

3. Montagem dos rolamentos

Não bater com o martelo sobre os anéis

Nos rolamentos não separáveis, aplicar a força de montagem no anel a ser montado.

A variedade de tipos e tamanhos de rolamentos não permite a utilização de um mesmo método para a montagem. Distinguem-se, portanto, os métodos mecânico, hidráulico e térmico.

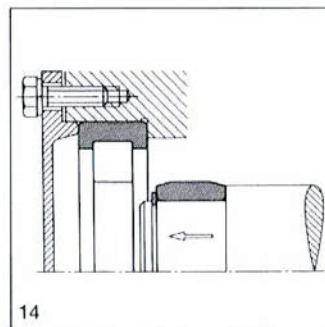
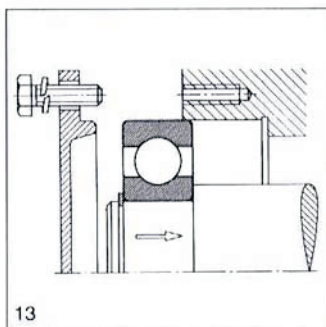
Dada a grande sensibilidade dos anéis dos rolamentos após a têmpera, estes não devem ser submetidos a pancadas diretas com o martelo.

Na montagem de rolamentos não separáveis, fig. 13, as forças exercidas deverão sempre incidir sobre o anel ajustado com interferência. Este anel deverá ser montado primeiro. Forças que incidam sobre o anel de ajuste deslizante serão transferidas através dos corpos rolantes, o que poderá causar danificações destes e das pistas de rolagem.

A montagem de rolamentos separáveis, fig. 14, se torna mais fácil, podendo-se montar ambos os anéis separadamente. Para evitar o aparecimento de marcas, gira-se as partes, levemente.

13: Quando o anel interno de um rolamento não separável for montado com ajuste interferente, primeiro introduzi-lo no eixo. Em seguida, introduzir o rolamento junto com o eixo na caixa.

14: Os anéis de rolamentos separáveis podem ser montados separadamente. Isto é especialmente vantajoso quando ambos os anéis recebem ajustes interferentes. Para evitar marcas, girar as peças levemente durante a montagem.

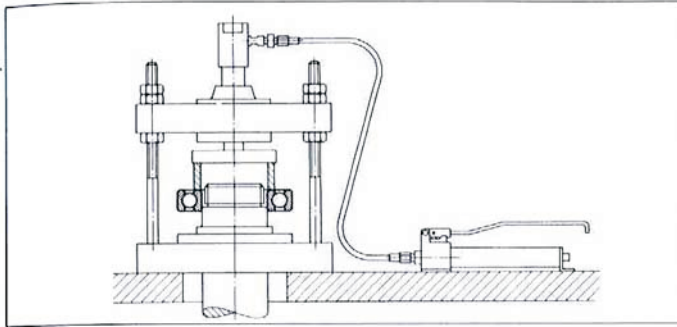


3.1 Métodos mecânicos

3.1.1 Montagem sobre assentamentos cilíndricos

Os rolamentos com até 80 mm de diâmetro de furo podem ser introduzidos a frio sobre os assentamentos convencionais. Recomenda-se a utilização de uma prensa mecânica ou hidráulica para este fim, fig. 15.

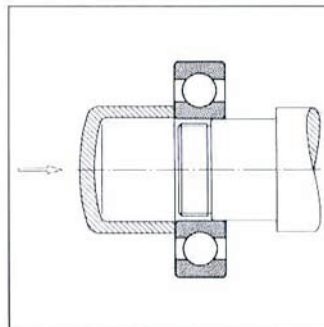
Montagem



15: Rolamentos com até 80 mm de diâmetro de furo, podem ser introduzidos sobre o eixo, mediante o uso de uma prensa hidráulica.

Na falta de uma prensa, o rolamento deverá ser montado em assentamentos não muito interferentes, com leves golpes de martelo.

Deverá ser, entretanto, utilizado um casquilho de montagem de metal mole e faces planas para haver uma distribuição uniforme da força sobre todo o perímetro do anel e não provocar danos aos rolamentos, fig. 16.



16: Em caso de necessidade, pode-se aplicar leves golpes de martelo, ao introduzir pequenos rolamentos, desde que se use um casquilho de montagem adequado.

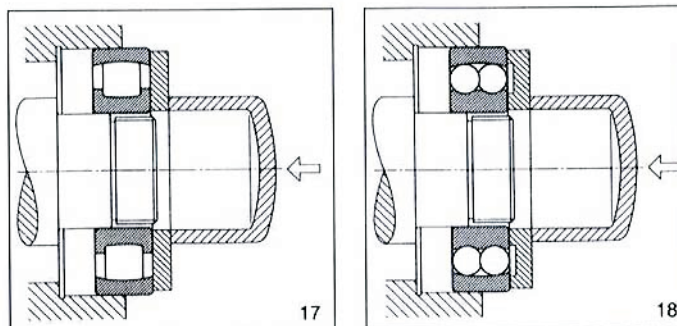
O diâmetro interno livre deste casquilho deverá ser somente um pouco maior que o furo do rolamento. O diâmetro externo não poderá ser maior que a borda do anel interno para não haver riscos de se danificar a gaiola.

Caso deva ser introduzido um rolamento com adaptabilidade angular, simultaneamente no eixo e na caixa é necessário o uso de um disco, que se apoia nos dois anéis do rolamento, com o que se evita o empenamento do anel externo na caixa, fig. 17.

Montagem

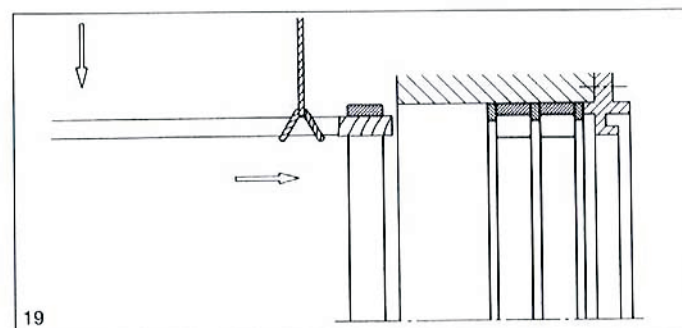
17: Introdução simultânea de rolamentos sobre o eixo e na caixa, com o auxílio de um disco de montagem.

18: Na montagem de alguns rolamentos autocompensadores, o disco de montagem deverá ser rebaixado.



Rolamentos pequenos, com ajustes bastantes interferentes, também deverão ser montados aquecidos.

19: Os anéis externos dos rolamentos de rolos cilíndricos de grande porte são introduzidos com o auxílio de uma alavanca.



As esferas ou a gaiola, em alguns rolamentos autocompensadores de esferas ou de rolos, sobressaem lateralmente.

Neste caso, o disco deverá ser rebaixado, fig 18.

Se forem prescritos ajustes com grande interferência, os rolamentos pequenos também deverão ser montados aquecidos, item 3.2.

Ao introduzir o anel externo ajustado com interferência em caixas de metal leve, os assentamentos poderão ser danificados. Usa-se nestes casos aquecer a caixa ou resfriar o rolamento.

Anéis externos, pesados, com ajuste deslizante, podem ser montados com o auxílio de alavancas, fig. 19.

Para evitar danos às pistas ou aos corpos rolantes, a alavanca deverá ser envolta em pano no local de contato (não usar estopa).

Montagem

Particularidades em rolamentos de agulhas

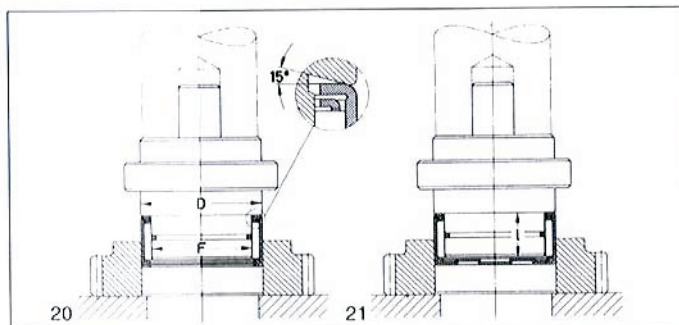
Rolamentos de agulhas com anéis maciços

Os rolamentos de agulhas com anéis maciços são montados da mesma forma que os rolamentos de rolos cilíndricos. Os rolamentos montados justapostos deverão apresentar a mesma folga radial, para que a distribuição da carga seja uniforme.

Buchas de agulhas com e sem fundo

A forma perfeita das buchas de agulhas com e sem fundo é obtida pelo ajuste com interferência na caixa, dispensando apoios laterais.

Para a introdução de buchas de agulhas com ou sem fundo, utiliza-se punções especiais. Usualmente o punção é aplicado do lado marcado do rolamento que, nos de menor tamanho, é temperado. Mas, também na aplicação pelo lado não temperado não ocorrerão danos ou deformação da coroa de agulhas, se for utilizado um punção corretamente dimensionado, figs. 20 e 21.



20, 21: Buchas de agulhas com e sem fundo são introduzidas na caixa com o auxílio de um punção.

20: Bucha de agulhas sem fundo

21: Bucha de agulhas com fundo

Montagem

Coroas de agulhas

As coroas de agulhas são introduzidas sobre o eixo e colocadas juntas na caixa ou se introduz as coroas na caixa e monta-se então o eixo.

A montagem ocorre com um movimento giratório, livres de carga.

As coroas de agulhas podem ser guiadas lateralmente tanto no eixo, como na caixa, fig. 22.

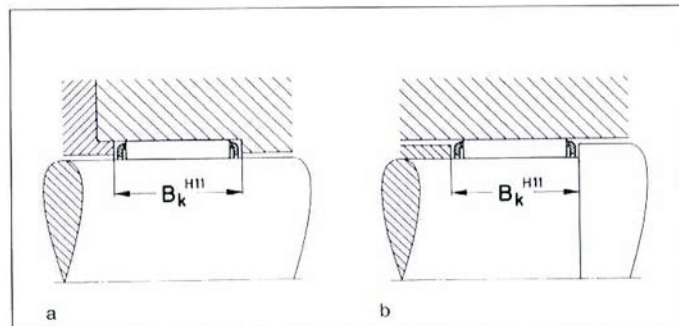
A distância entre as superfícies de encosto laterais da gaiola deverá ser suficientemente grande (tolerância H11), para evitar que as coroas de agulhas emperrem.

A folga radial de um mancal com coroa de agulhas depende das tolerâncias e do acabamento das pistas temperadas e retificadas do eixo e da caixa. Coroas de agulha dispostas lado a lado, deverão conter agulhas do mesmo tipo.

22: As coroas de agulhas podem ser guiadas lateralmente tanto no eixo como na caixa.

a: Guiada na caixa

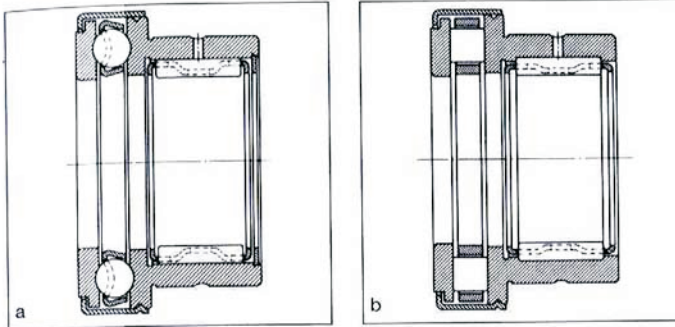
b: Guiada no eixo



Rolamentos combinados de agulhas

Os ajustes com interferência dos rolamentos combinados de agulhas exigem forças de montagem relativamente elevadas. Este fato deverá ser levado em conta, principalmente com rolamentos axiais de agulhas combinados com fixos de esferas e os rolamentos axiais de rolos cilíndricos e agulhas que venham com guarda-pó, o que impede a remoção da coroa de rolos do rolamento axial. Este rolamento precisa ser prensado, sendo vantajoso aquecer a caixa.

Montagem

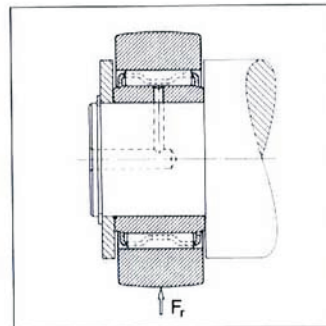


23: Os rolamentos axiais de esferas combinados com agulhas e axiais de rolos cilíndricos e agulhas com guarda-pó, deverão ser prensados na caixa.

- a: Rolamento de agulhas – axial de esferas
- b: Rolamento de agulhas – axial de rolos cilíndricos

Rolos de apoio

Em vista de, na maioria dos rolos de apoio a carga sobre o anel deve ser fixa, não há necessidade de um ajuste com interferência sobre o eixo. Durante a montagem, deverá ser observado que o furo para a lubrificação se situe fora da zona de carga. O anel externo de rolos de apoio sem guia axial precisa de superfícies laterais de encosto.



24: O furo para a lubrificação dos rolos de apoio deverá ficar situado fora da zona de carga. Os rolos de apoio sem guia axial, necessitam de guias laterais para o anel externo.

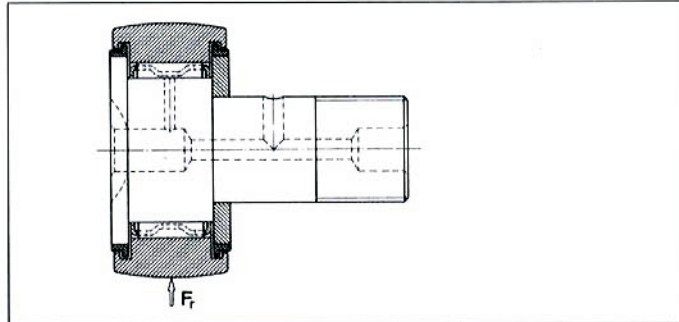
Rolos de comando

Durante a montagem de rolos de comando deverá ser observado que o furo radial para a lubrificação fique situado na zona livre de carga.

Para evitar que, na montagem de um rolo de comando no furo passante do bastidor de uma máquina o pino gire, é necessário segurá-lo. Para tanto há uma ranhura no lado do colar do pino, fig. 25.

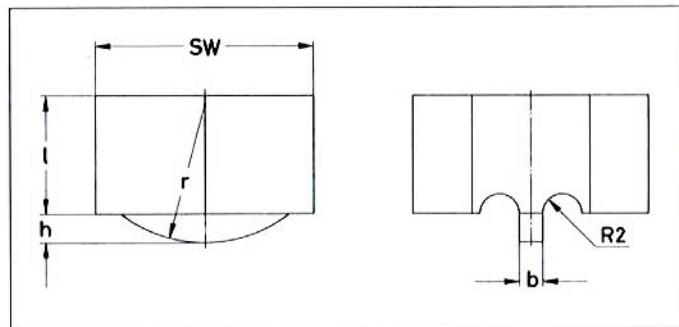
Montagem

25: A ranhura no colar facilita o ato de segurar o pino ao parafusar o rolo de comando.



Se for preciso fixar um rolo de comando em um furo não passante, o momento de aperto será obtido através da ranhura do pino, para o que será necessária uma ferramenta especial, fig. 26. Com esta adaptação pode se alcançar, com segurança, 75 % dos momentos de aperto prescritos no catálogo.

26: Com um adaptador o pino do rolo de comando pode ser parafusado em um furo não passante.



3.1.2 Montagem em assentamentos cônicos

Os rolamentos com furo cônico são montados diretamente sobre o eixo cônico ou sobre eixos cilíndricos mediante buchas de fixação ou desmontagem.

Para a montagem, o furo bem lavado do rolamento como também os assentamentos do eixo e da bucha deverão receber só uma camada de óleo extremamente fina. Se bem que o atrito e o esforço de montagem sejam diminuídos com uma camada mais grossa de lubrificante; em serviço, este lubrificante será expelido da fenda de ajuste. Com isto, o assentamento afrouxa e o anel ou a bucha se deslocam, corroendo as superfícies.

Ao introduzir o rolamento sobre o cone, o anel interno se expande e, conseqüentemente, a folga radial diminui. A diminuição da folga radial caracteriza, portanto, uma medida de assentamento do anel interno.

Aplicar somente uma camada extremamente fina de óleo no furo e nos assentamentos do eixo e da bucha, previamente lavados.

Montagem

A diminuição da folga radial é obtida através da diferença entre a folga radial antes e depois da montagem. A folga radial deverá ser, portanto, medida antes da montagem e ser controlada constantemente durante o processo até que se tenha obtido a diminuição da folga necessária e, com isto, o assentamento firme requerido.

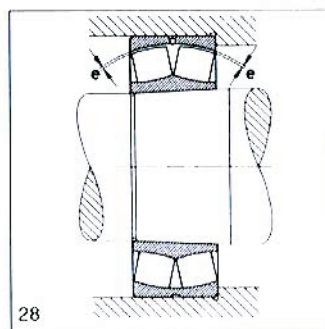
Ao invés da diminuição da folga radial, pode-se medir o deslocamento axial sobre o cone. No cone normal do anel interno de 1:12, o deslocamento corresponde a aprox. 15 vezes à diminuição da folga radial. No fator 15 está considerado que somente 75 a 80% da sobremedida dos ajustes resultará em alargamento da pista do anel interno.

Se não houver segurança ao medir o deslocamento de rolamentos de menor tamanho, é recomendável, desde que possível, montar o rolamento no eixo fora da caixa. O rolamento será introduzido somente até o ponto em que ainda possa girar facilmente e que o anel externo possa ser oscilado à mão. Dependerá da sensibilidade do montador, verificar até que ponto o rolamento ainda gira livremente.

Ao recolocar um rolamento já retirado não é bastante girar a porca até à posição original. Após períodos mais longos de serviço o assentamento afrouxa pela acomodação da rosca e pelo alisamento do assentamento. A diminuição da folga radial, o deslocamento ou o alargamento também deverão ser medidos nestes casos. Os valores para a diminuição da folga radial que correspondem a um assentamento firme, estão indicadas no apêndice (tabelas 7.16 e 7.17, págs. 109 e 110).

A folga radial é medida com calibrador de lâminas, fig. 27.

A folga de rolamentos autocompensadores de rolos deverá ser determinada passando-se o calibrador pelas duas carreiras de rolos ao mesmo tempo. Se os valores de folga de ambas as carreiras forem idênticos, teremos a garantia de não haver um deslocamento lateral entre os anéis interno e externo. Um alinhamento das faces laterais não constitui um parâmetro seguro, devido à tolerância de largura dos anéis.



Medir a diminuição da folga radial, do deslocamento ou do alargamento.

Também ao recolocar um rolamento já tirado, medir a diminuição da folga radial, do deslocamento ou do alargamento.

Medir a folga radial com um calibrador de lâminas

27: Medição da folga radial com calibradores de lâminas antes da montagem.

28: A folga radial de rolamentos autocompensadores de rolos deve ser medida simultaneamente sobre ambas as carreiras de rolos.

Montagem

Medir o alargamento do anel interno nos rolamentos separáveis

29: O alargamento do anel interno de um rolamento de rolos cilíndricos sendo medido com um micrômetro externo.

Pode-se proceder à montagem dos anéis interno e externo dos rolamentos de rolos cilíndricos separadamente. Se o anel interno do rolamento for separável, pode ser medido o alargamento deste, com um micrômetro externo, ao invés de medir a folga radial (fig. 29).



Para a introdução do rolamento sobre o assentamento cônico ou para a colocação de uma bucha de fixação são utilizados dispositivos mecânicos ou hidráulicos. O método a ser escolhido dependerá das circunstâncias da montagem.

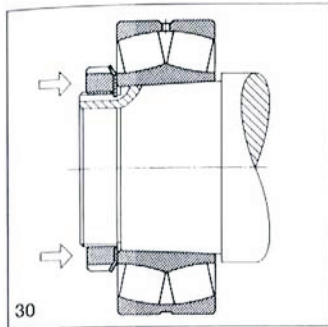
Montar rolamentos pequenos com porca de eixo e chave de gancho

Os rolamentos pequenos e médios podem ser colocados sobre assentamentos cônicos mediante uma porca de eixo, fig. 30. Para o aperto da porca, usa-se uma chave de gancho.

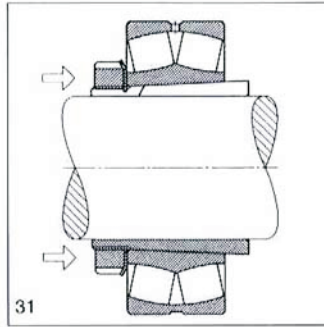
Rolamentos pequenos com bucha de fixação são montados sobre o assento cônico da bucha usando uma porca de fixação e uma chave de gancho, fig. 31.

Buchas de desmontagem pequenas são prensadas com a porca de eixo na fresta entre o eixo e o anel interno, fig. 32

Montagem



30: Colocação de um rolamento autocompensador de rolos com a porca de eixo

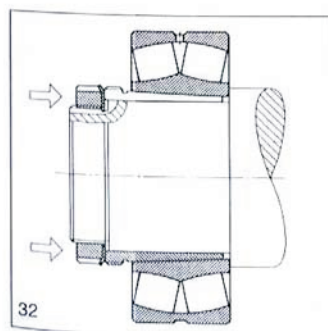


31: Colocação de um rolamento autocompensador de rolos sobre uma bucha de fixação com a porca da mesma.

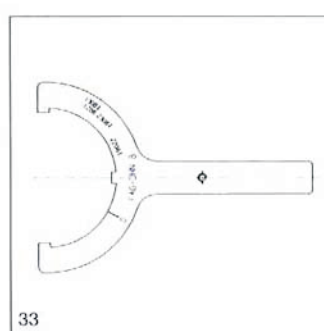
Chaves de gancho duplo

Os jogos de chaves de gancho duplo FAG 173556 e 173557 são destinados à montagem de rolamentos autocompensadores de esferas sobre buchas de fixação. Ambos os jogos contêm chave de momento de torque para a determinação exata da posição inicial de montagem antes da introdução do rolamento.

Em cada chave de gancho duplo estão gravados ângulos de torção para os rolamentos autocompensadores de esferas a serem montados com esta chave, de forma que possam ser ajustados exatamente o deslocamento sobre o eixo e a diminuição da folga radial, fig. 33.



32: Prensagem de uma bucha de desmontagem com a porca de eixo



33: Chave de gancho duplo com o ângulo de torção gravado para rolamentos autocompensadores de esferas correspondentes