publ. Nr. WL 81 122.

# Produtos · Lubrificação

## Sistemas de lubrificação

Motion Guard CONCEPT6

### Sistema de lubrificação FAG Motion Guard CONCEPT6

Este **sistema de lubrificação simples e multiponto** alimenta até seis pontos diferentes de lubrificação de modo constante, preciso e independente da temperatura. Os tempos de distribuição são variáveis entre 1 dia até 24 meses, as unidades LC são fornecidas nos tamanhos 250 e 500 cm<sup>3</sup>.

### Starter Kits FAG Motion Guard CONCEPT6

Os Starterkits são pré-montados sobre uma placa de suporte e formam a base para o sistema de lubrificação multiponto Motion Guard CONCEPT6.



O sistema de distribuição patenteado MP-6 possibilita a alimentação independente de dois até seis pontos de lubrificação.

A alimentação e comando do motoredutor no MP-6 são realizados pela unidade de acionamento.



O lubrificante é distribuído independente de sua consistência ou conteúdo de partículas sólidas. Eventuais entupimentos detectados pelo distribuidor em uma única saída são indicados no display da unidade de acionamento. As outras saídas continuam a ser alimentadas.

Códigos de pedido:  
**ARCALUB-C6-250-KIT**  
**ARCALUB-C6-500-KIT**

Somente os seguintes itens devem ser pedidos separadamente: Mangueira e conectores para o ponto de lubrificação, assim como unidades LC nos tamanhos 250 cm<sup>3</sup> ou 500 cm<sup>3</sup>.

As unidades LC estão disponíveis com as 12 graxas Arcanol apropriadas (ver páginas 46-47 exceto MULTI3 e VIB3).

Exemplo de pedido:  
**ARCALUB-C6.LC250-MULTITOP**  
**ARCALUB-C6.LC250-LOAD400**  
**ARCALUB-C6.LC500-SPEED2,6**  
**ARCALUB-C6.LC500-TEMP200**

Sob consulta fornecemos unidades LC com outros lubrificantes cuja adequação tenha sido verificada.

### Versão CONTROL

Na versão CONTROL do lubrificador CONCEPT6 o comando é executado pela máquina, isto é, o lubrificante é distribuído somente com a máquina em funcionamento. Para a versão CONTROL também fornecemos Starterkits como base para sistemas de lubrificação multiponto.

Código de pedido:  
**ARCALUB-C6-CONTROL-250-KIT**  
**ARCALUB-C6-CONTROL-500-KIT**



Para a **lubrificação em um ponto** as peças necessárias são pedidas individualmente a partir do sortimento de acessórios.



Para informações detalhadas, ver Publ. Nr. WL 81 122.

# Produtos · Lubrificação

## Sistemas de lubrificação

Dosadoras de graxa · Pistola de graxa

### Dosadoras de graxa FAG

As dosadoras de graxa servem para a lubrificação dosada de rolamentos. A faixa de dosagem situa-se entre 10 e 133 cm<sup>3</sup>. Para volumes de graxa maiores, o dispositivo pode ser acionado repetidas vezes. Com a bomba de pistão de dupla ação acionada pneumaticamente, a graxa é transportada diretamente do seu recipiente (25 kg ou 180 kg) através da válvula de dosagem para ponto de lubrificação.

O dispositivo de dosagem de graxa consiste de:

- Tampa
- Pistão
- Válvula de dosagem
- Mangueira de conexão entre bomba e válvula
- Mangueira, comprimento 2,5 m
- Pistola de graxa

Dados técnicos:

Redução da bomba: 10 : 1  
Vazão: 400 cm<sup>3</sup>/min  
Faixa de dosagem: 10–133 cm<sup>3</sup>

Códigos de pedido:

**ARCA-PUMP-25**  
**ARCA-PUMP-180**



ARCA-PUMP-180

### Pistola de graxa FAG com mangueira blindada

Sob condições de trabalho difíceis ou em ambientes agressivos, os rolamentos precisam ser relubrificadas com mais frequência através de um niple. A pistola de graxa FAG, com a correspondente mangueira blindada, torna esta tarefa fácil, limpa e rápida. As peças correspondem à DIN 1283.



### Pistola de graxa

Diâmetro do recipiente 56 mm  
Comprimento total da pistola 390 mm  
Vazão 2 cm<sup>3</sup>/curso  
Pressão max. 800 bar

A pistola de graxa pode ser carregada opcionalmente com graxa a granel ou com cartucho conforme DIN 1284.

- 500 cm<sup>3</sup> de graxa a granel ou
- cartucho com 400 g, conforme DIN 1284 (diâmetro 53,5 mm, comprimento 235 mm)

Rosca de conexão G<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Peso aprox. 1,5 kg

Código de pedido:  
**ARCA-GREASE-GUN**

### Mangueira blindada

Comprimento 300 mm  
Rosca de conexão G<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Equipada com conexão hidráulica de pinças para niples cônicos de lubrificação, conforme DIN 71412

Em lugar das conexões de pinças também podem ser utilizadas conexões corrediças para niples planos conforme DIN 3404 ou outras peças de conexão. Estas peças de conexão são encontradas no comércio especializado.

Código de pedido:  
**ARCA-GREASE-GUN.HOSE**





## Produtos · Alinhamento



### Acionamentos por correias e correntes 56

Alinhador de polias 56

Medidor de tensão de correia 57

### Acoplamentos de eixos 58

Alinhador de eixos 58

### Acessórios para alinhamento 60

Lâminas 60

## Produtos · Alinhamento Acionamentos por correias e correntes

Alinhador de polias de correia

### Alinhador de polias de correia FAG Top-Laser SMARTY

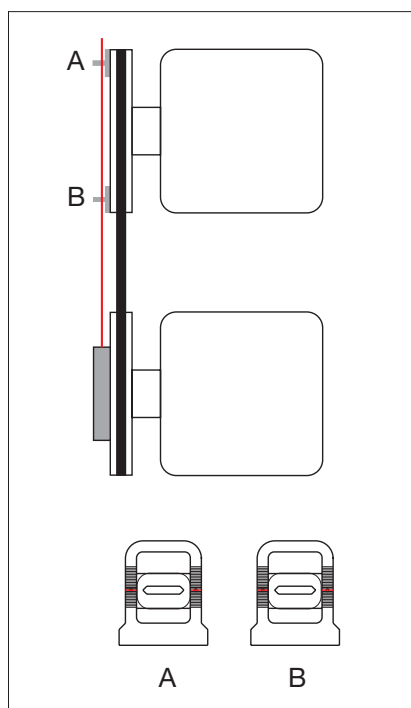
O Top-Laser SMARTY é um equipamento de medição econômico para o alinhamento de polias de correia e rodas de corrente.

Através da utilização deste equipamento reduz-se o desgaste nos acionamentos por correias, mancais e vedações. Menos vibrações são geradas e o tempo de vida e a confiabilidade das máquinas aumentam.

Características e vantagens:

- Mostra o paralelismo e o desalinhamento de ambas polias
- É mais rápido e preciso do que os métodos convencionais
- Adequado para máquinas montadas na horizontal ou vertical
- Somente uma pessoa é necessária para o alinhamento
- Também adequado para rodas e polias não-magnéticas

O equipamento pode ser montado em poucos segundos. O feixe de laser pode ser visto claramente nos selos de referência. A máquina estará corretamente alinhada quando, por meio dos ajustes, o feixe de laser coincidir com o sulco dos selos de referência.



Devido ao peso reduzido do equipamento de medição, o emissor e os selos de referência podem ser fixados em polias de acionamento não magnéticas com auxílio de fitas adesivas de dupla face.

Código de pedido  
Equipamento de laser completo, incl.  
2 alvos de referência  
2 baterias e instruções de operação em estojo forrado:

**LASER-SMARTY**

Peça de reposição  
1 alvo de referência magnético  
**LASER-SMARTY.TARGET**

Para mais informações, ver  
TPI Nr. WL 80-55/2.



## Produtos · Alinhamento Acionamentos por correias e correntes

Medidor de tensão de correia

### Medidor de tensão de correia FAG Top-Laser TRUMMY

O robusto e prático Top-Laser TRUMMY é um instrumento ótico-eletrônico para a medição e ajuste da tensão ideal da correia (tensão do segmento livre da correia).

A tensão ideal da correia, assim como o alinhamento preciso das polias (ver Top-Laser SMARTY, página 56), é pré-condição essencial para uma longa vida útil do acionamento por correia. Também há menos desgaste dos componentes do acionamento, os custos de energia se reduzem e a economia aumenta.

O Top-Laser TRUMMY portátil é fácil de usar e consiste de uma sonda de medição e um microprocessador, no qual são indicados os parâmetros básicos relevantes para a tensão da correia, opcionalmente como frequência [Hz] ou força [N]. Através de um impulso (p.ex. um leve golpe na correia parada) a correia tensionada é colocada em ressonância natural. A frequência natural estática individual assim gerada é medida e indicada em questão de segundos pela sonda do TRUMMY com auxílio de luz pulsada. Para o cálculo da tensão, são introduzidos a massa e o comprimento da correia no microprocessador, antes da medição. O TRUMMY utiliza estes dados para

calcular a tensão da correia, que é então comparada com o valor nominal.

Em comparação com sistemas que operam, por exemplo, com ondas sonoras, este novo método de medição com luz pulsada é claramente superior, pois o resultado da medição não pode ser distorcido por influências perturbadoras. O simples e seguro manual de uso está escrito em vários idiomas.

Código de pedido  
Equipamento laser em maleta de plástico:

**LASER-TRUMMY**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-55/2.



# Produtos · Alinhamento Acoplamentos de eixos

Alinhador de eixos

## Alinhador de eixos FAG Top-Laser INLINE

O Top-Laser INLINE da FAG é um sistema de alinhamento baseado em PC para eixos acoplados em motores, bombas, ventiladores e transmissões (com rolamentos).

Vantagens:

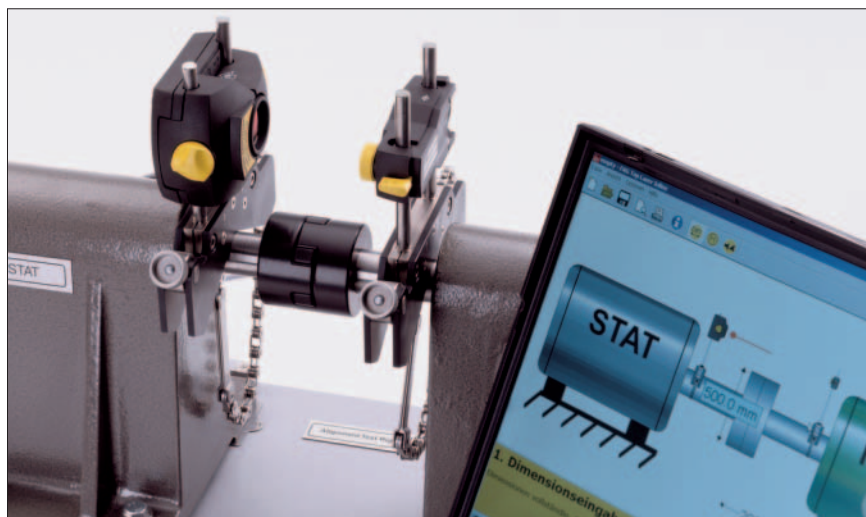
- Fácil de montar
- Manuseio isento de erros mesmo por pessoal não treinado, graças ao processo automático de medição e posicionamento.
- Alinhamento mais preciso que com métodos convencionais
- Medição rápida através de giro contínuo
- Perdas reduzidas por vibrações e atrito
- Tempos de operação da máquina mais longos
- Utilizável com laptop convencional
- Adequado para uso combinado com Bearing Analyzer

### Escopo de fornecimento

- 1 Emissor / Receptor (incl. cabo de 3 m)
- 1 Refletor
- 2 Fixadores
- 2 Correntes (300 mm)
- 4 Hastes (115 mm)
- 1 Software
- 1 Maleta
- 1 Cartão de PC serial

Todas peças do escopo de fornecimento também estão disponíveis como peças de reposição.

Código de pedido  
Top-Laser INLINE completo:  
**LASER-INLINE**



### Ações antes do alinhamento

Antes de qualquer alinhamento, deveria ser removido qualquer pé manco (pé de máquina que se solta do fundamento ao ser desparafusado), para evitar um aumento na tendência de vibração e danos no rolamento devido a deformações na carcaça.

O Top-Laser INLINE ajuda a encontrar e remover rapidamente o assim chamado *pé manco*. Somente é necessário soltar o parafuso de cada pé individual. O computador detecta um eventual movimento do pé. O pé manco pode ser removido com ajuda de lâminas.



# Produtos · Alinhamento Acoplamentos de eixos

Alinhador de eixos

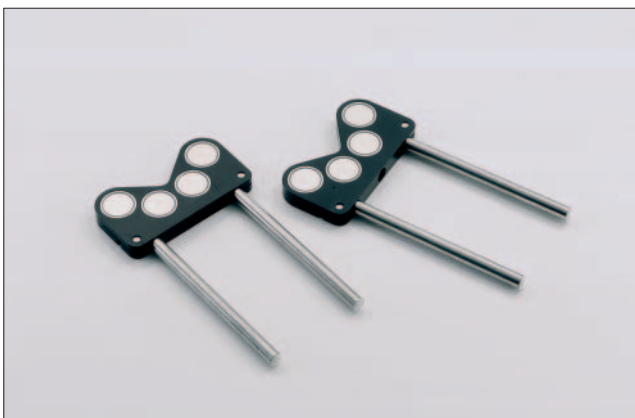
## Acessórios

Um amplo programa de acessórios (ver tabela) amplia as possibilidades de utilização do equipamento básico LASER-INLINE.

Os acessórios podem ser adquiridos como jogo em uma maleta prática e robusta ou como peças individuais.

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-55/2.

| Acessórios para o LASER-INLINE |                        |                               |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Acessórios para o LASER-INLINE | Escopo de fornecimento | Código de pedido              |
| Jogo de acessórios completo    | 1 peça                 | LASER-INLINE.ACCESS-SET       |
| Corrente, comprimento 600 mm   | 2 peças                | LASER-INLINE.CHAIN600         |
| Corrente, comprimento 1 500 mm | 2 peças                | LASER-INLINE.CHAIN1500        |
| Haste, comprimento 150 mm      | 4 peças                | LASER-INLINE.POST150          |
| Haste, comprimento 200 mm      | 4 peças                | LASER-INLINE.POST200          |
| Haste, comprimento 250 mm      | 4 peças                | LASER-INLINE.POST250          |
| Haste, comprimento 300 mm      | 4 peças                | LASER-INLINE.POST300          |
| Suporte magnético              | 2 peças                | LASER-INLINE.MAGNET           |
| Maleta de acessórios, vazia    | 1 peça                 | LASER-INLINE.CASE-ACCESSORIES |





# Produtos · Alinhamento Acessórios

Lâminas

## Lâminas FAG Top-Laser SHIMS

Para a eliminação dos desvios de alinhamento vertical detectados com os equipamentos Top-Laser da FAG são utilizadas as Top-Laser SHIMS. Estas lâminas são fornecidas em sete espessuras (0,05; 0,10; 0,20; 0,50; 0,70; 1,00; 2,00 mm) e quatro tamanhos (dimensão C = 15, 23, 32 ou 44 mm)

### Composição do jogo

A prática maleta contém 20 lâminas, cada uma em 3 tamanhos (C = 15, 23 e 32 mm) e 6 espessuras (0,05 até 1,0 mm), em um total de 360 lâminas com um 1 gancho de extração.

Código de pedido:

**LASER.SHIM-SET**

### Peças individuais e de reposição

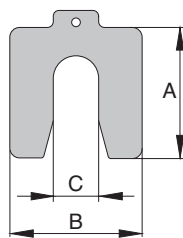
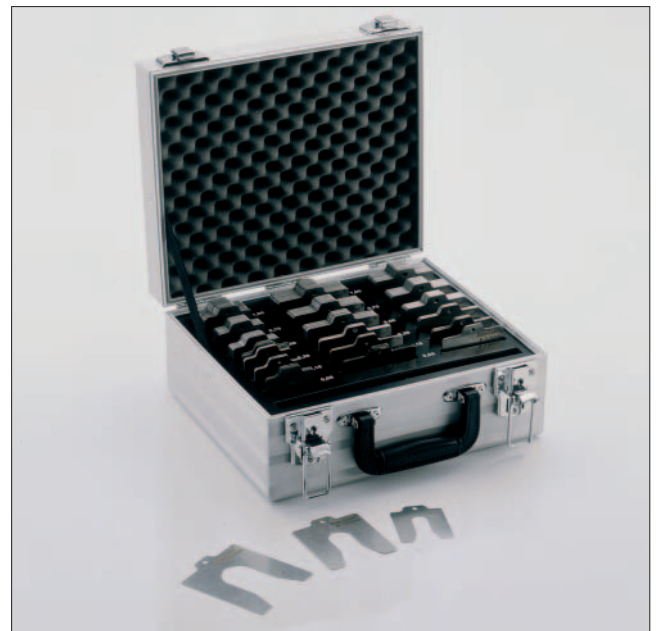
Como peças de reposição fornecemos 10 lâminas, cada uma em um dos 4 tamanhos e uma das 7 espessuras mencionadas.

Exemplo de pedido:

10 lâminas com dimensão C = 15 mm e espessura 0,20 mm:  
**LASER.SHIM15x0,20**

10 lâminas com dimensão C = 44 mm e espessura 0,10 mm:  
**LASER.SHIM44x0,10**

Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-55/2.



### LASER.SHIM-SET

| Código de pedido Jogo | Dimensões |      |      |              | Quantidade total Lâminas | Peso total kg |
|-----------------------|-----------|------|------|--------------|--------------------------|---------------|
|                       | A mm      | B mm | C mm | Espessura mm |                          |               |
| <b>LASER.SHIM-SET</b> | 55        | 50   | 15   | 0,05–1,0     | 360                      | 6,7           |
|                       | 75        | 70   | 23   | 0,05–1,0     |                          |               |
|                       | 90        | 80   | 32   | 0,05–1,0     |                          |               |

### LASER.SHIM Peças individuais e peças de reposição

| Código de pedido Peças individuais e de reposição | Dimensões |      |      |              | Quantidade total Lâminas | Peso total g |
|---|-----------|------|------|--------------|--------------------------|--------------|
|   | A mm      | B mm | C mm | Espessura mm |                          |              |
| <b>LASER.SHIM15...</b>                            | 55        | 50   | 15   | 0,05–2,0     | 10 cada                  | 11–440       |
| <b>LASER.SHIM23...</b>                            | 75        | 70   | 23   | 0,05–2,0     | 10 cada                  | 21–840       |
| <b>LASER.SHIM32...</b>                            | 90        | 80   | 32   | 0,05–2,0     | 10 cada                  | 29–1 160     |
| <b>LASER.SHIM44...</b>                            | 125       | 105  | 44   | 0,05–2,0     | 10 cada                  | 53–2 100     |

## Produtos · Monitoramento da condição

### Condição da operação 62

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Medidores de temperatura | 62 |
| Tacômetro digital        | 63 |
| Aparelho de escuta       | 64 |

### Diagnóstico de vibrações 65

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Detector de vibrações | 65 |
| Bearing Analyser      | 65 |
| Easy Check            | 66 |
| Easy Check Online     | 66 |
| DTECT X1              | 66 |
| WiPro                 | 67 |
| Screen Saver          | 68 |
| VibroCheck            | 68 |



## Produtos · Monitoramento da condição Condição da operação

Medidores de temperatura

### Termômetro infravermelho FAG TempCheck PLUS

O termômetro infravermelho FAG TempCheck PLUS mede a radiação infravermelha emitida por um corpo e a utiliza para calcular sua temperatura superficial. A medição sem contato permite determinar facilmente a temperatura de objetos de difícil acesso e objetos em movimento.

O aparelho é muito leve (pesa somente 150 g) e pode ser levado junto a praticamente qualquer lugar.

O termômetro infravermelho FAG TempCheck PLUS mede temperaturas na faixa de  $-32\text{ °C}$  até  $+530\text{ °C}$ . Possui um ótica de alta precisão para a medição exata e sem contato da temperatura. É apropriado para o monitoramento térmico dos componentes de uma máquina.

Resumo das vantagens do TempCheck PLUS:

- Medição rápida e precisa da temperatura
- Moderna tecnologia de medição infravermelha de temperatura
- Fácil de usar
- Redução das paradas não planejadas
- Preço de aquisição reduzido

Código de pedido escopo de fornecimento:

#### **TEMP-CHECK-PLUS**

(Termômetro com bateria, alça, instruções de operação e bolsa)



#### **Advertência de segurança**

Não olhar no feixe de laser e não apontá-lo para os olhos de outras pessoas.

### Medidor de temperatura FAG TEMP-CHECK-CONTACT

O prático medidor possui um campo de indicação de  $-60$  até  $+1000\text{ °C}$ . O sensor de temperatura superficial TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR, incluído no fornecimento, mede temperaturas na faixa de  $-60$  bis  $+300\text{ °C}$ .

O medidor é apropriado para medições de temperatura em

- rolamentos, carcaças e sistemas de lubrificação para monitoramento da operação
- rolamentos aquecidos e peças de junção na montagem

O medidor comandado por micro-processador possui uma tela de

uma linha. O teclado para a operação possui as seguintes funções:

- Liga-Desliga
- Hold (mantém o valor de medição na tela)

Código de pedido escopo de fornecimento:

#### **TEMP-CHECK-CONTACT**

(Medidor com sensor TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR e bolsa de transporte)

#### **Sensor de temperatura FAG como peça de reposição**

(pode ser pedido individualmente): Sensor de superfície de reação rápida Código de pedido:

#### **TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR**

**Sensor de temperatura FAG como acessório** (pode ser pedido individualmente, para medição de temperatura em líquidos, lubrificantes, etc):

Sensor de imersão

Código de pedido:

#### **TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR-IMMERSION**



Para mais informações, ver TPI Nr. WL 80-54.



## Produtos · Monitoramento da condição Condição da operação

Tacômetro digital

### Tacômetro digital manual FAG TACHOMETER

O tacômetro é apropriado para dois tipos de operação:

- Medição direta do número de rotações com adaptador, roda e pontas de medição
- Medição ótica sem contato do número de rotações através de selo reflexivo

#### Método direto de medição

No método de medição direta do número de rotações é utilizado o adaptador.

A velocidade superficial é determinada pelo contato das pontas sensoras de borracha ou por meio de uma roda de medição.

#### Medição sem contato do número de rotações

Para a medição sem contato, é aplicado um selo refletivo sobre a peça da máquina a ser medida. Este selo será detectado fotoelectricamente através de luz vermelha visível. O aparelho indica o número de rotações por minuto.

Código de pedido:

#### TACHOMETER

inclui: Tacômetro digital manual  
Adaptador para medição direta 1:1  
Roda de medição 1/10 m  
Roda de medição 6 pol  
Ponta de medição  
10 Selos reflexivos  
Instruções de operação  
Maleta

#### Peça de reposição

10 Selos reflexivos

Código de pedido:

TACHOMETER.MARKS-REFLEX



## Produtos · Monitoramento da condição Condição da operação

Aparelho de escuta

### Aparelho de escuta FAG SOUND-CHECK

O aparelho de escuta possibilita controlar ruídos de rolamentos de forma fácil, simples e confiável. O controle regular permite reconhecer alterações nos ruídos devido ao desgaste, formação de pitting ou deformação no rolamento. Desta forma podem ser evitadas interrupções inesperadas no trabalho e danos maiores às máquinas. O aparelho é utilizado como um estetoscópio médico.

As pontas da pinça auricular são colocadas no ouvido, isolando os ruídos secundários. O cabo isolado é seguro entre o polegar e o indicador, como se fosse um lápis, e a ponta sensora é colocada com firmeza sobre a peça a ser analisada. Se um ruído é detectado, desloca-se a ponta sensora até que atinja o seu maior volume.

Código de pedido:  
**SOUND-CHECK**





# Produtos · Monitoramento da condição Diagnóstico de vibrações

Detector II · Bearing Analyser III

## Monitoramento da condição com o diagnóstico de vibrações

O diagnóstico de vibrações é o processo mais confiável para o reconhecimento antecipado de danos iniciais na máquina. Podem ser detectados desbalanceamentos e desalinhamentos, bem como danos nos rolamentos e defeitos nos dentes de engrenagens. Nesta área oferecemos uma gama abrangente de produtos, do simples monitor de vibrações até os complexos sistemas de monitoramento com múltiplos pontos de medição. Os medidores de vibração FAG auxiliam a tornar a manutenção planejável, prolongar a vida útil dos rolamentos, reduzir os custos e aumentar a disponibilidade da instalação.

Na área dos **equipamentos de monitoramento off-line** oferecemos o Detector II e o Bearing Analyser III.

Aos **dispositivos fixos de monitoramento** pertencem os produtos da série econômica Easy Check, os monitores digitais de vibração DTECT X1, WiPro e Screen Saver bem como o sistema de monitoramento online VibroCheck.

### FAG Detector II

O Detector II é um medidor portátil de vibrações e também um coletor de dados. Este econômico aparelho é de manuseio fácil e rápido para aprender. Seu peso de aprox. 450 g é ideal para o monitoramento de plantas extensas, nas quais tenham que ser percorridas longas distâncias. Através de seu sensor, o Detector

registra os sinais das vibrações em pontos de medição pré-determinados e calcula os valores efetivos da velocidade e aceleração da vibração. Podem ser monitoradas as vibrações de máquinas conforme ISO 10816 bem como o estado do rolamento pelo processo de detecção de envelope. Temperaturas podem ser medidas sem contato com ajuda do sensor de infravermelho. Os dados coletados pelo aparelho são transferidos para um computador. Com auxílio do software Trendline, os dados são avaliados, analisados e apresentados graficamente. Assim os danos incipientes podem ser detectados em uma fase precoce. O Detector II também pode ser utilizado por pessoas que não possuem experiência na técnica de medição de vibrações. A este respeito o «botão de e-mail» é muito útil. Com ele é possível enviar por e-mail os dados coletados para um especialista externo em diagnósticos, para análise posterior.



FAG Detector II

Para informações mais detalhadas, ver TPI Nr. WL 80-62/2. Consultas devem ser dirigidas a [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

### FAG Bearing Analyser III

O Bearing Analyser III é um dispositivo de análise de vibrações multicanal. O aparelho é apropriado para o diagnóstico precoce de danos bem como para a busca de falhas em máquinas. Com o Bearing Analyser III, mesmo máquinas complexas e instalações como transmissões de múltiplos estágios e cadeiras de laminação podem ser analisadas detalhadamente. O Bearing Analyser consiste de um laptop, do software BA III e uma estação de acoplamento que é conectada ao laptop através do cartão de aquisição de dados. O sinais recebidos são transferidos para o laptop e avaliados pelo software do Bearing Analyser. Além disto, o Bearing Analyser III possibilita o registro contínuo de dados. Junto com o banco de dados de rolamentos integrado, o sistema de diagnóstico automático pode reconhecer modelos típicos de danos em máquinas no sinal da vibração e avisar o usuário através da função de alarme incorporada. Desta forma, os danos podem ser reconhecidos e analisados sem depender da potência do sinal.

Para informações mais detalhadas, ver TI Nr. WL 80-63.

Consultas devem ser dirigidas a [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)



FAG Bearing Analyser III

# Produtos · Monitoramento da condição Diagnóstico de vibrações

Easy Check · DTECT X1

## Série FAG Easy Check

Os dispositivos FAG Easy Check são monitores de vibração econômicos, para o monitoramento permanente de máquinas críticas em instalações de funcionamento contínuo, como p.ex. bombas, ventiladores, motores elétricos, etc.

Como os monitores de vibração Easy Check são fáceis de montar e operar, também podem ser utilizados sem problemas por pessoas sem experiência na área de monitoramento da condição. Os dispositivos monitoram vibrações com base na ISO 10816, o estado do rolamento através do processo de detecção de envelope e a temperatura nos rolamentos.

A utilização do Easy Check pode contribuir para uma redução significativa dos custos, pois danos iniciais podem ser reconhecidos precocemente e os trabalhos necessários podem ser integrados ao planejamento da manutenção.

## Dispositivo básico FAG Easy Check

Easy Check é um dispositivo autônomo alimentado por bateria, montado diretamente na máquina crítica. Através de LEDs (função



Dispositivo básico FAG Easy Check

luzes de tráfego) o monitor de vibrações alerta para um problema. O estado dos LEDs no Easy Check deve ser lido em intervalos regulares.

## FAG Easy Check Online

Diferente do dispositivo básico, o Easy Check Online é alimentado através de uma fonte externa de energia. Saídas adicionais de alarme para a vibração e temperatura oferecem a possibilidade de visualização do alarme em uma estação de controle ou por luzes de tráfego. Desta forma os controles regulares são eliminados e se possibilita o monitoramento em locais de difícil acesso. Utilizando a entrada, o Easy Check Online pode ser administrado à distância. Por exemplo, alarmes podem ser redefinidos, a fase de aprendizado pode ser iniciada ou um ciclo de medição pode ser ativado.



FAG Easy Check Online

Para informações detalhadas, ver TPI Nr. WL 80-68/2. Consultas devem ser dirigidas a [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

## FAG DTECT X1

O DTECT possibilita a detecção precoce de danos por meio do monitoramento de vibrações seletivo de frequências, com faixas de frequência ajustáveis individualmente. Com o método de frequência seletiva, partes selecionadas da máquina podem ser monitoradas especificamente. O DTECT X1 possui características que normalmente somente são encontradas em sistemas muito mais caros. O sistema é variável e pode ser ajustado aos requisitos especiais de cada aplicação. O aparelho básico pode ser fornecido com 2, 4 ou 8 canais com multiplexer externo. A ele podem ser conectados todos sensores usuais para aceleração, velocidade e percurso. Também é possível registrar grandezas de processo como número de rotações, temperatura e torque. O sinal captado pelo sensor é decomposto em componentes de frequência



FAG DTECT X1

# Produtos · Monitoramento da condição Diagnóstico de vibrações

DTECT X1 · WiPro

pela Transformada Rápida de Fourier (FFT). Deste modo é possível monitorar amplitudes dentro de faixas de frequência fixas e muito estreitas em relação a valores limite pré-definidos e disparar um alarme. Através da função de monitoramento remoto, máquinas podem ser monitoradas sem que seja necessária a presença de um especialista em diagnósticos no local. Quaisquer alterações são notificadas automaticamente por telecomunicação (modem de rede fixa, rádio ou GSM) ao usuário, fabricante da instalação ou prestador de serviços, independente do local no planeta em que estejam instalados. Os dados de medição armazenados e atuais podem ser chamados à distância e analisados através do Centro de Diagnóstico FIS.

Para informações detalhadas, ver TPI Nr. WL 80-65/2. Consultas devem ser dirigidas a: [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

## FAG WiPro

O WiPro é um econômico sistema de monitoramento online para a manutenção focada na condição de geradores eólicos. Com o sistema certificado pelo AZT (Allianz Zentrum für Technik) podem ser monitorados não somente o trem de acionamento (mancal principal, transmissão, acoplamento, gerador) como também as vibrações da turbina. Quando solicitado também podem ser integradas outras informações no monitoramento da condição, como vibrações das pás do rotor ou qualidade do óleo. O WiPro está equipado com um processador de sinais que avalia todos sinais de medição já na própria cabine. Através da conexão inteligente entre conhecimento especializado e informações da instalação, é possível manter reduzida a quantidade de dados a serem transferidos. Isto é particularmente importante quando um grande número de instalações devem ser monitoradas e a quantidade de dados a serem transferidos deve

ser mantida em um mínimo. Graças às diversas possibilidades de comunicação, é possível encontrar a solução adequada para cada parque eólico. Com o WiPro o usuário está sempre informado sobre o estado dos principais componentes. Isto significa um alto grau de segurança do investimento e ao mesmo tempo proteção ativa das máquinas.

Com base na concepção modular dos sistemas WinPro, todos tipos de geradores eólicos podem ser equipados com o sistema posteriormente. Qualquer parque eólico pode ser interconectado através do sistema WinPro, utilizando cabos de cobre ou fibras óticas, conexões ISDN, analógicas ou mesmo não possuir conexão física alguma.

Para informações detalhadas, ver TI Nr. WL 80-66.

Consultas devem ser dirigidas a: [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)



FAG WiPro

# Produtos · Monitoramento da condição Diagnóstico de vibrações

Screen Saver · VibroCheck

## FAG Screen Saver

O Screen Saver é um sistema de medição de vibrações para a utilização em peneiras vibratórias, adaptado às severas condições ambientais da indústria de processamento de materiais (mineração, cimento, etc). Como o sistema detecta danos incipientes, é possível planejar a manutenção e evitar as paradas imprevistas. As peneiras e alimentadores vibratórios muitas vezes são componentes chave na preparação de minérios. Por isto, seu funcionamento contínuo é muito importante. Dependendo do tipo de peneira, uma reposição pode custar entre 20 000 e 150 000 €. Dependendo do local da produção, os custos de uma parada podem chegar 13 000 € por hora. Graças a uma técnica de filtro especial, o sistema pode distinguir as vibrações causadas pelo processo daquelas causadas por peças defeituosas (transmissão, mancal, peças soltas, etc). O estado atual de monitoramento pode ser lido na unidade de monitoramento da máquina (sinais de tráfego) como também transmitido para a estação



FAG Screen Saver

de controle ou comando da máquina. Os dados armazenados na unidade de monitoramento podem ser descarregados offline pelos encarregados ou enviados online através dos diferentes canais de comunicação, como modem, GSM, TCP/IP etc, para um computador remoto para avaliação e monitoramento adicional.

Consultas devem ser dirigidas a: [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

## FAG VibroCheck

O sistema de monitoramento online VibroCheck é utilizado de modo ideal onde muitos pontos de medição exigem um monitoramento permanente e confiável, como laminadores, fábricas de papel ou centrais elétricas. Em sua forma mais expandida, até 2 048 sensores podem ser integrados no sistema. Para a detecção de falhas como desbalanceamento e desalinhamento, o VibroCheck gera valores característicos baseados no espectro, que são transmitidos em dependência das rotações em estreitas faixas de frequência. Em paralelo ao monitoramento geral dos valores característicos, o usuário dispõe de um sistema automático especializado baseado em regras, que pode monitorar até 20 componentes por sensor. Desta forma torna-se possível o monitoramento de todos tipos de rolamentos e engrenamentos na proximidade do sensor com relação à ocorrência da janela de frequência específica do componente. Em paralelo aos sinais das vibrações, também podem ser registrados outros parâmetros de processo, como temperatura, potência, pressão, torque etc.

Através de acesso remoto, os dados podem ser analisados por prestadores de serviços externos ou especialistas de CM de outras localidades.

A visualização ajustada especificamente à instalação do cliente fornece uma interface de operação que possibilita uma rápida visão geral do estado da instalação. Dependendo da complexidade da instalação, esta visualização pode ser configurada em vários níveis. Graças à alta precisão de predição e identificação precoce de danos, as paradas planejadas podem ser aproveitadas de forma ideal com redução das paradas não previstas.



FAG VibroCheck

Para informações detalhadas, ver TI Nr. WL 80-67.

Consultas devem ser dirigidas a: [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)



## Produtos · Gestão da manutenção



Interface CMMS\*

70



## Produtos · Gestão da manutenção

Interface CMMS\*

### Interface CMMS\*

Com a interface CMMS\* a F'IS oferece uma conexão inteligente entre a análise / medição das vibrações e o sistema de planejamento da manutenção MAXIMO®. Através de um módulo de software, o medidor de vibrações FAG Detector II e seu software Trendline é acoplado ao sistema de planejamento da manutenção MAXIMO®.

Além das vantagens próprias de ambos sistemas, a conexão criada pela interface CMMS\* gera os seguintes efeitos de sinergia:

- Armazenamento central de dados de diagnóstico e manutenção
- Administração isenta de redundância dos dados mestres
- Geração completamente automática de rotas atuais para o Detector II
- Geração / atualização automática de ordens seqüenciais no MAXIMO® em caso de alarme
- Geração de um histórico de valores de medição no MAXIMO®



Consultas devem ser dirigidas a:  
[sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

## Serviços

### Montagem/Reparos 72

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Serviços de montagem                | 72 |
| Serviços de reparos                 | 73 |
| Aluguel de equipamentos             | 74 |
| Manutenção de rodeiros ferroviários | 75 |

### Lubrificação 76

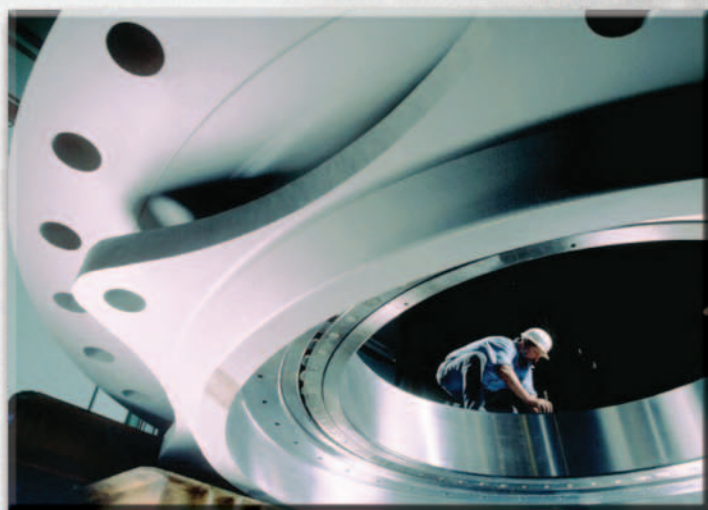
### Alinhamento 77

### Monitoramento da condição 78

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Diagnóstico de falhas | 78 |
| Balanceamento         | 78 |
| Contrato de serviço   | 79 |
| Monitoramento online  | 79 |
| Monitoramento offline | 79 |
| Conceitos de medição  | 80 |
| Diagnóstico remoto    | 80 |

### Gestão da manutenção 81

|  |    |
|--|----|
| Consultoria de manutenção                      | 81 |
| Sistemas de gestão informatizada da manutenção | 83 |





## Serviços · Montagem / Reparo

### Serviço de montagem

#### Serviço de montagem

A equipe de montagem F'IS oferece serviços de montagem de rolamentos cobrindo todos setores do mercado. É oferecida sólida experiência nos setores ferroviário, mineração, aço e alumínio, energia eólica, papel, etc.

Os montadores da F'IS são técnicos especializados, que podem prestar uma assistência rápida e confiável sempre que necessário.

Os serviços de montagem são realizados no local do cliente ou nas instalações da F'IS.

O serviço de montagem inclui:

- Montagem e desmontagem de rolamentos de todo tipo
- Inspeção de aceitação de peças contíguas (eixos e caixas)
- Manutenção e inspeção de alojamentos de mancais
- Análise de falhas em alojamentos com operação deficiente
- Consultoria para a racionalização das operações de montagem
- Projeto e fabricação de ferramentas especiais

Vantagens:

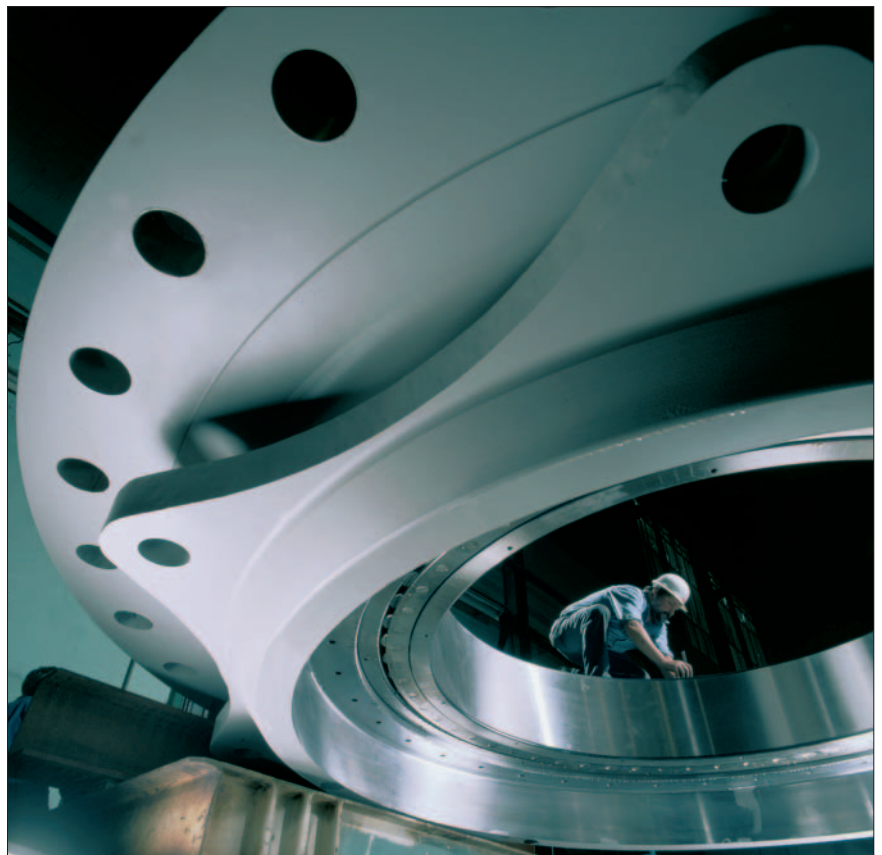
- Prolongamento da vida útil
- Redução significativa dos custos
- Menos paradas não previstas
- Maior disponibilidade da instalação
- Sensibilização dos próprios colaboradores em relação ao manuseio correto dos rolamentos

Consultas relativas aos serviços descritos devem ser dirigidas a

**Schaeffler KG**

Tel. +49 9721 91-3142 ou -2573

Fax +49 9721 91-3809



## Serviços · Montagem / Reparo

### Serviço de reparo

#### Serviço de reparo de grandes rolamentos

Na manutenção de máquinas e instalações, muitos rolamentos são retirados de serviço e substituídos por novos como medida de precaução. Esta preocupação exagerada pela segurança bloqueia a visão dos potenciais de redução de custos disponíveis. O fato é que geralmente os rolamentos reconicionados apresentam o mesmo desempenho que os novos.

Os especialistas da F'IS executam reparos em rolamentos de todo tipo, p.ex. rolamentos de rolos cilíndricos, autocompensadores de rolos, de rolos cônicos, etc.

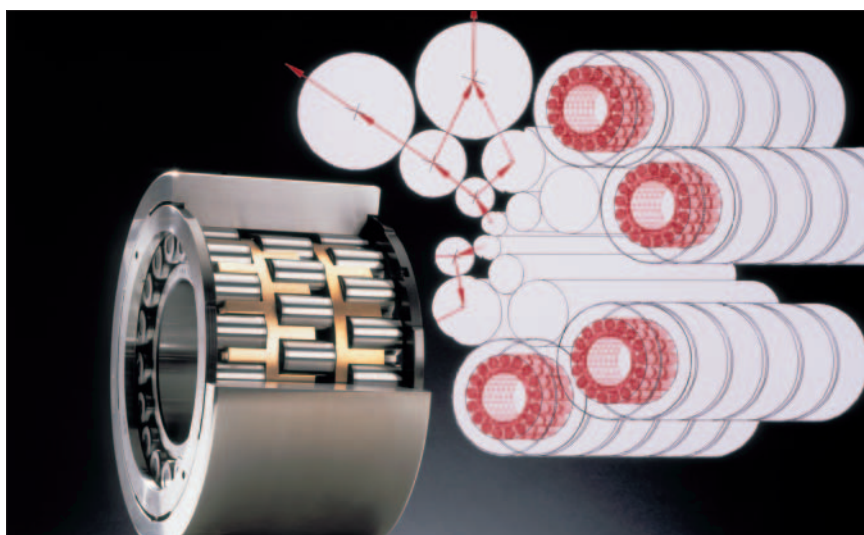
Os especialistas da F'IS fazem um diagnóstico de falhas, que custa entre 100,— € e 500,— €. Com base nisso é decidido se o reparo vale a pena ou não.

Para informações detalhadas, ver Publ.-Nr. WL 80 151.

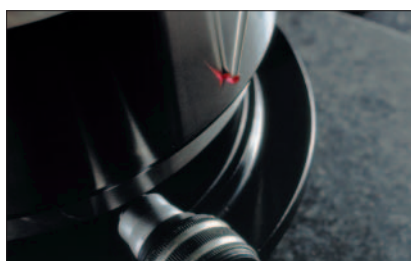
Consultas devem ser dirigidas a:

#### FAG Industrial Services

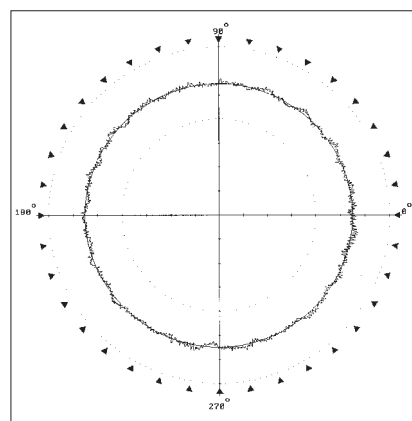
Mettmanner Straße 79  
42115 Wuppertal  
Telefone +49 202 293-2226  
Telefax +49 202 293-2437  
E-Mail: [daft\\_r@fis-services.de](mailto:daft_r@fis-services.de)  
[www.fis-services.de](http://www.fis-services.de)



Rolo de apoio do rolamento de rolos cilíndricos da laminação Sendzimir



Medição de circularidade



Registro de forma de um anel interno de rolamento autocompensador de rolos



Inspeção do assento dos rolos



Retificação do anel externo



Montagem de um rolamento grande

## Serviços · Montagem / Reparo Aluguel de equipamentos

### Aluguel de equipamentos

Clientes que só esporadicamente necessitam de equipamentos especiais de montagem e medição, p. ex. para reparos, podem alugá-los por semana na Schaeffler KG.

A Schaeffler KG aluga principalmente

- Calibradores de conicidade
- Calibradores de círculo inscrito
- Porcas hidráulicas
- Jogos de bombas manuais
- Equipamentos de aquecimento

Os equipamentos são armazenados em nossa oficina de montadores e são testados e mantidos por nossos especialistas de montagem.

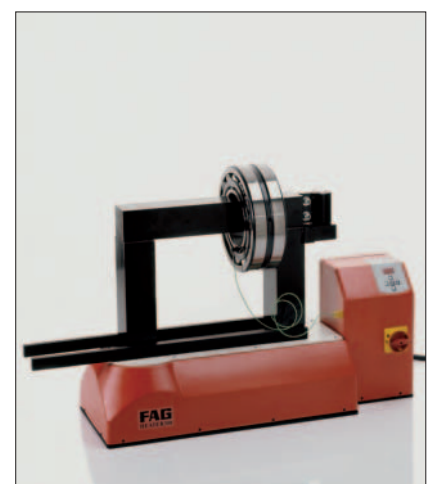
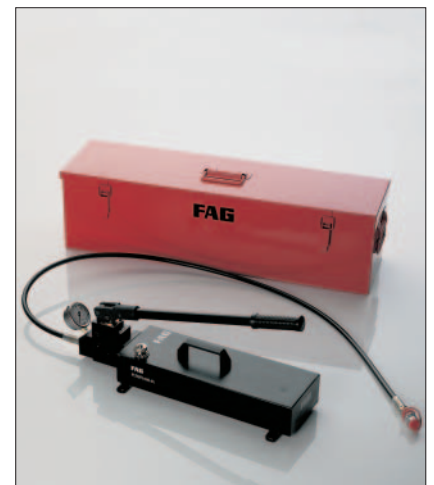
Consultas relativas a este serviço devem ser dirigidas a

#### Schaeffler KG

Telefone +49 9721 91-3142

Service-Hotline:

Telefone +49 2407 9149-99





# Serviços · Montagem / Reparo Manutenção de rolamentos ferroviários

## Manutenção de rolamentos ferroviários

Rolamentos de rodeiros de veículos ferroviários pertencem às peças sujeitas à carga máxima. Sua vida útil pode ser aumentada de modo significativo através da manutenção periódica e apropriada. Por isto, a F'IS oferece aos operadores de todos veículos ferroviários a possibilidade de desmontar, limpar e recondicionar os rolamentos de seus conjuntos de rodeiros de forma profissional.

Os clientes se beneficiam da alta qualidade das ações de manutenção e da competência técnica da equipe de recondicionamento da F'IS.

O oferecimento de serviços da F'IS é válido para:

- Todos rolamentos de rolos cilíndricos, autocompensadores de rolos e de rolos cônicos, com largura máxima até 180 mm e diâmetro externo máximo até 420 mm.
- Produtos de todos fabricantes de rolamentos
- Todos veículos ferroviários

O serviço inclui:

- Desmontagem apropriada, limpeza e recondicionamento de rolamentos de rodeiros no Centro de Serviços F'IS em Schweinfurt
- Marcação de cada rolamento antes da desmontagem
- Se necessário, documentação específica do rolamento sobre todas atividades de manutenção executadas

Suas vantagens são:

- Aumento da vida útil dos rolamentos dos veículos ferroviários graças a uma manutenção de alta qualidade
- Na limpeza e recondicionamento cada rolamento individual é marcado.  
Se necessário, disponibilização da documentação específica do rolamento sobre todas atividades de manutenção executadas
- Concluídos os trabalhos de manutenção, os rolamentos do rodeiros são entregues prontos para montar
- Tempos de parada curtos, devido à rápida implementação dos processo de manutenção. É dada ênfase à precisão e cuidado em todas operações.
- Redução dos custos através da manutenção preventiva

Consultas relativas aos serviços descritos devem ser dirigidas a

**Schaeffler KG**

Tel. +49 9721 91-3142 ou -2573

Fax +49 9721 91-3809



## Serviços · Lubrificação

### Lubrificação como um serviço

Em mais da metade de todos casos, a lubrificação deficiente é a causa de uma parada imprevista de máquina.

Através da utilização de graxas adequadas para diferentes condições de operação e ambiente, e o know-how de quando, com que frequência e com que quantidades os rolamentos devem ser lubrificados, é possível aumentar de modo significativo a vida útil dos elementos rotativos das máquinas.

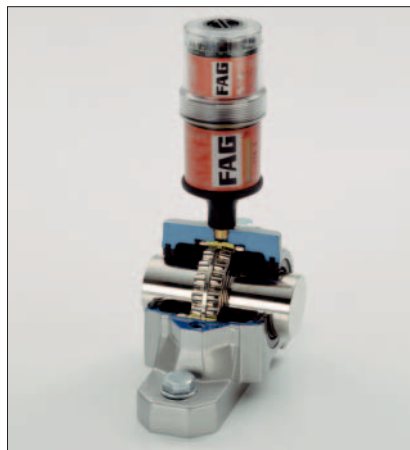
Colaboradores especializados oferecem seus serviços que cobrem todos setores, com experiência especial, por exemplo, nas áreas ferroviária / transporte, tecnologia de acionamentos, aço e alumínio, papel, energia eólica, agroindústria, indústria de alimentos bem como mineração e processamento de materiais.

Os serviços da F'IS incluem a seleção do lubrificante e o sistema de lubrificação com sua instalação, a lubrificação das posições dos mancais, elaboração de planos de lubrificação e manutenção, gerenciamento dos pontos de lubrificação, consultoria sobre lubrificação bem como análises e inspeções de lubrificantes.

Está à disposição uma abrangente seleção de graxas de alta qualidade da série FAG Arcanol, as quais foram testadas e selecionadas especialmente para serem utilizadas nos rolamentos. A qualidade constante dos lubrificantes Arcanol é assegurada através das pesquisas contínuas em bancadas de ensaios

especiais. A utilização de nomes que são fáceis de lembrar e combinam com a aplicação permite uma rápida seleção da graxa. A equipe F'IS também trata de requisitos especiais, tais como graxas de biodegradação rápida e graxas para aplicação no setor de alimentos, com base em inovações contínuas.

As graxas para rolamentos FAG Arcanol também são apropriadas para a utilização nos lubrificadores automáticos FAG Motion Guard.



O software **Motion Guard SELECT MANAGER** Versão 2.0 possibilita:

- Selecionar o lubrificador
- Definir os tempos de distribuição e quantidades de relubrificação
- Selecionar a graxa Arcanol mais adequada/preferida
- Administrar um plano de lubrificação e manutenção

A utilização dos serviços de lubrificação da F'IS pode prevenir as falhas em peças rotativas das máquinas e aumentar a produtividade, com redução simultânea dos custos de lubrificação.



## Serviços · Alinhamento

### Alinhamento

O desalinhamento de correias e eixos é uma das causas mais freqüentes das paradas imprevistas das máquinas.

O alinhamento correto prolonga de forma significativa a vida útil das peças rotativas das máquinas. Colaboradores altamente qualificados da F'IS são capazes de reduzir a um mínimo o nível de vibração induzido por deformações nos eixos, corpos de máquinas, fundações, etc. Os componentes dos acionamentos, como motores, acoplamentos, transmissões, etc, são posicionados de tal forma que o acionamento trabalhe com o menor desgaste possível.

Os especialistas da F'IS localizam e eliminam os desalinhamentos utilizando dois ou mais eixos e correias acoplados. Além da análise detalhada das causas, o serviço da F'IS inclui o alinhamento de correias e eixos em bombas, ventiladores, compressores, máquinas elétricas, etc, bem como a detecção e correção de desvios de posição de correias e eixos, com auxílio dos equipamentos F'IS de medição laser e medição de vibrações. A F'IS também oferece diversos equipamentos de medição, que podem ser utilizados por conta própria para alinhar elementos defeituosos.

Com ajuda dos serviços de alinhamento da F'IS, é possível evitar paradas imprevistas das máquinas devido a desalinhamentos, bem como aumentar de forma significativa a disponibilidade da instalação e a produtividade, com redução



simultânea dos custos de manutenção.

Para informações detalhadas, ver Publ.-Nr. WL 80.316.

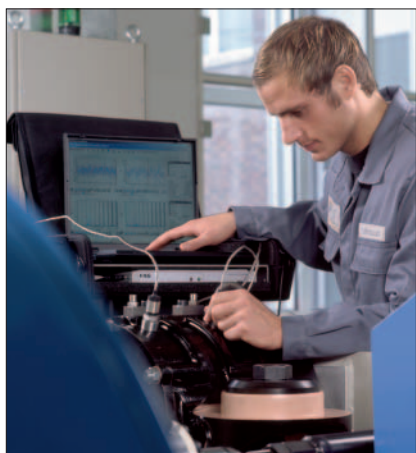
Consultas devem ser dirigidas a: [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

# Serviços · Monitoramento da condição Eliminação de falhas · Balanceamento

## Monitoramento da condição (Condition Monitoring)

Uma operação isenta de falhas e otimizada de máquinas e instalações complexas somente pode ser alcançada através de uma manutenção baseada na condição.

O principal método utilizado pela F'IS na manutenção baseada na condição é o diagnóstico de vibrações. Este método permite detectar danos incipientes nas máquinas no estágio inicial. Isto coloca o cliente na posição de agir em lugar de reagir. Por exemplo, os componentes danificados podem ser substituídos durante uma parada planejada. Antes de tudo, o diagnóstico de vibrações ajuda a evitar as paradas não previstas e os danos consequentes, aumentar a produtividade e a disponibilidade da instalação. A F'IS oferece uma ampla e flexível gama de serviços na área da manutenção baseada na condição das máquinas.



Para informações detalhadas, ver Publ.-Nr. WL 80 315 DA.

## Diagnóstico de falhas

Quando falhas ou outros problemas ocorrem em uma máquina, uma análise detalhada das falhas deve ser efetuada tão logo possível. Isto é comparável ao trabalho de um detetive. Com base em muitos anos de experiência em diferentes setores e aplicações, os especialistas em diagnóstico da F'IS estão muito familiarizados com a tarefa de diagnóstico de falhas. Sua análise incorpora vários tipos de informação, como p.ex. observação visual, exame da documentação da máquina e conversas com os operadores da máquina.

Os problemas ou falhas na operação da máquina muitas vezes são detectados através de variações no comportamento das vibrações, temperaturas não usuais e fenômenos similares. Por isto os especialistas da F'IS também realizam medições na máquina. Quais métodos de medição serão utilizados depende da respectiva aplicação.

Os especialistas da F'IS estão familiarizados com todas técnicas de medição, desde a medição de vibrações até o registro de torque ou endoscopia. Deste modo eles podem identificar as falhas rapidamente e elaborar possíveis soluções.

### Endoscopia

Se os danos já foram detectados, porém o componente não pôde ser substituído imediatamente por razões de produção, é possível determinar a extensão exata dos danos através da endoscopia.

O interior da máquina é examinado utilizando-se endoscópios de vídeo

digitais. Com seu conhecimento e experiência, os especialistas em diagnóstico da F'IS podem avaliar com precisão o estado dos componentes individuais, como p.ex. rolamentos e engrenagens.

### Medição de força e torque

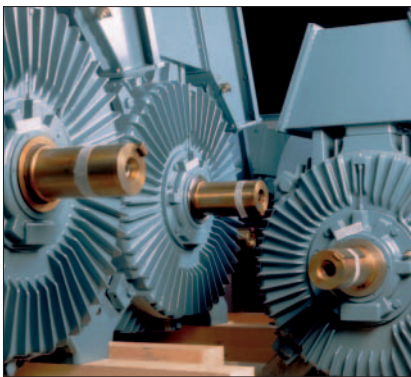
Se danos se acumulam em um local particular da instalação, é de se supor que exista um problema de projeto. As sobrecargas nos locais dos rolamentos que não foram consideradas no projeto da instalação podem ser detectadas com auxílio da medição de força e torque e consideradas no melhoramento da estrutura da instalação.

## Balanceamento

Desbalanceamentos são uma das principais fontes de falhas que resultam em paradas imprevistas de elementos rotativos de máquinas. O balanceamento correto prolonga de forma significativa a vida útil das peças rotativas das máquinas. Desta forma aumenta-se a produtividade e a disponibilidade da instalação. Os especialistas da F'IS reduzem para um nível normal as vibrações resultantes da contaminação, desgaste, reparos etc. Eles detectam e eliminam a causas dos desbalanceamentos em máquinas com rotações de 40 até 100 000 rpm, como p.ex. bombas, ventiladores, compressores, turbinas, motores etc. Independente do setor, a F'IS oferece, além de uma análise detalhada das causas da falhas, a eliminação do desbalanceamento em qualquer plano de balanceamento. Se necessário,



# Serviços · Monitoramento da condição Balanceamento · Contrato de Serviço · Monitoramento Online Monitoramento offline



diversos dispositivos de análise F'IS podem ser utilizados na elaboração de diagnósticos posteriores.

Para informações detalhadas, ver Publ.-Nr. WL 80 317.

Consultas devem ser dirigidas a:  
sales@fis-services.de

## Contrato de serviço

A F'IS oferece contratos de serviços específicos para atender os diferentes requisitos e necessidades dos clientes. Depois de determinar a situação inicial (interesse e objetivo do cliente, etc), a F'IS faz uma proposta de colaboração por um período longo. Tudo é possível: Desde planos de treinamento e suporte, para formar know-how no diagnóstico de vibrações conforme um plano exatamente definido, até contratos para o monitoramento completo da condição dos rolamentos. Também é possível configurar uma área de serviços online própria do cliente (login através do site da F'IS). Ali, sempre que necessário, podem ser obtidas informações sobre o estado atual do monitoramento. Os custos dos contratos de

serviços variam de acordo com sua configuração.

## Monitoramento Online

Em muitos casos, na área das máquinas de produção críticas, o monitoramento permanente através do diagnóstico de vibrações é imprescindível. O acesso permanente à informação exata sobre a condição da máquina oferece a única proteção efetiva contra paradas imprevistas e dispendiosas interrupções da produção. Se além disso existir o risco de danos conseqüentes, o monitoramento online se amortiza em poucos meses. Conforme a área de aplicação, a F'IS oferece um amplo espectro de soluções, p.ex. ilhas para pequenos agregados, sistemas médios com até 8 canais, ampliáveis modularmente, mas também sistemas complexos de monitoramento com até 2 048 sensores.

Além da consultoria competente na seleção do sistema apropriado, a F'IS realiza o monitoramento da instalação. Isto inclui não somente a seleção do hardware, mas também a configuração do sistema e, caso necessário, sua integração em

sistemas já existentes. Dependendo do know-how, o próprio cliente pode executar o monitoramento da instalação ou solicitar o serviço de monitoramento da F'IS. Todos os serviços de monitoramento da F'IS possuem a função de e-service, permitido o monitoramento externo por especialistas da F'IS em condições favoráveis.

## Monitoramento offline

A falha de uma máquina isolada nem sempre é crítica para a produção. Uma falha dos assim chamados itens de categoria «B» e «C» de uma instalação não causa uma parada imediata nem resulta em danos dispendiosos. Para estas peças de máquina, recomenda-se geralmente o monitoramento offline, mais econômico. O custo e o benefício neste caso estão em excelente relação.

No monitoramento offline, as máquinas são analisadas e avaliadas em intervalos regulares, p.ex. a cada 4 semanas, através do diagnóstico de vibrações.

A regularidade permite obter conhecimento mais profundo sobre a condição normal da máquina e os



## Serviços · Monitoramento da condição Monitoramento offline · Conceitos de medição · Diagnóstico remoto

desvios podem ser detectados com mais facilidade. Na elaboração do conceito de monitoramento offline, são decisivos a seleção dos pontos de medição e dos acessórios de monitoramento bem como a definição dos intervalos de medição. Não é absolutamente necessário dispor de especialistas na planta. No caso de irregularidades nas medições e análises de tendências, a F'IS oferece o e-service. Com um apertado de botão, todos dados relevantes do banco de dados são exportados e enviados por e-mail à central de diagnósticos de F'IS. Aqui é realizada a análise dos especialistas. Logo o cliente recebe um relatório de diagnóstico compreensível e competente. Com base no trabalho de equipe com os especialistas da F'IS, rapidamente é criado um considerável know-how de análise. Também na aquisição de dados a F'IS oferece suporte e executa medições regulares no local, caso o pessoal interno da empresa não possa ser disponibilizado.

### Conceitos de medição

Se a decisão foi a favor de uma manutenção baseada na condição, é iniciada a importante fase de concepção. Esta tem por objetivo reduzir os custos de manutenção e aumentar a disponibilidade das máquinas. Uma detalhada análise de custo / benefício mostra a estratégia ideal de monitoramento para cada área e proporciona uma visão geral sobre os requisitos para o equipamento a ser utilizado. Muitos parâmetros influenciam a seleção dos sistemas a serem utilizados, p.ex. qual é a importância da máquina para o fluxo da produção, quais danos consequentes podem ocorrer e qual é o valor da máquina. A equipe de consultores da F'IS reserva tempo suficiente para esclarecer todas questões existentes com o cliente. Um plano é elaborado em conjunto para a introdução ou melhoria de sistemas de monitoramento de vibrações existentes. Em particular, a distinção entre monitoramento online e offline tem grande influência tanto sobre a qualidade do monitoramento como sobre os custos deste monitoramento.

### Diagnóstico remoto

Graças às modernas técnicas de comunicação e às possibilidades de e-service dos produtos F'IS, a F'IS está em condições de realizar o monitoramento remoto de praticamente qualquer planta, p.ex. geradores eólicos offshore. A partir da central de diagnósticos F'IS nossos especialistas podem entrar em contato com o sistema de monitoramento no cliente a qualquer tempo e consultar a condição atual da instalação. Os sistemas F'IS diagnosticam um desvio da condição normal e encaminham o diagnóstico automaticamente através de rádio, telefone ou internet à central de diagnósticos da F'IS. A equipe de especialistas é informada automaticamente neste caso e pode rapidamente elaborar um diagnóstico em profundidade. Dependendo da urgência, diferentes estágios do plano de escalação combinado entram em vigor, de forma que o cliente rapidamente recebe as informações importantes sobre a condição da instalação e, caso necessário, as contramedidas a serem executadas.



# Serviços · Gestão da manutenção

## Consultoria em manutenção

### Consultoria em manutenção

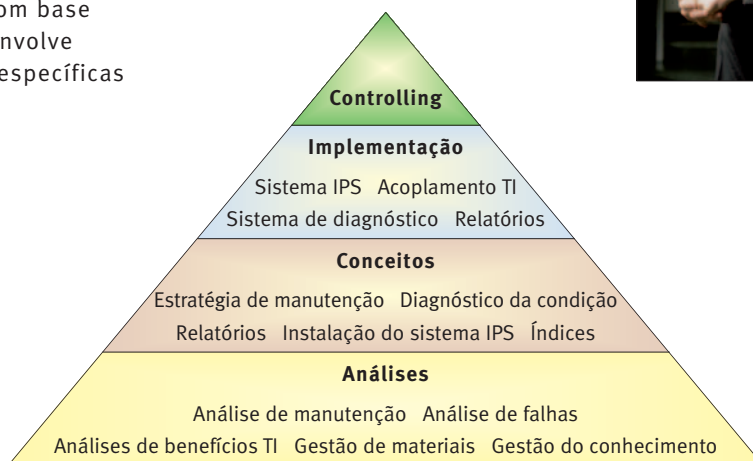
A consultoria em manutenção da F'IS ajuda a tornar os custos mais transparentes e a manutenção mais eficaz. A equipe F'IS vai além da consultora clássica e enfatiza as perspectivas técnicas.

O processo de consultoria inicia com uma análise minuciosa dos processos relevantes. Com base nela, a equipe F'IS desenvolve conceitos de melhorias específicas

para o cliente, com o objetivo de integrar soluções individuais em uma solução global. A F'IS fornece suporte, não somente durante a fase de implementação, mas também posteriormente em uma colaboração contínua.



Fases de um processo de consultoria



### Análises

A F'IS promove reuniões com os colaboradores no local e analisa os documentos existentes. Na análise são considerados os seguintes temas:

- Processos de negócios, custos, estrutura de pessoal, tarefas/responsabilidades, utilização das máquinas
- Índices relevantes comerciais e de produção
- Suporte técnico dos processos
- Utilização dos sistemas de informática e medição
- Estratégias de manutenção
- Gestão do conhecimento

- Sistemas de indicadores relevantes da manutenção
- Cooperação entre departamentos

A experiência dos consultores da F'IS permite que as informações obtidas sejam avaliadas e inseridas em um contexto global. Também os dados anônimos de outras empresas e setores são considerados para comparação. De acordo com a solicitação do cliente, os resultados são apresentados em um nível de gerência ou planta.

# Serviços · Gestão da manutenção

## Consultoria em manutenção

### Conceitos e Implementação

Os conceitos elaborados pelos consultores da F'IS junto com o cliente estão alinhados com a situação e visão do cliente. Não existem processos padronizados impostos ao cliente. Cada cliente é assessorado individualmente. Os conceitos elaborados são implementados em parceria com o cliente.



### Estratégia de manutenção:

- Análise ABC do estoque da planta em relação às prioridades
- RCM (Reliability Centered Maintenance/Manutenção baseada na confiabilidade)
- FMEA (Failure modes and effects analysis/Análise do Modo e Efeito das Falhas)
- Manutenção baseada na condição

### Conceito de introdução para um sistema IPS:

- Seleção do software
- Estrutura dos dados mestre
- Estratégia para tarefas planejadas de manutenção e inspeção
- Especificação e implementação das interfaces
- Inclusão de dados antigos

### Interface TI

- Seleção do software com base no catálogo de requisitos
- Preparação de um modelo geral de dados
- Especificação das interfaces entre os pacotes de software
- Especificação do hardware necessário

### Conceitos de monitoramento das plantas:

- Análise dos pontos fracos da planta
- Seleção dos pontos de monitoramento apropriados
- Determinação dos valores limite
- Definição dos métodos de monitoramento adequados
- Seleção da tecnologia apropriada

### Melhoria do sistema de relatórios:

- Sistema de índices
- Relatórios impressos automatizados de indicadores para a gerência
- Sistema eletrônico de relatórios pela internet
- Benchmarking com empresas associadas



### Manutenção dos conceitos

Para manter a otimização do custos e benefícios a longo prazo, devem ser realizadas inspeções periódicas após a fase de implementação. Estas ações são executadas pelo próprio cliente, enquanto o consultor da F'IS permanece a seu lado como parceiro neutro. O controlling da manutenção pode ser executado através da estruturação do sistema de relatórios, com a aplicação dos sistemas de indicadores relevantes para a manutenção e projetos de benchmarking. Importante é a verificação permanente do controlling da manutenção em relação à sua relevância e efeito sobre o processo.

## Serviços · Gestão da manutenção Sistemas IPS

### Sistemas IPS

Na área da Gestão Informatizada da Manutenção (sistemas IPS ou CMMS), a F'IS utiliza os profundos conhecimentos técnicos de seus especialistas para oferecer uma análise dos requisitos específicos do cliente independente do fabricante dos sistemas. Com esta base a equipe F'IS desenvolve um sistema IPS otimizado e individualizado para o cliente.

O serviço F'IS cobre ambas soluções completas, na forma de uma introdução IPS e também como módulos individuais para as seguintes áreas:

#### Integração do sistema

Através da implementação de interfaces, p.ex. para os sistemas ERP (Planejamento de Recursos da Empresa), o sistema IPS é integrado

ao ambiente de informática da empresa. Isto permite uma avaliação holística e análises de dados do sistema completo, de forma que sejam evitados o gerenciamento redundante e a entrada múltipla de dados. As operações do processo são padronizadas e otimizadas e o intercâmbio de informações entre departamentos é melhorado.



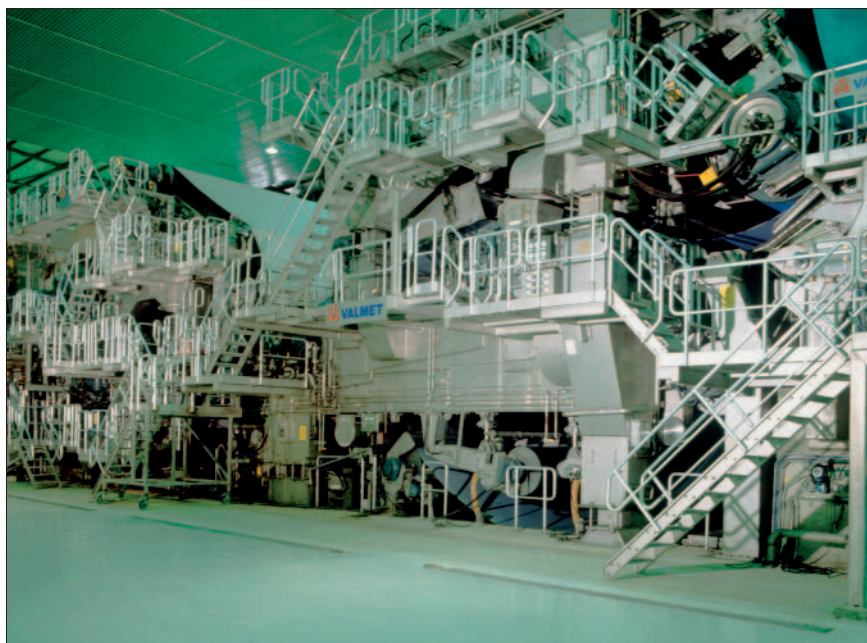
### Soluções móveis

Com auxílio de check lists eletrônicas e um PC portátil, os dados podem ser coletados durante uma inspeção, de forma que o processamento e o feedback dos danos ocorrem com a coleta em andamento. Os dados determinados e verificados quanto à consistência são transferidos para o banco de dados IPS através de um PC de fábrica.

O sistema móvel assegura um suporte informatizado contínuo ao processo da manutenção, evitando assim a extensiva utilização de papel e tempo do processamento manual das ordens. A qualidade dos dados e as possibilidades de análise são aumentadas graças à utilização do codificações padronizadas.

#### Estabelecimento / ampliação do sistema de relatórios

A integração de relatórios no sistema IPS possibilita criar um sistema de relatório confiável, que oferece múltiplas possibilidades de análise de dados e sua representação. Aplicações típicas nesta área são as avaliações e análises de danos com relatórios em vários níveis, listas de estoque e dados mestre bem como papéis de negócios internos e externos. Os relatórios são gerados de modo simples e rápido, a qualidade da informação é aumentada através de formulários preenchidos eletronicamente e os requisitos de certificação são cumpridos através de relatórios padronizados.





# Serviços · Gestão da manutenção Sistemas IPS

## Outros serviços dos sistemas IPS

- Liberação e troca da plataforma do banco de dados
- Modificações do sistema IPS e funções de ampliação
- Análise e manutenção corretiva de dados
- Implementação de processos automatizados
- Treinamento do pessoal em nível de usuário e administrador

Consultas devem ser dirigidas a:  
[sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)

# Treinamento



**Visão Geral** ..... 86

**Descrições dos treinamentos** ..... 87

Montagem / Reparos ..... 87

Lubrificação ..... 88

Alinhamento ..... 88

Monitoramento da condição ..... 89

Gestão da manutenção ..... 92

**Materiais para cursos** ..... 93

## Treinamento · Visão geral

Em relação à gama de produtos e serviços, a F'IS oferece tanto um treinamento standard como também um treinamento específico para o cliente. Cada uma das unidades de treinamento individuais é concebida em módulos, de forma que o cliente

pode compor seu próprio treinamento a partir dos seus componentes. Os cursos de treinamento podem ser realizados tanto em locais do Grupo Schaeffler como também no local do cliente. O programa de treinamento atual, inclusive as

datas dos treinamentos standard oferecidos, se encontram na página [www.fis-services.de](http://www.fis-services.de) no setor de treinamento.

### Visão geral dos treinamentos F'IS mais importantes

#### Visão geral dos treinamentos F'IS mais importantes

##### Módulo de treinamento

#### Formato do treinamento

##### Standard

##### Individual

#### Montagem e Reparos

Treinamento básico: Tecnologia dos rolamentos

•

•

Treinamento básico: Tecnologia dos rolamentos de fusos

•

•

Manutenção de rolamentos para o pessoal de veículos ferroviários (geral)

•

•

Manutenção de rolamentos TAROL

•

•

Treinamento de produto: Ferramentas de montagem

•

#### Lubrificação

Treinamento de produto: Sistemas de lubrificação FAG Motion Guard

•

Treinamento de produto: Lubrificantes FAG Arcanol

•

#### Alinhamento

Treinamento de produto: FAG Top-Laser TRUMMY, SMARTY e INLINE

•

#### Monitoramento da condição

Análise de vibração 0

•

Análise de vibração I

•

•

Treinamento de produto: FAG Easy Check

•

Treinamento de produto: FAG Detector II

•

•

Treinamento de produto: FAG Bearing Analyser III

•

•

Treinamento de produto: FAG DTECT X1

•

•

Treinamento de produto: FAG WiPro

•

Treinamento de produto: FAG Screen Saver

•

Treinamento de produto: FAG VibroCheck

•

#### Gestão da manutenção

Treinamento de usuário para sistema IPS implementado

•

Treinamento para administrador de sistema

•

Informações detalhadas sobre os treinamentos individuais se encontram nas páginas seguintes.

# Treinamento · Descrição dos treinamentos

## Montagem / Reparos

### Montagem / Reparos

#### Treinamento básico: Tecnologia dos rolamentos

Este treinamento transmite os conhecimentos básicos sobre rolamentos e suas aplicações. Nossos especialistas em rolamentos explicam suas formas construtivas, características e designações. Na parte do treinamento baseada na prática, é ensinada a montagem e a desmontagem corretas. São discutidos os danos nos rolamentos, junto com suas características e causas.

#### Conteúdo do treinamento:

Conhecimentos básicos sobre rolamentos standard e sua montagem/desmontagem

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 1 – 2 dias

#### Treinamento básico: Tecnologia dos rolamentos de fusos

Neste treinamento o participante adquire conhecimentos básicos sobre rolamentos de fusos e sua aplicação. Nossos especialistas em rolamentos de fusos explicam suas formas construtivas, características e designações. Na parte do treinamento baseada na prática, é ensinada a montagem e a desmontagem corretas de rolamentos de fusos. São discutidos os danos específicos em rolamentos de fusos.

#### Conteúdo do treinamento:

Conhecimentos básicos sobre

rolamentos de fusos e sua montagem/desmontagem.

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 1 dia

#### Manutenção de rolamentos para o pessoal de veículos ferroviários (geral)

Este treinamento trata da manutenção rolamentos de rolos cilíndricos e cônicos de rodeiros ferroviários. Especialistas em rolamentos ferroviários ensinam a mais recente tecnologia do segmento. Experientes técnicos demonstram na prática os trabalhos de manutenção de rolamentos detalhadamente em montagens simuladas.

#### Conteúdo do treinamento:

Manutenção de rolamentos de rolos cilíndricos e cônicos em rodeiros ferroviários

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção de veículos ferroviários

**Duração:** 1 – 2,5 dias

#### Manutenção de rolamentos TAROL

Este treinamento trata da manutenção de rodeiros ferroviários tipo TAROL. Estas unidades de rolamentos de rolos cônicos em pares ajustados, engraxados e vedados. Especialistas em rolamentos ferroviários ensinam a mais recente tecnologia do segmento. Experientes técnicos demonstram na prática os trabalhos de manutenção de rolamentos

detalhadamente em montagens simuladas.

#### Conteúdo do treinamento:

Manutenção de rolamentos de rodeiros ferroviários TAROL

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção de veículos ferroviários

**Duração:** 1 dia

#### Treinamento de produto: Ferramentas de montagem

Este treinamento focaliza as várias ferramentas para a montagem e desmontagem corretas de rolamentos. É dada ênfase particular à utilização correta das ferramentas na prática cotidiana. Os conteúdos específicos dos treinamentos para o cliente são sempre combinados com o mesmo.

**Conteúdo do treinamento:** Utilização tecnicamente correta de ferramentas para montagem de desmontagem

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** em comum acordo





# Treinamento · Descrição dos treinamentos

## Lubrificação · Alinhamento

### Lubrificação

#### Treinamento de produto Sistemas de lubrificação FAG Motion Guard

Este treinamento focaliza os sistemas de lubrificação FAG «Motion Guard» quanto à funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio. Ao término do curso, o participante será capaz de selecionar e utilizar corretamente os diversos produtos do sistema de lubrificação «Motion Guard», de forma que poderão ser evitadas paradas imprevistas das máquinas devido à lubrificação deficiente.

**Conteúdo do treinamento:** Manuseio seguro e condições básicas de utilização dos sistemas de lubrificação FAG «Motion Guard»

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** (em comum acordo)



#### Treinamento de produto Lubrificantes FAG Arcanol

Neste treinamento o participante adquire conhecimentos mais profundos sobre a família de lubrificantes FAG «Arcanol» quanto às possibilidades de aplicação e manuseio. Ao término do curso o participante será capaz de selecionar o lubrificante correto para sua aplicação.

**Conteúdo do treinamento:** Seleção e condições básicas de utilização da família de lubrificantes FAG «Arcanol»

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** (em comum acordo)

### Alinhamento

#### Treinamento de produto FAG Top-Laser SMARTY FAG Top-Laser TRUMMY FAG Top-Laser INLINE

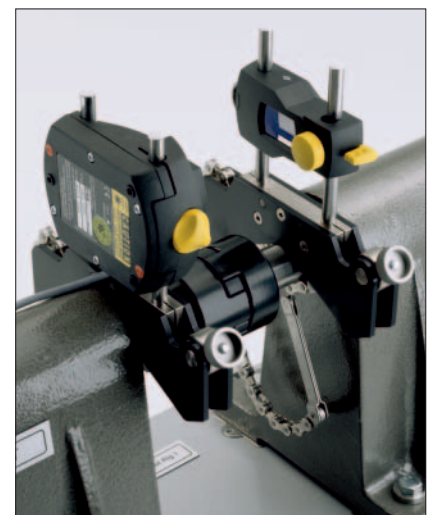
Este treinamento transmite conhecimentos bem fundamentados sobre o alinhamento de acionamentos por correia assim como medição da tensão da correia. São explicadas a funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio dos sistemas de medição Top-Laser SMARTY, TRUMMY e INLINE. Ao término do curso o participante será capaz de executar o alinhamento requerido utilizando os sistemas de medição.

**Conteúdo do treinamento:** Manuseio seguro e condições básicas de

utilização dos sistemas de medição «FAG Top-Laser SMARTY», «FAG Top-Laser TRUMMY», «FAG Top-Laser INLINE».

**Grupo alvo:** Mestres, preparadores e montadores das oficinas de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** (em comum acordo)



## Treinamento · Descrição dos treinamentos

### Monitoramento da condição

#### Análise de vibração 0

Este treinamento proporciona uma visão geral sobre os métodos convencionais de diagnóstico de vibrações, suas principais vantagens e condições básicas para a aplicação do diagnóstico de vibrações como parte da manutenção baseada na condição.

**Conteúdo do treinamento:** Visão geral básica sobre os métodos de diagnóstico de vibrações

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 1 dia

#### Análise de vibração I

Com base na unidade de treinamento «Vibração 0», este curso aprofunda os princípios do diagnóstico de danos, com ênfase para a análise de frequências. Com base em exemplos práticos, o participante aprende a distinguir os sinais de medição resultantes de defeitos e danos em máquinas, como danos em rolamentos, desbalanceamento, defeitos de dentado, alinhamento e acoplamento.

**Conteúdo do treinamento:** Detecção dos defeitos e danos em máquinas utilizando o diagnóstico de vibrações com base na análise de vibrações.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 2 dias

#### Treinamento de produto FAG Easy Check / FAG Easy Check Online

Este treinamento focaliza as vantagens e condições básicas de utilização do sistema de medição de vibrações «FAG Easy Check». Ao término do curso, o participante será capaz de aplicar corretamente o sistema de diagnóstico de vibrações em relação à sua aplicação.

**Conteúdo do treinamento:** Manuseio correto do sistema de medição de vibrações «FAG Easy Check»

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** em comum acordo



#### Treinamento de produto FAG Detector II

Neste curso são transmitidos os conhecimentos básicos relativos à funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio do sistema de medição FAG Detector II. Ao terminar o curso o participante será capaz de reconhecer defeitos e danos na máquina através da análise de tendências com o sistema de medição.

**Conteúdo do treinamento:** Vantagens e condições básicas do diagnóstico de vibrações, bem como o manuseio seguro do sistema de medição «FAG Detector II» para a detecção de defeitos e danos em máquinas através do diagnóstico de vibrações, com base em valores característicos.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 2 dias



## Treinamento · Descrição dos treinamentos Monitoramento da condição

### Treinamento de produto FAG Bearing Analyser III

Com base no curso «Análise de vibrações I», este treinamento proporciona os conhecimentos básicos para o sistema de medição «FAG Bearing Analyser III», com relação à funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio. Ao terminar o curso, o participante será capaz de detectar com o sistema de medição as falhas e danos na máquina de modo detalhado, com base na análise de frequências.

**Conteúdo do treinamento:** Utilização segura do «FAG Bearing Analyser III», para detecção de falhas e danos em máquinas através do diagnóstico de vibrações com base na análise de frequências.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 1 dia

### Treinamento de produto FAG DTECT X1

Com base no curso „Análise de vibrações I“, este treinamento proporciona conhecimentos bem fundamentados sobre o diagnóstico de vibrações e também sobre o sistema de medição online, no que se refere à funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio.

Através de exemplos práticos, são ensinadas intensivamente as múltiplas possibilidades de configuração do sistema. Adicionalmente, são apresentados os princípios da tecnologia de comunicação na área de teleservice. Ao terminar o curso, o participante será capaz de detectar com o sistema de medição as falhas e danos na máquina de modo detalhado, com base na análise de frequências, por diagnóstico remoto e online.

**Conteúdo do treinamento:** Conhecimentos extensivos do diagnóstico de vibrações online e utilização segura do «FAG DTECT X1» para detecção de falhas e danos na máquina por acesso remoto.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 4 dias

### Treinamento de produto FAG WiPro

Este curso está baseado no módulo de treinamento «Análise de vibrações I» e proporciona conhecimentos sobre o diagnóstico de vibrações e também sobre o sistema de medição online «FAG WiPro», com relação à funcionalidade e possibilidades de aplicação na área de energia eólica e manuseio.

Através de exemplos práticos, são ensinadas especialmente as configurações de sistema necessárias para os geradores de energia eólica. Adicionalmente, são apresentados os princípios da tecnologia de comunicação na área de teleservice. Ao terminar o curso sobre o sistema de medição, o participante será capaz de detectar de modo detalhado as falhas e danos nas instalações de energia eólica, com base na análise de frequências, por diagnóstico remoto e online.

**Conteúdo do treinamento:** Conhecimentos extensivos do diagnóstico de vibrações online e utilização segura do «FAG WiPro» para detecção de falhas e danos na máquina por acesso remoto na área de energia eólica.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 4 dias

## Treinamento · Descrição dos treinamentos Monitoramento da condição

### Treinamento de produto FAG Screen Saver

Com base no curso «Análise de vibrações I», este treinamento proporciona conhecimentos bem fundamentados sobre o diagnóstico de vibrações e também sobre o sistema de medição online, no que se refere à funcionalidade, possibilidades de aplicação na área de peneiras vibratórias bem como seu manuseio.

Através de exemplos práticos, são ensinadas especialmente as configurações de sistema necessárias para as peneiras vibratórias.

Adicionalmente, são apresentados os princípios da tecnologia de comunicação na área de teleservice. Ao terminar o curso sobre o sistema de medição, o participante será capaz de detectar as falhas e danos na máquina de modo detalhado, com base na análise de frequências, por diagnóstico remoto em peneiras vibratórias.

#### **Conteúdo do treinamento:**

Conhecimentos extensivos do diagnóstico de vibrações online e utilização segura do «FAG Screen Saver» para detecção de falhas e danos na máquina por acesso remoto na área de peneiras vibratórias.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** 4 dias

### Treinamento de produto FAG VibroCheck

Com base no módulo de treinamento «Análise de vibrações I», o participante recebe informações extensivas tanto sobre o diagnóstico de vibrações online como também sobre o sistema de medição «FAG VibroCheck» com relação à funcionalidade, possibilidades de aplicação e manuseio. Adicionalmente, são apresentados os princípios da tecnologia de comunicação na área de sistemas de medição baseados em rede. Ao terminar o curso, o participante será capaz de configurar uma detecção automática de falhas e danos em máquinas através do sistema de monitoramento online e de analisar os dados.

#### **Conteúdo do treinamento:**

Conhecimentos ampliados sobre o diagnóstico de vibrações online e utilização segura do «FAG VibroCheck», inclusive configuração dos algoritmos de avaliação automática contínua para a detecção oportuna das falhas e danos na máquina.

**Grupo alvo:** Técnicos e engenheiros de manutenção, assim como pessoas interessadas

**Duração:** em comum acordo



## Treinamento · Descrição dos treinamentos Gestão da manutenção

### Treinamento de usuário para sistema IPS implementado

O curso focaliza a configuração e utilização dos sistemas de gestão informatizada da manutenção (sistemas IPS) implementados no cliente. O conteúdo é definido de acordo com os requisitos do cliente.

**Conteúdo do treinamento:**

Configuração e utilização de um sistema IPS

**Grupo alvo:** conforme seleção do cliente

**Duração:** em comum acordo

### Treinamento de administrador de sistema IPS

Este treinamento focaliza a atualização e manutenção do sistema IPS implementado no cliente. O conteúdo pode ser definido a partir das áreas de administração de bancos de dados, tecnologia de internet, suporte de servidor e conceitos de autorização, de acordo com os requisitos do cliente.

**Conteúdo do treinamento:**

Atualização e manutenção de um sistema IPS

**Grupo alvo:** Administradores de sistema e usuários chave

**Duração:** em comum acordo



Centro de treinamento técnico Schaeffler, Hirschaid

## Treinamento · Materiais para cursos

### Gabinete para montagem de rolamentos e jogos para montagem: Curso básico profissionalizante

Existe abundante literatura sobre a montagem correta dos rolamentos. Porém, na maioria das vezes, faltam aos interessados as peças para colocar em prática a teoria recebida. Por isto, os instrutores das oficinas de treinamento da Schaeffler elaboraram um curso básico. Este curso sobre rolamentos tem a finalidade de transmitir os conhecimentos para a seleção do rolamento correto, para a montagem e desmontagem tecnicamente correta e também para a manutenção dos rolamentos. É composto de duas partes: uma teórica, que trata do conhecimento básico sobre rolamentos e uma prática, que trata das habilidades fundamentais necessárias para a montagem e desmontagem.

Na parte teórica, foi dada grande importância à fusão do desenho técnico, cálculo técnico e a teoria técnica em uma só unidade de treinamento. A parte prática trabalha com modelos simplificados de

peças contíguas (eixos, caixas), com as quais podem ser treinadas a montagem e a desmontagem de tipos de rolamentos usuais, com o auxílio de dispositivos mecânicos e hidráulicos.

O material de ensino é composto por instruções menores, cujo grau de dificuldade não é maior que aquele exigido hoje em dia no aperfeiçoamento profissional. Com base neste curso também podem ser preparadas outras unidades de profissionalização, como transmissões, fusos, rodas de veículos, etc.

#### Manual 1 (parte teórica)

- Teoria técnica
- Cálculo técnico
- Desenho técnico

#### Manual 2 (parte prática)

- Montagem de rolamentos com furo cilíndrico
- Montagem de rolamentos com furo cônico
- Método hidráulico
- Treinamento em eixos e caixas

### Dados técnicos

Gabinete para montagem:  
Dimensões 1135×710×380 mm  
Peso (incluindo o conteúdo) 94 kg  
Apropriado para 10 exercícios de montagem:  
5 em eixos  
2 em caixas  
3 em eixos e caixas  
Menor diâmetro de eixo: 15 mm  
Maior diâmetro de eixo: 55 mm

Código de pedido  
(gabinete com conteúdo e suporte de montagem):

**TRAINING-CABINET-MOD-1A-D**

Outros modelos de treinamento podem ser obtidos mediante consulta. Por favor, entre em contato com [sales@fis-services.de](mailto:sales@fis-services.de)



## Treinamento · Materiais para cursos

### Jogos de montagem 1 e 2

Durante o curso, o instrutor pode demonstrar a montagem e a desmontagem de rolamentos com os jogos de montagem da FAG 1 e 2 - **exercícios individuais** do gabinete

Jogo de montagem 1:

#### Eixo com alojamento

Adequado para os seguintes exercícios:

- Seleção dos ajustes
- Controle dos assentamentos
- Montagem do rolamento no eixo
- Fixação axial do rolamento
- Montagem da vedação rotativa do eixo
- Montagem (rolamento fixo)
- Desmontagem com extrator

Código de pedido:

**TRAINING-CABINET-MOD-2**



de montagem ou deixar que os participantes os executem. Para a montagem, as peças dos eixos e das caixas podem ser fixadas em uma morsa.

Jogo de montagem 2:

#### Montagem hidráulica

Adequado para os seguintes exercícios:

- Montagem com auxílio de parafusos de pressão
- Montagem com a porca hidráulica
- Ajuste e controle da folga radial
- Fixação axial com porca ranhurada e chapa de segurança
- Desmontagem com injetor de óleo

Código de pedido:

**TRAINING-CABINET-MOD-3**



### Jogo de montagem 3

O jogo para montagem 3 é um **exercício adicional** ao gabinete de montagem FAG e possibilita a montagem de um rolamento autocompensador de esferas em uma caixa. Jogo de montagem 3:

#### Carcaça de rolamento de fixação rápida

Adequado para os seguintes exercícios:

- Controle do assentamento
- Montagem da bucha de fixação e rolamento
- Montagem como rolamento fixo
- Montagem como rolamento livre
- Montagem como eixo passante
- Montagem em carcaça fechada por um lado
- Desmontagem de rolamento e bucha de fixação

Código de pedido:

**TRAINING-CABINET-MOD-1B**



### Vídeos para treinamento:

#### O ABC dos rolamentos

O vídeo, em inglês, é particularmente indicado para transmitir os conhecimentos básicos sobre rolamentos. Apresenta todos os tipos construtivos de rolamentos e elucida suas principais características.

Código de pedido:

**TRAINING-VIDEO-201-E**

#### Montagem e desmontagem de rolamentos.

O vídeo, em inglês, esclarece as

principais regras de montagem através de figuras e palavras. Sem rodeios, são citadas as falhas principais pelo nome. Passo a passo, torna-se claro como devem ser montados de forma correta os mais diversos tipos de rolamentos.

Código de pedido:

**TRAINING-VIDEO-202-E**

#### Método hidráulico para a montagem e desmontagem de rolamentos grandes

O vídeo, em inglês, mostra, através de cenas reais e simuladas, todos os

métodos e equipamentos usuais da montagem hidráulica: bombas, porcas hidráulicas, dispositivos especiais de extração, buchas de fixação e desmontagem. Também é demonstrado o que deve ser observado nos assentamentos em eixos cilíndricos ou cônicos ou como a folga radial ou o deslocamento axial devem ser medidos, para que as peças montadas assentem corretamente sobre o eixo.

Código de pedido:

**TRAINING-VIDEO-203-E**



## Publicações · Lista dos produtos FAG



Publicações ..... 96

Lista dos produtos FAG ..... 97





# Publicações

## Publicações

|                    |  |
|--------------------|--|
| Publ.-Nr. WL 80100 | Montagem de rolamentos   |
| Publ.-Nr. WL 80102 | Método hidráulico para a montagem e desmontagem de rolamentos                          |
| Publ.-Nr. WL 80123 | Tudo sobre rolamentos –<br>Cursos FAG sobre rolamentos na teoria e na prática          |
| Publ.-Nr. WL 80134 | Vídeo FAG sobre montagem e desmontagem de rolamentos, em alemão                        |
| Publ.-Nr. WL 80135 | Vídeo FAG sobre o método hidráulico de montagem e desmontagem de rolamentos, em alemão |
| Publ.-Nr. WL 80151 | Serviço de reparo para rolamentos grandes  |
| Publ.-Nr. WL 81115 | Lubrificação de rolamentos   |
| Publ.-Nr. WL 81116 | Arcanol · A graxa testada para rolamentos  |
| Publ.-Nr. WL 81122 | Lubrificador FAG Motion Guard  |
| Publ.-Nr. WL 82102 | Danos em rolamentos  |

## Informações técnicas

|                    |   |
|--------------------|---|
| TI Nr. WL 00-11    | Vídeos FAG sobre tecnologia de rolamentos, em alemão  |
| TI Nr. WL 80-14.   | Montagem e desmontagem de rolamentos autocompensadores de rolos com furo cônico                             |
| TI Nr. WL 80-38.   | Montagem de rolamentos autocompensadores de esferas sobre buchas de fixação                                 |
| TPI Nr. WL 80-50   | Geradores de pressão FAG  |
| TI Nr. WL 80-53.   | Gabinete e jogos de montagem de rolamentos –<br>Curso básico para treinamento profissional                  |
| TPI Nr. WL 80-54   | Aquecedores FAG   |
| TPI Nr. WL 80-55/2 | Ferramentas para alinhamento FAG  |
| TPI Nr. WL 80-56   | Ferramentas FAG para montagem e desmontagem mecânica de rolamentos  |
| TPI Nr. WL 80-57   | Porcas hidráulicas FAG  |
| TPI Nr. WL 80-58   | Dispositivos de extração FAG  |
| TPI Nr. WL 80-62/2 | Detector II da FAG – o «celular» entre os coletores de dados  |
| TI Nr. WL 80-63.   | Diagnóstico de rolamentos com o Bearing Analyser III da FAG   |
| TPI Nr. WL 80-65/2 | Monitoramento moderno, baseado na condição de instalações e máquinas com monitores digitais de vibração FAG |
| TI Nr. WL 80-66    | FAG WiPro – Proteção de turbinas eólicas  |
| TI Nr. WL 80-67    | Sistema de monitoramento online VibroCheck FAG para a indústria pesada                                      |
| TPI Nr. WL 80-68/2 | FAG Easy Check · FAG Easy Check Online  |
| TI Nr. WL 80-70    | Medição e dimensionamento de pinos cônicos utilizando o calibrador de conicidade FAG MGK9205                |

## CD-ROMs

|               |   |
|---------------|---|
| CD Medias 4.0 | Catálogo eletrônico de rolamentos INA-FAG |
| CD – WLS      | Sistema de aprendizado para rolamentos    |
| CD – MGSM 2.0 | FAG Motion Guard Select Manager           |
| CD – MM 1.0   | FAG Mounting Manager                      |

# Índice de produtos FAG

| Índice de produtos FAG                     |  |        |
|--|--|--------|
| Código de pedido                           | Produto  | Página |
| PULLER...                                  | Extratores mecânicos para rolamentos pequenos  | 12     |
| AGGREG-E700                                | Agregado hidráulico acionado hidraulicamente   | 27     |
| AGGREG-P1000-2500                          | Agregado hidráulico acionado pneumaticamente   | 27     |
| ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G              | Tube de spray contendo óleo anticorrosivo Arcanol                                    | 42     |
| ARCANOL-BIO2...                            | Graxa especial para aplicações perigosas para o meio ambiente                        | 47     |
| ARCANOL-FOOD2...                           | Graxa especial para aplicações com produtos alimentícios                             | 47     |
| ARCANOL-LOAD220...                         | Graxa especial para grandes cargas e larga faixa de rotações                         | 46     |
| ARCANOL-LOAD400...                         | Graxa especial para carga máxima e rotações moderadas                                | 46     |
| ARCANOL-LOAD1000...                        | Graxa especial para carga máxima e baixas rotações                                   | 46     |
| ARCANOL-MULTITOP...                        | Graxa especial para altas rotações, alta carga e alta temperatura                    | 46     |
| ARCANOL-MULTI2...                          | Graxa universal para rolamentos sob carga normal ( $D \leq 62$ mm)                   | 46     |
| ARCANOL-MULTI3...                          | Graxa universal para rolamentos sob carga normal ( $D > 62$ mm)                      | 46     |
| ARCANOL-SPEED2,6...                        | Graxa especial para rotação máxima e baixas temperaturas                             | 47     |
| ARCANOL-TEMP90...                          | Graxa especial para baixas e altas temperaturas                                      | 47     |
| ARCANOL-TEMP110...                         | Graxa especial para altas e baixas temperaturas, altas rotações                      | 47     |
| ARCANOL-TEMP120...                         | Graxa especial para alta temperatura, alta carga                                     | 47     |
| ARCANOL-TEMP200...                         | Graxa especial para temperatura máxima   | 47     |
| ARCANOL-VIB3...                            | Graxa especial para alta carga, alta temperatura, movimentos oscilantes              | 47     |
| ARCA-GREASE-GUN                            | Pistola de graxa Arcanol   | 53     |
| ARCA-GREASE-GUN.HOSE                       | Mangueira blindada Arcanol   | 53     |
| ARCALUB...                                 | Lubrificador COMPACT com carga de graxa, sem parafuso de ativação                    | 49     |
| ARCALUB-CLEAR...                           | Lubrificador COMPACT CLEAR   | 50     |
| ARCALUB. ...- (~LC60, ~LC120, ~LC250)      | Unidade LC com 60 (120, 250) cm <sup>3</sup> de graxa para lubrificador CHAMPION     | 51     |
| ARCALUB. ...-MULTITOP-KIT (~LC120, ~LC250) | Jogo de lubrificadores CHAMPION com unidade LC 120 (250) cm <sup>3</sup>             | 51     |
| ARCALUB.ACTIVE-1M (~3M, ~6M, ~12M)         | Bujões de ativação para lubrificador Motion Guard COMPACT                            | 49     |
| ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-1M (~3M, ~6M)         | Bujões de ativação para lubrificador Motion Guard COMPACT CLEAR                      | 50     |
| ARCALUB.ACTIVE-POLAR                       | Bujões de ativação para lubrificador Motion Guard COMPACT POLAR                      | 50     |
| ARCALUB-C6-250-KIT (~500-KIT)              | Sistema de lubrificação multiponto CONCEPT6 com unidade LC 250 (500) cm <sup>3</sup> | 52     |
| ARCALUB-C6-CONTROL-250-KIT (~500-KIT)      | Sistema de lubrificação multiponto CONCEPT6, (controlado por máquina) com unidade LC | 52     |
| ARCANOL-MOUNTINGPASTE...                   | Pasta de montagem Arcanol  | 42     |
| ARCA-PUMP-25 (~180)                        | Dosadoras de graxa para embalagem de 25 (180) kg                                     | 53     |

# Índice de produtos FAG

| Índice de produtos FAG                   |  |        |
|--|--|--------|
| Código de pedido                         | Produto  | Página |
| AWG25                                    | Aquecedores indutivos para peças com peso até 600 kg   | 33     |
| AWG40                                    | Aquecedores indutivos para peças com peso até 1 200 kg   | 33     |
| AWG100                                   | Aquecedores indutivos para peças com peso até 3 000 kg   | 33     |
| BEARING-MATE250-450 (~450-650, ~650-850) | Ferramenta de transporte e montagem para rolamentos com diâmetro externo 250–450 mm (450–650 mm; 650–850 mm) | 40     |
| COIL....x...LOW..                        | Bobinas de aquecimento indutivo de baixa tensão  | 35     |
| COIL.TRAFO...                            | Transformador seco monofásico para bobinas de aquecimento indutivo de baixa tensão                           | 35     |
| FEELER-GAUGE-100 (~300)                  | Calibrador de folga, comprimento 100 (300) mm, 13 (23) lâminas   | 36     |
| BAlII-KIT                                | Bearing Analyser III   | 65     |
| DETECT-1MB-KIT                           | Detector II  | 65     |
| EASY-CHECK                               | Easy Check   | 66     |
| EASY-CHECK-ONLINE                        | Easy Check Online  | 66     |
| DTECTX1-2CH (~4CH, ~8CH)                 | DTECT X1 2 canais (4 canais, 8 canais)   | 66     |
| FITTING-TOOL-ALU-10-50                   | Jogo de ferramentas de montagem (Alu) para rolamentos com furo 10–50 mm                                      | 8      |
| FITTING-TOOL-STEEL-10-50                 | Jogo de ferramentas de montagem (Aço) para rolamentos com furo 10–50 mm                                      | 8      |
| GLOVE1 (~2)                              | Luvas resistentes ao calor (resistentes ao calor e ao óleo)  | 41     |
| HEATER10                                 | Aquecedor indutivo para peças com peso até 10 kg   | 32     |
| HEATER20                                 | Aquecedor indutivo para peças com peso até 20 kg   | 32     |
| HEATER35                                 | Aquecedor indutivo para peças com peso até 35 kg   | 32     |
| HEATER150                                | Aquecedor indutivo para peças com peso até 150 kg  | 32     |
| HEATER300                                | Aquecedor indutivo para peças com peso até 300 kg  | 33     |
| HEATER-PLATE                             | Placa de aquecimento (1 500 W)   | 31     |
| HEATING-RING-...                         | Anel de aquecimento para anel interno de rolamento de rolos cilíndricos ou de agulhas                        | 34     |
| HEATING-RING.PASTE-20ML                  | Pasta condutora de calor (seringa descartável 20 ml)   | 34     |
| HYDNUT...                                | Porca hidráulica com rosca interna métrica   | 19     |
| HYDNUT...HEAVY                           | Porca hidráulica, versão reforçada com furo liso   | 19     |
| HYDNUT...INCH                            | Porca hidráulica, rosca interna em polegada  | 19     |
| HYDNUT.GAUGE-DISPLACE                    | Medidor de deslocamento para HYDNUT  | 20     |
| KLR...                                   | Anel calibrador cônico   | 36     |

# Índice de produtos FAG

| Índice de produtos FAG                  |  |        |
|---|--|--------|
| Código de pedido                        | Produto  | Página |
| LASER-INLINE                            | Alinhador de eixos   | 58     |
| LASER-SMARTY                            | Alinhador de polias de correias  | 56     |
| LASER.SHIM...                           | Lâminas para alinhadores Top-Laser   | 60     |
| LASER-TRUMMY                            | Medidor de tensão de correia   | 57     |
| LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...                | Chaves de gancho duplo para porcas ranhuradas KM..   | 11     |
| LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...-KIT            | Jogo de chaves de gancho duplo para porcas ranhuradas KM..   | 11     |
| LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...SET             | Jogos de chaves de gancho duplo (para porcas ranhuradas KM5-KM8 / KM9-KM13)                                      | 11     |
| LOCKNUT-LPN...                          | Chave de furo frontal articulada para porcas ranhuradas de precisão LNP...                                       | 10     |
| LOCKNUT-FLEXIHOOK-...                   | Chave de furo frontal articulada para porcas ranhuradas KM.. ou porcas de precisão LNPG...                       | 10     |
| LOCKNUT-FLEXIPIN-...                    | Chave de pino articulada para porca de precisão AM..   | 10     |
| LOCKNUT-HOOK-KM...                      | Chave de gancho para porca ranhurada KM.. ou porca de precisão LNPG...   | 9      |
| LOCKNUT-SOCKET-KM...                    | Chave de caixa para porca de precisão KM..   | 9      |
| MGA31...                                | Calibrador de círculo inscrito para círculo inscrito externo   | 39     |
| MGI21...                                | Calibrador de círculo inscrito para círculo inscrito interno   | 39     |
| MGK132 (~133)                           | Calibrador de conicidade para $\varnothing$ 90...510 mm (27...205 mm)  | 38     |
| MGK9205-12-SET (~30.SET)                | Calibrador de conicidade para pinos grandes, cone 1:12 (1:30)  | 37     |
| TRAINING-CABINET-MOD-1A-D (~E, ~F, ~NL) | Gabinete de montagem com conteúdo e suporte de montagem, para curso básico em alemão (inglês, francês, holandês) | 93     |
| TRAINING-CABINET-MOD-1B (~2, ~3)        | Maleta de treinamento com rolamentos, ferramentas de montagem, ...   | 94     |
| INJECT1600 (~2500)                      | Injetor de óleo 1600 bar (2 500 bar)   | 24     |
| INJECT...VALVE                          | Níple de válvula   | 24     |
| INJECT...-SET                           | Jogo de injetor de óleo e níple de válvula   | 24     |
| PULLER-HYD...                           | Extrator hidráulico  | 15     |
| PULLER-INTERNAL10/100-SET               | Jogo de extratores internos (para rolamentos com furos de 10 até 100 mm)   | 14     |
| PULLER-TRISECTION-...                   | Placa extratora de três seções, para extratores mecânicos ou hidráulicos   | 17     |
| PUMP1000-... (~1600-..., ~2500-...)     | Bombas manuais e acessórios  | 25     |
| PUMP2500-0,2L-KIT                       | Jogo de bombas de alta pressão (2 500 bar)   | 26     |
| PUMP4000-...                            | Bomba de alta pressão (4 000 bar) e acessórios   | 26     |



# Índice de produtos FAG

| Índice de produtos FAG    |  |        |
|---------------------------|--|--------|
| Código de pedido          | Produto  | Página |
| PUMP.ADAPTER-...          | Acessórios para gerador de pressão, adaptadores                        | 28     |
| PUMP.HOLDER-2 (~3)        | Suporte para bomba sem (com) conexão para manômetro                    | 29     |
| PUMP...MANO-...           | Manômetro  | 29     |
| PUMP.NIPPLE-...           | Acessórios para gerador de pressão, niples de redução                  | 28     |
| PUMP.PIPE-...             | Acessórios de gerador de pressão, tubos de alta pressão                | 30     |
| PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-... | Acessórios de gerador de pressão, luvas de conexão para bombas manuais | 30     |
| SNAP-GAUGE...-...         | Calibrador tipo arco   | 38     |
| SNAP-GAUGE.MASTER.DISK..  | Disco de medição para calibrador tipo arco                             | 38     |
| SOUND-CHECK               | Aparelho de escuta Polyscope   | 64     |
| TACHOMETER                | Tacômetro digital manual   | 63     |
| TOOL-RAILWAY-AGGREGATE    | Unidade hidráulica móvel para montagem em série de rolamentos TAROL    | 27     |
| TEMP-CHECK-PLUS           | Termômetro infravermelho, medição sem contato                          | 62     |
| TEMP-CHECK-CONTACT        | Medidor de temperatura, com contato                                    | 62     |
| TRAINING-VIDEO-201-E      | O ABC dos rolamentos, em inglês (opc. em alemão)                       | 94     |
| TRAINING-VIDEO-202-E      | Montagem e desmontagem de rolamentos, em inglês (opc. em alemão)       | 94     |
| TRAINING-VIDEO-203-E      | Método hidráulico para montagem e desmontagem, em inglês (opc. alemão) | 94     |

**INA Rolamentos, Lda.**

Av. Fontes Pereira de Melo, 470

4149-012 Porto

Portugal

Tel. +351 22 532 08 00

Fax +351 22 532 08 60

E-Mail [marketing.pt@schaeffler.com](mailto:marketing.pt@schaeffler.com)

Internet [www.inarolamentos.pt](http://www.inarolamentos.pt)

Todos os dados foram elaborados e verificados cuidadosamente. Não podemos, todavia, assumir nenhuma responsabilidade por eventuais erros ou omissões. Reservamo-nos o direito de introduzir modificações decorrentes do avanço tecnológico.

© Schaeffler KG · Dezembro 2006

Qualquer cópia, mesmo parcial, só poderá ser feita com o nosso consentimento.

WL 80 250/2 PC