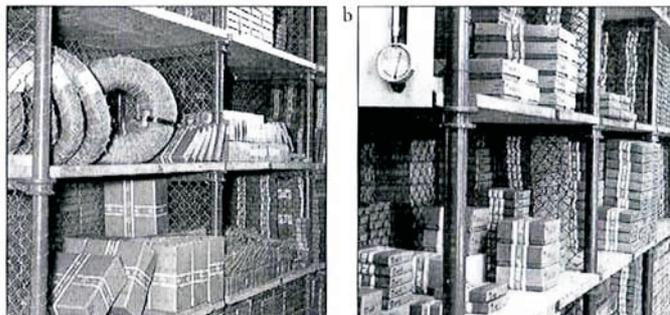


1. Armazenagem de rolamentos

1: Armazenagem de rolamentos

a: Os rolamentos de maior porte não deverão ser armazenados verticalmente.

b: A armazenagem horizontal é mais vantajosa, devendo os rolamentos estar totalmente apoiados.



O rolamento deverá permanecer na embalagem original

Guardar os rolamentos maiores horizontalmente

Estocar os rolamentos em ambientes secos

Durante a armazenagem no almoxarifado, os rolamentos deverão permanecer em sua embalagem original. Deverão ser desembalados somente logo antes de sua montagem, já no local. Evita-se, desta forma, o risco de contaminação e corrosão.

Os rolamentos de maior porte, cujos anéis têm uma espessura relativamente pequena, não deverão ser armazenados verticalmente (figura 1a), mas sim deitados e totalmente apoiados sobre a prateleira (figura 1b).

Os rolamentos FAG saem de fábrica protegidos por uma camada de óleo anticorrosivo. Este óleo é neutro, não endurece, sendo miscível com os lubrificantes disponíveis no mercado. Os rolamentos em sua embalagem original estão protegidos contra influências externas.

Durante a armazenagem não deverá haver a influência de meios agressivos como, por exemplo, gases, neblina ou aerosóis de ácidos, lixívia ou sais. Também deverá ser evitada a luz solar direta. Para evitar a formação de água de condensação, é recomendável:

- temperatura de +6 até +25 °C, 30 °C por curto tempo
- variações de temperatura dia/noite ≤ 8 °C
- umidade relativa do ar ≤ 65 %

Respeitando estas condições, o prazo permissível para a armazenagem dos rolamentos corresponde a 5 anos. Se este período for ultrapassado, o rolamento deverá ser examinado antes do uso quanto ao seu estado de conservação e à existência de corrosão. Sob consulta, a FAG se coloca à disposição.

Os rolamentos vedados não deverão ser armazenados até o prazo limite, pois a graxa pode envelhecer (veja também o catálogo FAG 41520).

2. Preparativos para a montagem e a desmontagem

2.1 Esquema de trabalho

Para a montagem e desmontagem dos rolamentos devem ser tomadas todas as providências para que o trabalho possa ser realizado sem contratempos.

O montador deverá se familiarizar, pelo desenho do projeto, acerca dos detalhes e da seqüência da montagem. Antes de iniciá-la, deverá ser montado um esquema de todas as fases do trabalho e certificar-se das temperaturas de aquecimento, forças de montagem e desmontagem dos rolamentos e da quantidade necessária de graxa.

Se, durante a montagem ou desmontagem de um rolamento, forem necessárias medidas especiais, o montador deverá estar instruído, mediante uma descrição detalhada dos pormenores como: meios de transporte, dispositivos de montagem e desmontagem, instrumentos de medição, dispositivos de aquecimento, tipo e quantidade do lubrificante etc.

Baseado no desenho do projeto montar um esquema

2.2 O rolamento "certo"

Antes de iniciar a montagem, o montador deve se certificar de que a designação carimbada na embalagem do rolamento corresponde às indicações do desenho ou da lista básica. Para tanto, deverá estar familiarizado sobre a constituição da designação de rolamentos (tabelas 7.1 e 7.2, págs. 83 a 85)

Os rolamentos normalizados são identificados pelas suas designações, conforme aparecem nas normas DIN e nos catálogos de rolamentos. A designação é composta de um conjunto de algarismos ou de letras e algarismos. O primeiro grupo deste conjunto indica o tipo construtivo e a série de diâmetro, em alguns também a série de largura. O segundo grupo corresponde ao código do furo e indica, na faixa de 20 a 480 mm, o furo em mm se for multiplicado por 5.

Se as condições de serviço exigirem uma execução especial do rolamento, a sua designação será completada por sufixos correspondentes (tabela 7.1, pág. 83).

Os rolamentos FAG não normalizados são identificados pelos números 500 000 ou 800 000.

Comparar a designação carimbada na embalagem com os dados indicados no desenho

Preparativos

2.3 Manuseio do rolamento antes da montagem

Os rolamentos FAG são conservados em sua embalagem original por um óleo anticorrosivo. Este óleo não necessitará ser lavado antes da montagem pois, em serviço, se mistura com o lubrificante e proporciona por curto tempo, uma lubrificação suficiente durante a partida.

Eliminar o óleo anticorrosivo

O óleo anticorrosivo do assentamento e das superfícies de encosto, entretanto, deverá ser removido.

Para se obter um assentamento firme e seguro dos rolamentos com furo cônico sobre o eixo ou sobre a bucha, recomenda-se lavar o furo eliminando o óleo anticorrosivo. Após a limpeza com um solvente adequado umedece-se ligeiramente o furo com óleo de máquina de viscosidade média.

Lavar rolamentos usados ou sujos

Os rolamentos usados ou sujos deverão ser cuidadosamente limpos antes da montagem com querosene ou um solvente apropriado e, imediatamente lubrificadas. É desaconselhável qualquer usinagem posterior à fabricação do rolamento. Assim, não devem p.ex. ser executadas ranhuras nos anéis, furos para lubrificação entalhes ou semelhantes pois desta forma serão geradas tensões nos anéis que concorrerão para uma prematura destruição do rolamento pela entrada de cavacos ou limalha.

Não retrabalhar os anéis

2.4 Limpeza durante a montagem

Os rolamentos deverão ser resguardados, sob quaisquer circunstâncias, contra sujeira ou umidade pois, a menor partícula que se introduza no rolamento danificará as superfícies de rolagem. Não deve, p.ex. ficar perto de retificadoras, rebolos etc. O uso de ar comprimido deve ser evitado. Também deverá ser dada atenção à limpeza do eixo e da caixa como também às peças adjacentes da máquina. As peças fundidas deverão estar livres de areia de fundição. Após a limpeza, as superfícies internas da caixa deverão receber uma camada protetora para evitar o desprendimento de pequenas partículas quando em serviço. Dos assentamentos do rolamento sobre o eixo e na caixa deverão ser eliminados quaisquer restos de anticorrosivos ou tinta. Em peças torneadas deve-se notar que sejam retiradas quaisquer rebarbas e que todas as arestas tenham sido arredondadas.

Manter o local da montagem seco e livre de poeira

Observar a limpeza do eixo e da caixa

Preparativos

2.5 Peças adjacentes

Todas as peças pertencentes ao assentamento deverão ser controladas antes da montagem quanto à precisão de suas formas e medidas.

Controlar as peças adjacentes antes da montagem, quanto à precisão de formas e medidas.

Tolerâncias não respeitadas, eixos ou caixas ovalizadas, superfícies de encosto inclinadas etc., prejudicam o giro perfeito do rolamento e podem concorrer para um desgaste prematuro. Após um certo tempo, nem sempre será possível identificar tais deficiências como sendo as responsáveis por uma falha. Perde-se, então, um tempo precioso para encontrar a causa.

2.6 Ajustes

Para o giro perfeito de um rolamento é imprescindível que sejam respeitados os ajustes dos anéis prescritos no desenho (tabelas 7.3 e 7.4, págs. 86 a 93).

Observar sempre os ajustes dos anéis prescritos no desenho.

Assim sendo, faz-se necessário saber que a questão do ajuste "correto," não pode ser respondido com um dado simples, comum. Os ajustes deverão ser, principalmente, adequados ao regime de trabalho da máquina e à montagem construtiva do mancal.

Basicamente, ambos os anéis devem ser bem apoiados pelos assentamentos e, portanto, bem ajustados. Nem sempre, entretanto, isso é possível pelas dificuldades de montagem ou porque em mancais livres, um dos dois anéis deve ser levemente deslizante.

A sobremedida em ajustes com interferência provoca a expansão do anel interno e, com isso, uma redução da folga radial. Portanto, a folga deve condizer com os ajustes.

Controlar as medidas do eixo e da caixa.

O montador deve verificar as dimensões do eixo e da caixa. Se o assentamento for muito frouxo, o anel se deslocará sobre o eixo: poderá ocorrer danificação tanto do eixo como do anel. Além disto, a precisão de funcionamento da máquina será prejudicada ou a pista do anel sofrerá fadiga prematura, por não estar suficientemente apoiada. Por outro lado, um assentamento firme demais pode acarretar pré-carga e provocar aquecimento.

Pela espessura relativamente pequena dos anéis dos rolamentos, qualquer irregularidade das peças adjacentes se transmite às pistas. É necessário, portanto, controlar além das tolerâncias de medida dos assentamentos cilíndricos, também a tolerância de forma. Em assentamentos cilíndricos se controla a forma cilíndrica (DIN 7184). Em assentamentos cônicos, se controlará a circularidade (DIN 7184), a conicidade e se a geratriz está retilínea (DIN 7178)

Controlar as tolerâncias de forma dos assentamentos.

A superfície do eixo e da caixa se regularizam ao montar, o que não ocorre com as superfícies dos rolamentos. Quanto mais áspera for a superfície, portanto, maior a perda da sobremedida. Por isto, também deverá ser controlada a rugosidade dos assentamentos.

Verificar a rugosidade dos assentamentos.

Preparativos

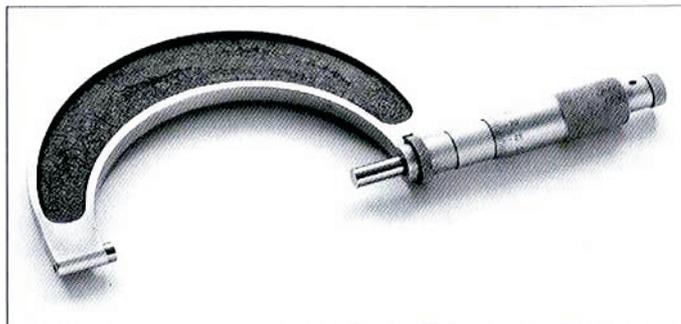
2.7 Controle dos assentamentos

Durante os trabalhos de medição, os aparelhos de medição deverão apresentar temperatura semelhante à das peças a serem controladas.

2.7.1 Assentamentos cilíndricos

Para o controle dos eixos, emprega-se, normalmente um micrômetro externo, fig. 2. A precisão de medição deverá ser previamente aferida.

2. Micrômetros externos servem para medir diâmetros de eixos.



3. Um posicionamento seguro e uma medição perfeita de assentamentos cilíndricos é proporcionada pelo arco comparador FAG que, inicialmente deve ser aferido com um anel calibrador.

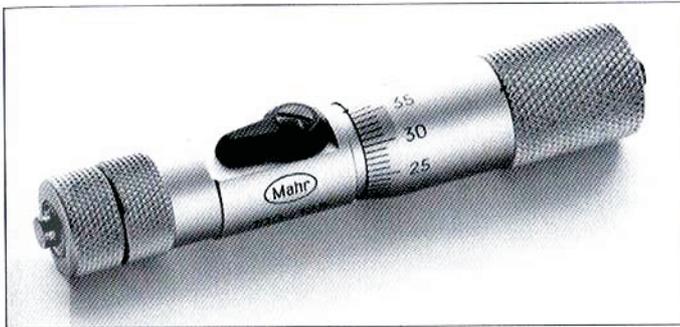


Preparativos

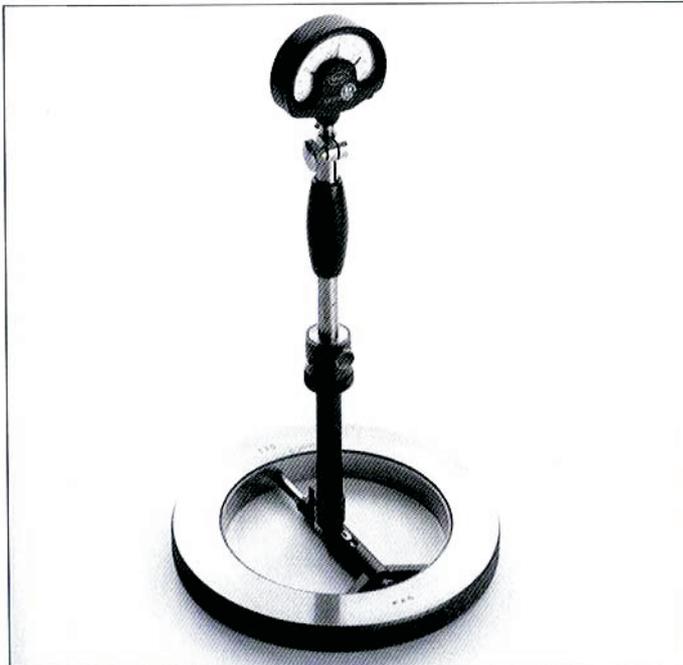
A par disto, foi comprovada a eficiência do arco comparador, desenvolvido pela FAG, fig. 3. Funciona como instrumento comparador e a sua pré-regulagem é aferida mediante anéis calibradores. Estes anéis, para qualquer diâmetro, são fornecidos pela FAG.

A medição de furos é feita com micrômetros internos, fig. 4

Também são usados instrumentos comparadores disponíveis usualmente no mercado.



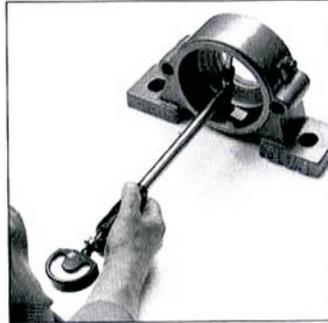
4. Furos internos são medidos com um micrômetro interno.



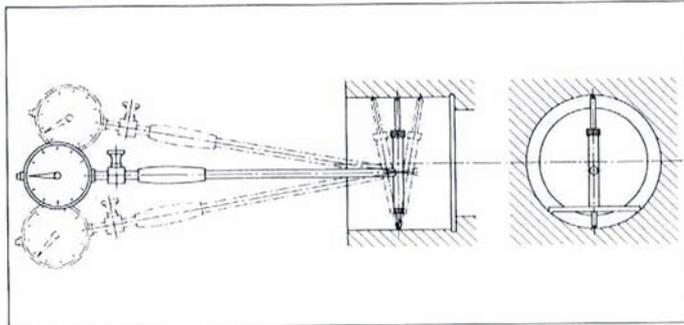
5. Para a medição de furos são especialmente adequados os instrumentos comparadores. O anel da figura é usado para a regulagem.

Preparativos

6: O furo de uma caixa é medido com o dispositivo para medição de furos.



7: Princípio de medição com o dispositivo para medição de furos. Desta forma se determina a menor medida.

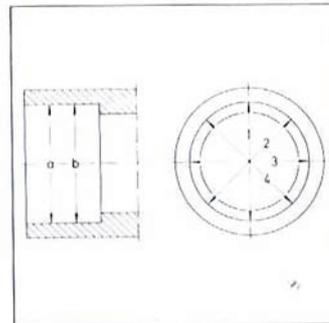
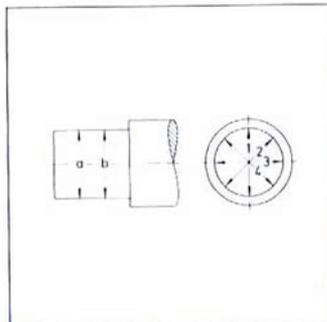


Controlar diâmetro e cilindridade do eixo e da caixa.

Além dos diâmetros do eixo e da caixa, também se verifica a sua cilindridade.

Usualmente o diâmetro é medido (pelo sistema de dois pontos) em dois cortes transversais diferentes em diversos planos (figs. 8 e 9).

8, 9: Usualmente se controla a cilindridade do eixo e da caixa, medindo os diâmetros em dois cortes transversais e em vários planos (medição em dois pontos).



Preparativos

Desde que não haja uma prescrição explícita em um desenho, é regra geral que, para a cilindridade não pode ser ultrapassada a metade da tolerância de diâmetro. Isto se refere ao sistema de medição em dois pontos.

Conforme a Norma DIN ISO 1101, a tolerância de cilindridade é baseada sobre o raio. Os valores de tolerância fixados por esta norma, portanto, no sistema de medição em dois pontos, devem ser multiplicados por dois.

2.7.2 Assentamentos cônicos

Para que se tenha um perfeito assentamento do rolamento, o cone do eixo terá que coincidir com o cone do anel interno.

A conicidade dos anéis é normalizada. Na maioria dos rolamentos corresponde a 1:12, em algumas séries de rolamentos mais largos a 1:30.

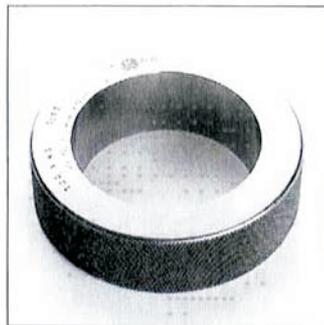
O método mais simples para se medir assentamentos cônicos pequenos é com o anel calibrador cônico, fig. 10. A verificação com este equipamento é feita com o auxílio de azul da prússia, que orientará o ponto a ser corrigido até que o anel calibrador assente em toda a superfície. A FAG fornece anéis calibradores para diâmetros cônicos de 25 a 150 mm.

Os anéis internos dos rolamentos não deverão ser usados como anéis calibradores.

Para o exato controle dos assentamentos cônicos, a FAG desenvolveu os dispositivos FAG MGK 133 e FAG MGK 132. Com o auxílio de um cone ou segmento comparativo, o diâmetro e a conicidade dos assentamentos podem ser medidos com extrema precisão. Ambos os aparelhos são fáceis de manusear e a peça não precisa ser retirada da máquina para ser conferida.

Não utilizar os anéis internos como anéis calibradores cônicos.

Para um controle exato usar os dispositivos para medição de conicidade FAG MGK 133E FAG MGK 132.

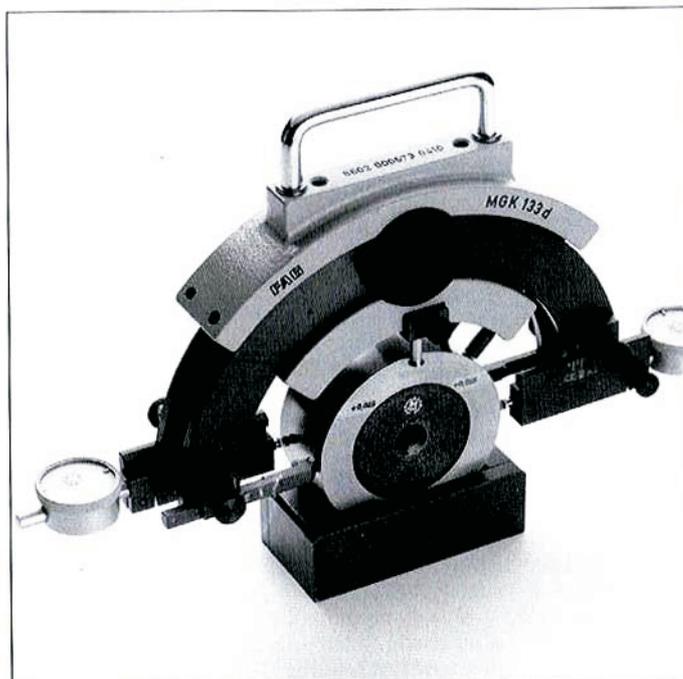


10. Assentamentos cônicos pequenos são controlados com o anel calibrador cônico.

Preparativos

11: Para medir cones de até 80 mm de comprimento, usa-se o dispositivo para medir conicidade FAG MGK 133.

Dependendo do tamanho do aparelho, podem ser medidos diâmetros externos entre 27 e 205 mm.



Cones de até 80 mm de comprimento, podem ser medidos com o aparelho FAG MGK 133, fig. 11.

Faixa de medidas

aparelho para medição de conicidade	MGK 133A	MGK 133B	MGK 133C	MGK 133D	MGK 133E	MGK 133F	MGK 133G
diâmetro do cone [mm]	27...47	47...67	67...87	87...115	115...145	145...175	175...205
conicidade	1:12 e 1:30 (outras conicidades sob consulta)						
comprimento mínimo do cone [mm]	17	21	28	34	42	52	65
distância dos planos de medição [mm]	12	15	20	25	33	45	58

Preparativos



12: O aparelho para medição de conicidade FAG MGK 132 é apropriado para comprimentos de cone a partir de 80 mm e diâmetros do cone entre 90 e 820 mm.

O aparelho para medição de conicidade FAG MGK 132 é usado para cones com diâmetros a partir de 90 mm e que tenham, no mínimo, 80 mm de comprimento, fig.12.

Faixa de medidas

aparelho para medição de conicidade	MGK 132B	MGK 132C	MGK 132D	MGK 132E	MGK 132F
diâmetro do cone [mm]	90...210	190...310	290...410	390...510	490...820
conicidade	1:12 e 1:30 (outras conicidades sob consultas)				
comprimento mínimo do cone [mm]	80	80	110	125	140
comprimento de referência da medição de inclinação [mm]	20	20	25	30	36