

Mandril de fixação ROTA NCK plus

Instruções de montagem e operação



Informação legal

Direitos autorais:

Este manual é protegido por direitos autorais. O autor é a SCHUNK GmbH & Co. KG. Todos os direitos reservados.

Alterações técnicas:

Nos são reservadas alterações no sentido de melhorias técnicas.

Número do documento: 1473749

Edição: 02.00 | 26/04/2021 | pt

Prezada cliente,

prezado cliente,

obrigado por confiar em nossos produtos e em nossa empresa familiar como fornecedora de tecnologia líder para robôs e máquinas de produção.

Nossa equipe está à disposição em caso de dúvidas sobre este produto e outras soluções. Envie suas perguntas e lance o desafio. Nós acharemos a solução.

Atenciosamente,

Equipe SCHUNK

H.-D. SCHUNK GmbH & Co.

Spanntechnik KG

Lothringer Str. 23

D-88512 Mengen

Tel. +49-7572-7614-0

Fax +49-7572-7614-1099

info@de.schunk.com

schunk.com

Gestão de clientes

Tel. +49-7572-7614-1300

Fax +49-7572-7614-1039

customercentermengen@de.schunk.com



Leia completamente o manual de operação e o mantenha perto do produto.

Índice

1	Informações gerais	5
1.1	Advertências	5
1.2	Outros Documentos Aplicáveis	6
2	Instruções de segurança fundamentais	7
2.1	Uso pretendido	7
2.2	Uso não pretendido	7
2.3	Instruções sobre perigos especiais	8
2.4	Instruções para operação segura	11
2.4.1	Modificações significativas	14
2.5	Qualificação de Pessoal	14
2.6	Medidas organizatórias	14
2.7	Utilização de equipamentos de protecção individuais	15
3	Garantia	16
4	Torques dos parafusos	17
5	Escopo de fornecimento	18
6	Dados Técnicos	19
6.1	Dados de mandril	19
6.2	Diagramas de força de aperto - velocidade de rotação	20
6.3	Cálculo da força de aperto e da velocidade de giro	22
6.3.1	Cálculo da força de aperto necessária na velocidade de giro indicada	22
6.3.2	Exemplo de cálculo: força de aperto inicial necessária F_{sp0} para uma velocidade de giro indicada n	24
6.3.3	Cálculo da velocidade de rotação admissível n_{zul} na força de aperto inicial indicada F_{sp0}	26
6.4	Classes de precisão	26
6.5	Desbalanceamento admissível	27
7	Montagem do mandril no fuso da máquina	28
7.1	Verificação da cabeça do fuso para o encaixe do flange do mandril	28
7.2	Torneamento de acabamento da luva de tração semiacabada	29
7.3	Montagem	30
7.3.1	Montagem do mandril com flange de redução ou expansão	30
7.3.2	Montagem do mandril por meio de encaixe direto	32
7.3.3	Montagem do mandril ROTA NCKplus com borda de centralização	34
8	Função	37
8.1	Funcionamento e manuseio	37
8.2	Troca ou complementação de mordentes	37

8.3	Desmontagem e montagem do mandril	38
9	Manutenção	39
9.1	Lubrificação	39
9.2	Troca dos mordentes superiores.....	40
9.3	Intervalos de manutenção	40
10	Descarte	41
11	Desenho de conjunto	42
12	Peças de reposição	43
13	Explicação da instalação	44

1 Informações gerais

Estas instruções de operação são parte integrante do produto e contêm informações importantes sobre montagem, colocação em funcionamento, operação, assistência, manutenção e descarte corretos e seguros. Estas instruções devem ser mantidas nas imediações do produto, acessíveis a todos os usuários em todos os momentos.

Antes de utilizar o produto, ler e observar estas instruções, especialmente o capítulo "Instruções de segurança fundamentais".
(👉 2, Página 7)

Se o produto for repassado a terceiros, anexar estas instruções de operação.

As figuras nestas instruções de operação servem para fornecer uma compreensão básica do produto e podem diferir da versão real.

Gostaríamos de salientar que não assumimos qualquer responsabilidade por danos resultantes da não observância destas instruções de operação.

1.1 Advertências

As seguintes palavras e símbolos são utilizados nas advertências para indicar perigos.

	⚠ PERIGO Perigos para indivíduos. A não observância ocasiona, necessariamente, ferimentos irreversíveis ou até a morte.
	⚠ ADVERTÊNCIA Perigos para indivíduos. A não observância pode ocasionar ferimentos irreversíveis ou até a morte.
	⚠ ATENÇÃO Perigos para indivíduos. A não observância pode ocasionar ferimentos leves.

	ATENÇÃO Danos materiais Informações para evitar danos materiais.
	⚠ ADVERTÊNCIA Advertência sobre ferimentos nas mãos
	⚠ ADVERTÊNCIA Aviso de superfícies quentes

1.2 Outros Documentos Aplicáveis

- Termos e condições gerais *
- Folha de dados de catálogo do produto comprado *
- Cálculo das forças centrífugas de mordente, no capítulo "Tecnologia" do catálogo de mandril de torno *

Os documentos marcados com asterisco (*) podem ser baixados em www.de.schunk.com.

2 Instruções de segurança fundamentais

A não observância deste manual de instruções pode resultar em riscos para pessoas e objetos originários do produto, devido a manuseio, montagem e manutenção incorretos.

Informar ao operados imediatamente sobre danos e defeitos e corrigir os mesmos rapidamente, para manter baixo o nível de danos e não comprometer a segurança do produto.

Só podem ser utilizadas peças de reposição originais da SCHUNK.

2.1 Uso pretendido

O mandril é utilizado para fixar peças em máquinas-ferramentas e outros equipamentos técnicos adequados, com consideração especial dos dados técnicos fornecidos pelo fabricante. Os dados técnicos fornecidos pelo fabricante nunca devem ser excedidos!

O produto é pretendido para aplicação industrial.

O uso pretendido também significa que o usuário leu e compreendeu integralmente estas instruções de operação, especialmente o capítulo "Instruções de segurança fundamentais".

A velocidade máxima de rotação do mandril e a força de aperto necessária devem ser determinadas pelo operador para a respectiva tarefa de fixação de acordo com as normas aplicáveis ou especificações técnicas do fabricante.

(Ver também " Cálculo da força de aperto e da velocidade de rotação" no capítulo "Dados técnicos"). [\(👉 6, Página 19\)](#)

2.2 Uso não pretendido

A utilização do produto é considerada inadequada, por exemplo:

- quando o produto é utilizado como ferramenta de prensagem ou punção, suporte de ferramenta, equipamento para suporte de cargas ou dispositivo de elevação.
- quando o produto é utilizado para máquinas ou peças de produção não previstos.
- quando os dados técnicos prescritos são ultrapassados durante a utilização do produto. [\(👉 6, Página 19\)](#)
- quando a peça de produção não é fixada de maneira adequada, mediante observância das forças de aperto especificadas.
- quando o produto é utilizado em condições-ambiente de trabalho não admissíveis.
- quando o produto é operado sem dispositivo de proteção.

2.3 Instruções sobre perigos especiais

	 PERIGO Possível perigo de morte para a equipe de operação em caso de queda de energia devido à movimentação ou queda das peças! Em caso de queda de energia, pode haver uma redução da força de aperto do mandril e a peça pode ser solta. Por isso há perigo de ferimento e morte para a equipe de operação e também danos irreparáveis para o sistema. • Por isso, o fabricante e o operador da máquina devem garantir, com base em uma análise de risco e determinação de perigos executada e documentada, para que a força de aperto do mandril seja mantida até a parada da máquina e o travamento da peça (por exemplo, por meio de um guindaste ou dispositivo de elevação adequado). • As máquinas e equipamentos devem corresponder às exigências mínimas da diretiva de máquinas CE e, principalmente, que possuir meios de proteção eficazes contra possíveis perigos mecânicos.
	 PERIGO Possibilidade de perigo mortal para o pessoal de operação causado por perda de peça de produção ou componentes arremessados, em caso de quebra de mordente ou falha do mandril devido à violação dos dados técnicos! • Os dados técnicos prescritos pelo fabricante para a utilização do produto nunca devem ser excedidos. • O mandril só pode ser utilizado em máquinas e equipamentos que correspondam às exigências mínimas da diretiva de máquinas CE e, principalmente, que possuam meios de proteção eficazes contra possíveis perigos mecânicos.



PERIGO

Possibilidade de perigo mortal para o pessoal de operação caso roupas ou cabelos sejam capturados e puxados pela máquina, fazendo com que o indivíduo fique preso no mandril!

Roupas soltas ou cabelos longos podem, por exemplo, ficar presos em partes salientes do mandril e ser puxados para dentro da máquina!

- As máquinas e equipamentos devem corresponder às exigências mínimas da diretiva de máquinas CE e, principalmente, que possuir meios de proteção eficazes contra possíveis perigos mecânicos.
- Sempre utilizar roupas justas e toca de cabelo para trabalhar junto à máquina e o mandril.



ADVERTÊNCIA

Perigo de ferimento devido a queda do manril durante o transporte, montagem e desmontagem.

- Cuidado especial na área de perigo, durante o transporte ou a montagem e desmontagem do mandril.
- Ter em atenção as disposições aplicáveis de segurança de carga, para o manuseio seguro de guindastes, veículos de movimentação de carga, acessórios de elevação e equipamentos de suporte de cargas.



ATENÇÃO

Perigo de escorregões e quedas em caso de condições de utilização com limpeza insuficiente do mandril (ex. sujeira devido a fluido de refrigeração ou óleo).

- Antes de iniciar os trabalhos de montagem e instalação, garantir que o ambiente de trabalho esteja limpo.
- Utilizar calçados de segurança adequados.
- Observar as normas de segurança e prevenção de acidentes ao operar o mandril, principalmente ao trabalhar com máquinas de ferramentas e outros equipamentos técnicos.



⚠ ATENÇÃO

Perigo de esmagamento de membros ao abrir ou fechar os mordentes durante a carga/descarga manual ou ao trocar componentes móveis.

- Não colocar a mão entre os mordentes.
- Utilize luvas de proteção.
- Observar as normas de segurança e prevenção de acidentes ao operar o mandril, principalmente ao trabalhar com máquinas de ferramentas e outros equipamentos técnicos.



⚠ ATENÇÃO

Perigo de queimadura causada por peças de produção em alta temperatura.

- Utilizar luva de proteção ao retirar a peça.
- Dar preferência ao carregamento automático.



⚠ ATENÇÃO

Perigo de danos devido à escolha incorreta da posição de fixação dos mordentes em relação à peça.

Os mordentes superiores e principais podem ser danificados em caso de posição de fixação incorreta dos mordentes em relação à peça.

- As porcas em T para conexão dos mordentes superiores aos mordentes principais não devem se projetar além dos mordentes principais na direção radial.
- O diâmetro externo dos mordentes superiores pode exceder o diâmetro externo do mandril em no máximo 10%.



⚠ ATENÇÃO

Perigo devido a vibração causada por componentes em rotação desbalanceada e geração de ruído.

Incômodos físicos e psíquicos devido a peças de produção desbalanceadas e ruído durante o processo de usinagem da peça fixada e em rotação.

- Verificar a planeidade e a concentricidade do mandril.
- Verificar se é possível eliminar desbalanceamentos em mordentes superiores especiais e peças de produção.
- Reduzir a velocidade de giro.
- Utilizar proteção auricular.

2.4 Instruções para operação segura

- O fuso da máquina só pode iniciar a operação quando a pressão de fixação tiver estabelecida no cilindro de aperto e a tensão estiver dentro da faixa permitida de trabalho.
- A tensão só pode ser liberada com o fuso da máquina parado.
- Se a energia de fixação falhar, a peça deve permanecer firmemente presa até que o fuso pare e a peça seja fixada.
- As indicações de segurança nas instruções de operação correspondentes devem ser seguidas à risca.

Checagem funcional

Após a montagem do mandril, o funcionamento do mesmo deve ser checado antes da colocação em funcionamento.

Dois pontos importantes:

- **Força de aperto!** Na força de acionamento/pressão máxima, deve ser alcançada a força de aperto indicada para o mandril.
- **Controle do curso!** O curso do pistão de aperto deve apresentar uma área de segurança no batente frontal e traseiro. O fuso da máquina só pode iniciar a operação quando os pistões cruzarem a área de segurança. Para o monitoramento do trajeto de aperto só podem ser usados interruptores de limite que cumpram as exigências contidas na norma DIN EN 60204-1.

Ao determinar a força de aperto necessária para a usinagem de uma peça é necessário considerar a força centrífuga (conforme VDI 3106).

Se os mordentes forem substituídos, é necessário ajustar o controle do curso de acordo com a nova situação.

Velocidade de giro



PERIGO

Possibilidade de perigo mortal para o pessoal de operação, causado por perda de peça de produção ou componentes arremessados, em caso de ultrapassagem da velocidade de giro máxima do mandril!

Se a máquina de ferramentas ou o equipamento técnico for capaz de alcançar uma velocidade de giro superior à velocidade de giro máxima, deve ser integrado um sistema seguro de limitação da velocidade de giro e a eficiência do mesmo deve ser comprovada!

Instruções de manutenção

A confiabilidade e segurança do mandril só podem ser garantidas se as instruções de manutenção do fabricante forem observadas pelo operador.

- Para a lubrificação, recomendamos nossa graxa especial LINOMAX, de eficácia comprovada. Lubrificantes inadequados podem afetar negativamente o funcionamento do mandril (força de aperto, valor de atrito, comportamento de desgaste). (Informações de produto sobre o LINOMAX podem ser encontradas no capítulo "Acessórios" no catálogo de mandris de torno da SCHUNK ou ser solicitadas junto à SCHUNK).
- Utilizar uma pistola de graxa apropriada para alcançar todos os pontos de lubrificação.
- Para a distribuição correta da graxa, mova o pistão várias vezes até suas posições finais, lubrifique novamente e verifique a força de aperto.
- Antes de reiniciar um trabalho em série e entre os intervalos de manutenção, recomenda-se controlar a força de aperto com um dispositivo de medição da força de aperto apropriado. »Somente um controle regular garante a segurança ideal«.
- A medição da força de aperto sempre deve ser realizada com o mandril no estado em que o mesmo é utilizado para a situação de aperto atual. Se forem utilizados mordentes superiores com etapas de fixação, as medições devem ser feitas na mesma etapa da respectiva tarefa de fixação. Em altas velocidades de rotação de trabalho, perdas de força de aperto devem ser esperadas devido à força centrífuga que atua nos mordentes. Nesse caso, o valor da força de aperto operacional deve ser determinado através de uma medição dinâmica.

- Após no máximo 500 cursos de aperto, mover o mandril diversas vezes até sua posição final. (Isso faz com que o lubrificante seja conduzido novamente para as superfícies de transmissão de força. Dessa forma, a força de aperto é preservada por mais tempo).

Instruções de segurança para a conservação

Durante as atividades de conservação, cumprir todas as normas legais vigentes relativas a saúde e segurança. Mediante observância especial do sistema de trabalho e da identificação dos perigos, utilizar equipamentos de proteção individual adequados, em especial luvas, óculos e calçados de proteção.



PERIGO

Possibilidade de perigo mortal para o pessoal de operação em caso de falha do mandril devido à não observância das normas de manutenção e conservação!

As normas de conservação indicadas pelo fabricante devem ser cumpridas para garantir a operação segura do mandril.

Os trabalhos devem ser realizados por pessoal técnico qualificado e instruído em termos de tecnologia da segurança.

Utilização de mordentes especiais

Ao utilizar mordentes especiais, observar as seguintes regras:

- Os mordentes devem ser configurados da forma mais leve e baixa possível. O ponto de fixação deve encontrar-se o mais próximo possível da face do mandril (pontos de fixação muito distantes geram uma pressão superficial mais alta na guia do mordente e podem reduzir significativamente a força de aperto).
- Não utilizar mordentes soldados.
- Se, por motivos de construção, os mordentes especiais forem mais pesados que os mordentes superiores associados ao meio de fixação, as forças centrífugas mais altas associadas devem ser tidas em consideração na determinação da força de aperto necessária e da velocidade de rotação recomendada.
- Inserir os parafusos de fixação de mordente nos furos mais distantes entre si.
- A velocidade de rotação máxima recomendada só pode ser utilizada mediante força de acionamento máxima aplicada e mandril em perfeitas condições e totalmente funcional.
- Em caso de colisão do mandril, deve-se submetê-lo a uma verificação com relação a rachaduras antes de utilizar o mesmo

novamente. Componentes danificados devem ser substituídos por peças de reposição originais SCHUNK.

- Os parafusos de fixação dos mordentes devem ser trocados se apresentarem sinal de desgaste ou danos. Utilizar somente parafusos de qualidade 12.9.

2.4.1 Modificações significativas

Modificações significativas no mandril não devem ser realizadas.

Modificações significativas no mandril pela entidade operadora invalidam a conformidade com a Diretiva de Máquinas da CE 2006/42/CE!

2.5 Qualificação de Pessoal

A montagem, a desmontagem, a colocação em funcionamento, a operação e a conservação do mandril só devem ser realizadas por pessoal técnico qualificado e instruído em termos de segurança.

Todas as pessoas incumbidas da operação, manutenção e conservação do nosso mandril devem ter acesso ao manual de instruções, em especial ao capítulo "Instruções de segurança fundamentais". Recomendamos ao operador a elaboração de instruções de operacionais de segurança internas.

Profissionais em treinamento só podem trabalhar com máquinas e equipamentos técnicos nos quais esteja instalado um mandril se estiverem constantemente sob a orientação e supervisão de profissionais especializados.

2.6 Medidas organizatórias

Cumprimento das normas

O operador deve, através de medidas de organização e instrução adequadas, garantir que as normas e regras de segurança aplicáveis sejam observadas pelos indivíduos encarregados da operação, manutenção e conservação do mandril.

Verificação do comportamento

O operador deve, ao menos ocasionalmente, verificar se a equipe apresenta um comportamento consciente em termos de segurança e perigos.

Indicação de perigo

O operador deve atentar para que sejam cumpridas as indicações relativas a segurança e perigo na máquina em que o mandril está montado e que as placas de indicação se encontrem em estado legível.

Falhas

Se ocorrerem falhas relevantes à segurança no mandril, ou se o comportamento de produção indicar a existência das mesmas, a máquina de ferramentas na qual o mandril está montado deve ser imediatamente parada e permanecer assim até que a falha tenha sido encontrada e eliminada. As falhas só podem ser reparadas por pessoa especializado.

Peças de reposição

Só podem ser utilizadas peças de reposição originais da SCHUNK.

Normas de proteção ao meio ambiente

Observar as normas legais no momento do descarte.

2.7 Utilização de equipamentos de protecção individuais

Na utilização deste produto, observar as disposições pertinentes à segurança no trabalho e os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários, pelo menos categoria 2!

3 Garantia

O período de garantia é de 24 meses, a partir da data de fornecimento da fábrica, nas seguintes condições:

- Observância à documentação aplicável, ([👉 1.2, Página 6](#))
- Observação das condições ambientais e de utilização
- Respeite os ciclos de aperto máximos, ([👉 6, Página 19](#))
- Respeite os intervalos determinados de manutenção e lubrificação, ([👉 9, Página 39](#))

As peças que tocam na peça trabalhada e peças de desgaste estão excluídas do escopo de garantia.

4 Torques dos parafusos

Torques de aperto para parafusos de fixação para fixação do mandril em tornos ou outros dispositivos técnicos adequados (qualidade dos parafusos 10.9)

Tamanho do parafuso	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
Torques de aperto M_A (Nm)	13	28	50	88	120	160	200	290	400	500	1050	1500

Torques de aperto para parafusos de fixação de mordentes superiores no mandril (qualidade dos parafusos 12.9)

Tamanho do parafuso	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
Torques de aperto M_A (Nm)	16	30	50	70	130	150	220	450

Torques de aperto para parafusos de fixação da bucha de proteção (qualidade dos parafusos 8.8)

Tamanho do parafuso	M3	M4	M5	M6
Torques de aperto M_A (Nm)	1,3	3,0	5,5	9,0

5 Escopo de fornecimento

- 1 Mandril de fixação**
- 6 Parafusos de fixação**
- 6 Porcas em T com parafusos ou 3 porcas em T combinadas**
- 1 Chave de montagem**
- 1 Parafuso com olhal a partir de tamanho 210**

6 Dados Técnicos

6.1 Dados de mandril

Tamanho	165	210	250	315
Força de acionamento máx. [kN]	22	34	44	56
Força de aperto máx. [kN]	57	84	111	145
Máxima rotação [min ⁻¹]	6000 5500*	5000	4200	3300
Curso por mordente [mm]	2,75	3,70	4,40	5,30
Curso do pistão [mm]	12	16	19	23
Orifício de mandril [mm]	45	52	75	91
Torque centrífugo do mordente principal [kgm] M _{CGB}	0,029	0,056	0,095	0,171
Distância máx. de centro de gravidade de mordente na direção axial [mm] a _{máx}	24	40	40	40

* com dentes do mordente principal 1/16" x 90°

OBSERVAÇÃO

A velocidade de rotação indicada com * no mandril ROTA NCKplus 165 aplica-se à variante de mordente com dentes em polegadas. Em caso da variante de mordente com dentes métricos, a velocidade de rotação máxima é de 6000 min⁻¹.

A velocidade de rotação máxima especificada só é válida com força de aperto máxima e ao usar os mordentes padrão rígidos pertencentes ao mandril.



⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de ferimentos pessoais e danos materiais causados por arremesso de peças em caso de rompimento do parafuso em mordentes superiores não temperados!

Os mordentes superiores macios devem ser temperados na área do rebaixamento do parafuso.

Somente endurecimento profundo, sem endurecimento superficial.

Certificar-se de que todos os mordentes sejam mais leves possíveis. No caso de mordentes superiores macios ou mordentes

especiais, deve ser determinada através de cálculo a velocidade de rotação permitida conforme VDI 3106, para a respectiva operação de usinagem, nunca ultrapassando a velocidade de rotação máxima recomendada. Os valores determinados através de cálculo devem ser verificados por meio de uma medição dinâmica. Deve ser realizado um monitoramento funcional (movimento do pistão e pressão de acionamento) de acordo com as diretivas da associação profissional competente.

A folha de dados do catálogo contém outros dados técnicos. É válida sempre a última versão.

6.2 Diagramas de força de aperto - velocidade de rotação

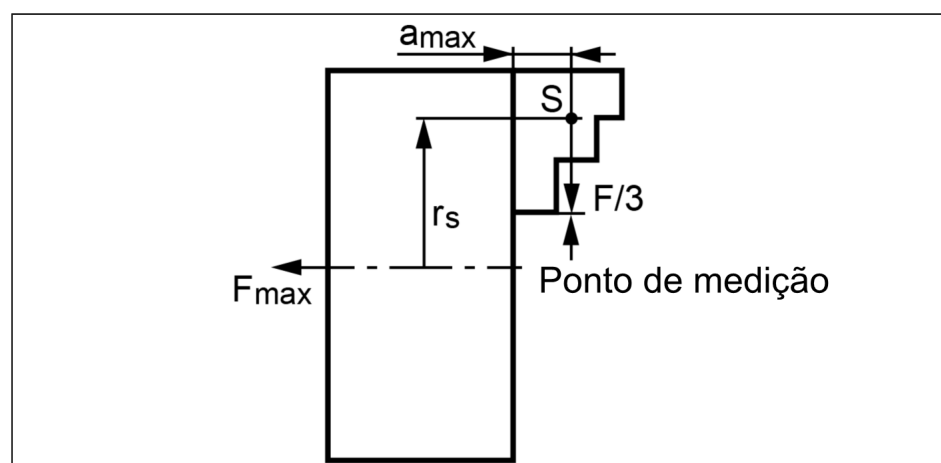
Os diagramas são baseados em um mandril de 3 mordentes.

As curvas de força de aperto/velocidade de giro foram determinadas com mordentes duros. Foi aplicada a força de acionamento máx. e os mordentes posicionados de forma alinhada com o diâmetro externo do mandril.

O mandril se encontra em perfeito estado e lubrificado com cera LINOMAX especial da SCHUNK.

Em caso de alteração de uma ou mais dessas condições, os diagramas não são mais válidos.

Estrutura de mandril para diagrama de força de aperto / velocidade de giro



$F/3$	Força e aperto por mordente	S	Centro de gravidade
r_s	Raio do centro de gravidade	a_m	Distância máx. de centro de gravidade de mordente no sentido axial
$F_{máx}$	Força de acionamento máx.	$a_{áx}$	

Diagrama de força de aperto - velocidade de rotação ROTA NCKplus 165-45

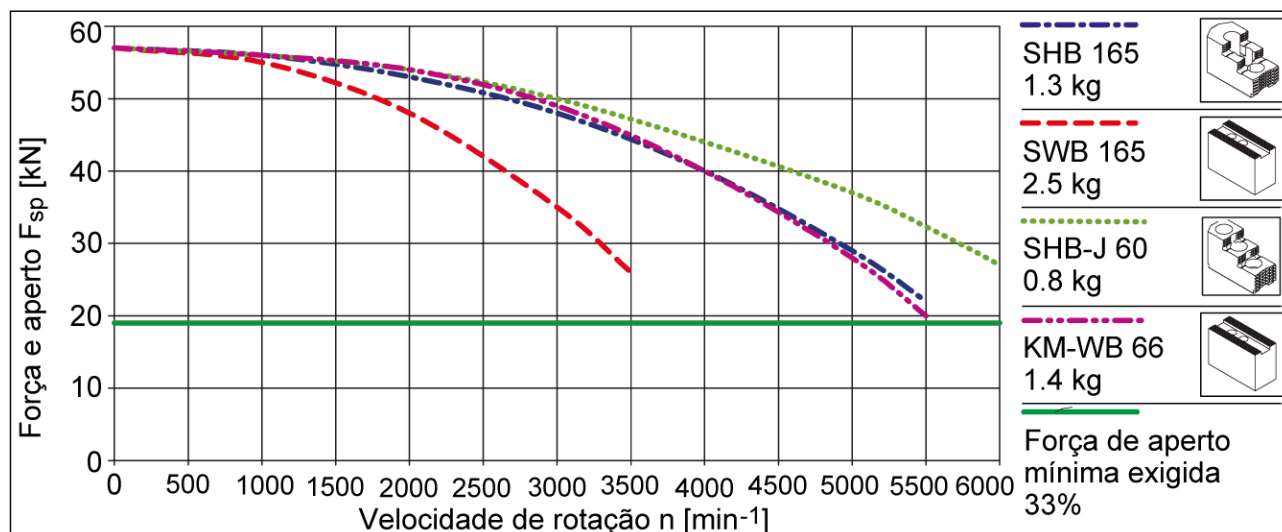


Diagrama de força de aperto - velocidade de rotação ROTA NCKplus 210-52

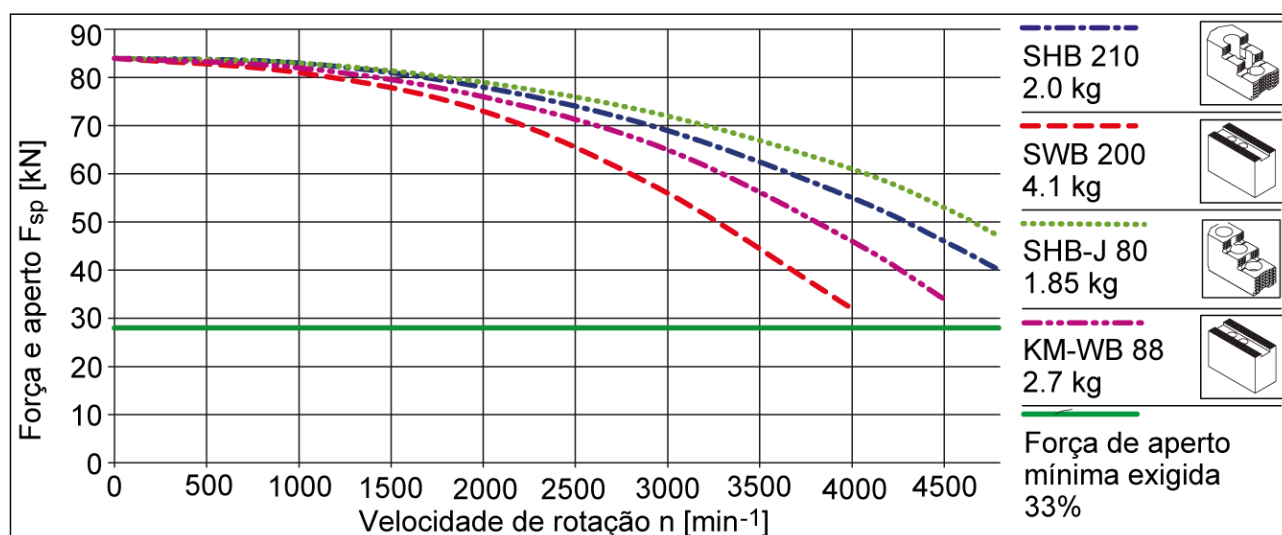


Diagrama de força de aperto - velocidade de rotação ROTA NCKplus 250-75

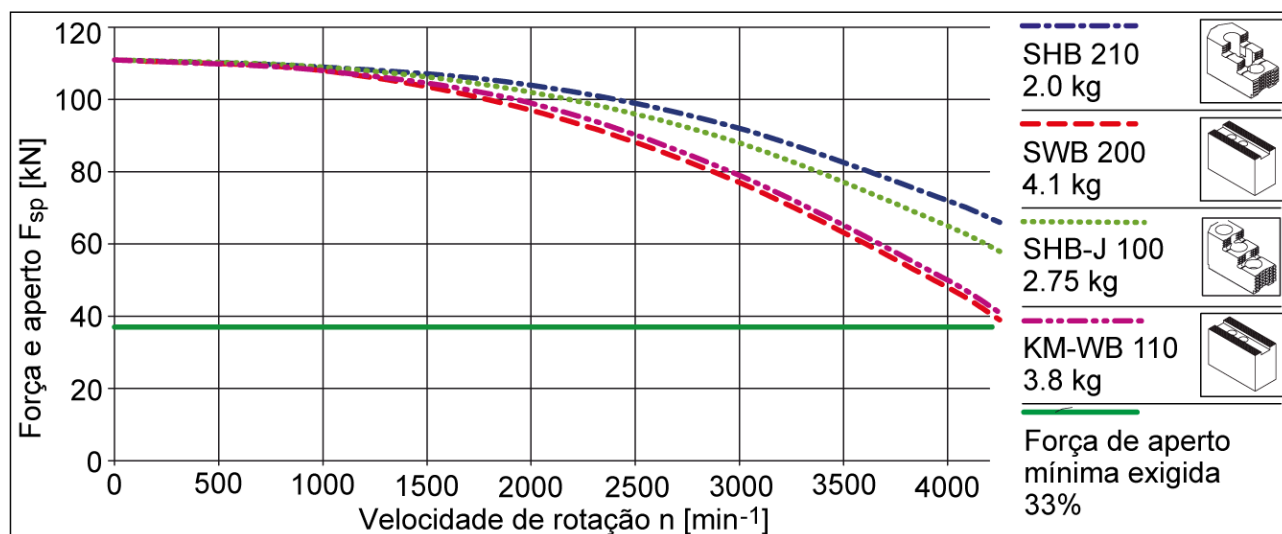
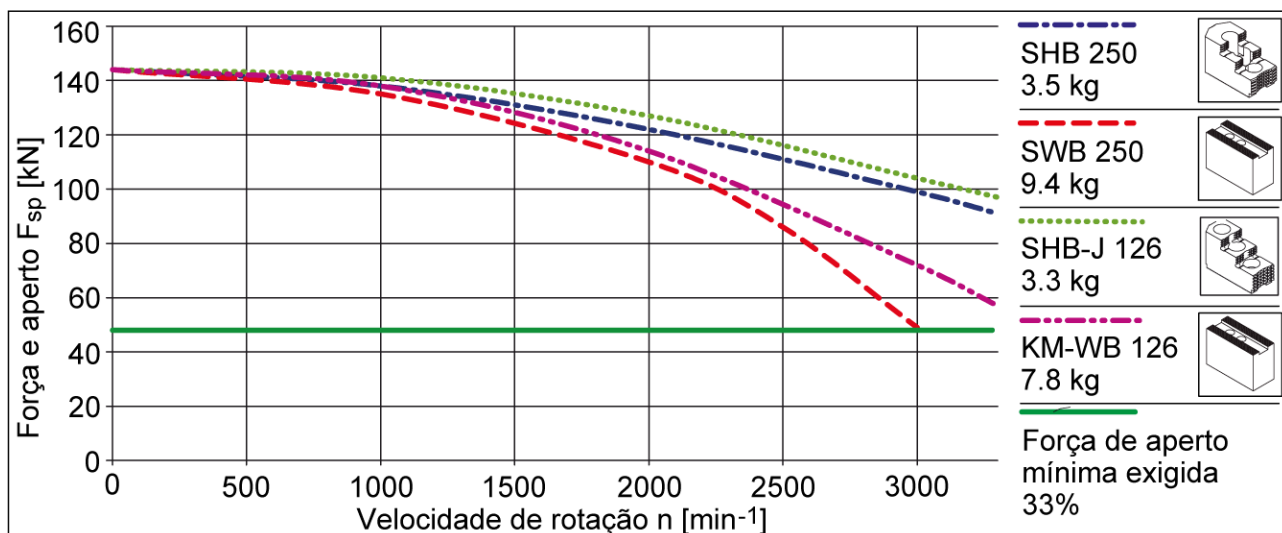


Diagrama de força de aperto - velocidade de rotação ROTA NCKplus 315-91



6.3 Cálculo da força de aperto e da velocidade de giro

As informações ou especificações em falta podem ser consultadas junto ao fabricante!

Legenda			
F_c	Força centrífuga total [N]	M_{cAB}	Torque centrífugo dos mordentes superiores [kgm]
F_{sp}	Força de aperto atuante [N]	M_{cGB}	Torque centrífugo dos mordentes principais [kgm]
F_{spmin}	Força de aperto mínima exigida [N]	n	Velocidade de rotação [min^{-1}]
F_{sp0}	Força de aperto inicial [N]	r_s	Raio do centro de gravidade [m]
F_{spz}	Força de corte [N]	r_{sAB}	Raio do centro de gravidade mordente superior [m]
m_{AB}	Massa de um mordente superior [kg]	S_{sp}	Fator de segurança força de fixação
m_B	Massa conjunto de mordentes de fixação [kg]	S_z	Fator de segurança usinagem
M_c	Torque de força centrífuga [kgm]	Σ_s	Força de aperto máx. do mandril [N]

6.3.1 Cálculo da força de aperto necessária na velocidade de giro indicada

A **força de aperto inicial F_{sp0}** é a força total que atua radialmente através dos mordentes sobre a peça em estado parado ao acionar o mandril de torno. Com a influência da rotação, a massa do mordente gera uma força centrífuga adicional. A força centrífuga reduz/aumenta a força de aperto inicial dependendo de o aperto ser feito de fora para dentro ou de dentro para fora.

A soma entre a força de aperto inicial F_{sp0} e a **força centrífuga total F_c** é a **força de aperto em ação F_{sp}** .

$$F_{sp} = F_{sp0} \mp F_c \text{ [N]}$$

(-) para aperto de fora para dentro

(+) para aperto de dentro para fora

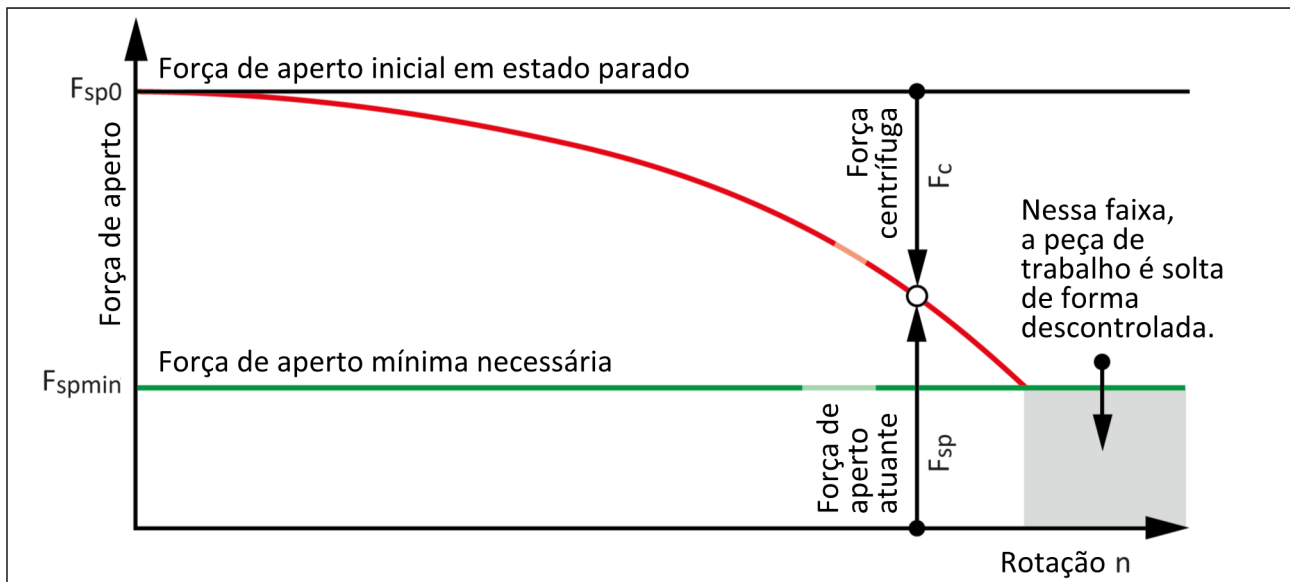


! PERIGO

Perigo de lesão e morte ao pessoal de operação, bem como danos materiais acentuados, em caso de violação da velocidade de giro limite!

No caso de fixação de fora para dentro, a força de aperto atuante é reduzida à medida que a velocidade de giro aumenta, em um valor correspondente ao da força centrífuga crescente (as forças têm direções contrárias). Se a velocidade de giro limite for ultrapassada, a força de aperto mínima necessária F_{spmin} não será alcançada. Como resultado, a peça de trabalho é solta de forma descontrolada.

- Não ultrapassar a velocidade de giro calculada.
- Não violar para menos a força de fixação mínima.



Redução da força de aperto atuante em um valor equivalente ao da força centrífuga total, mediante aperto de fora para dentro.

A força de aperto atuante necessária para a usinagem F_{sp} é calculada a partir do produto entre **força de usinagem F_{spz}** e o **fator de segurança S_z** . Esse fator leva em consideração inseguranças no cálculo da força de usinagem. O valor aplicável segundo VDI 3106 é: **$S_z \geq 1,5$** .

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \text{ [N]}$$

A partir daí, pode-se derivar o cálculo da força de fixação inicial em estado parado:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [N]}$$

(+) para aperto de fora para dentro

(-) para aperto de dentro para fora



ATENÇÃO

Essa força calculada não pode ser maior que a força de aperto máxima ΣS , que se encontra gravada no mandril.

Ver também a tabela "Dados de mandril" ([👉 6.1, Página 19](#))

A partir da fórmula acima é evidente que a soma entre a força de aperto atuante F_{sp} e a força centrífuga total F_c é multiplicada pelo **fator de segurança para a força de aperto S_{sp}** . Também segundo a VDI 3106: $S_{sp} \geq 1,5$.

A **força centrífuga total F_c** depende da soma das massas de todos os mordentes e do raio do centro de gravidade e da rotação.



ATENÇÃO

Por motivos de segurança, a DIN EN 1550 determina que a força centrífuga pode assumir um valor de no máximo 67% da força de aperto inicial.

A fórmula para cálculo da força centrífuga total F_c é:

$$F_c = \sum (m_B \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Onde n é a rotação indicada em min^{-1} . O produto $m_B \cdot r_s$ é designado como momento da força centrífuga M_c .

$$M_c = m_B \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

No caso de mandris de aperto com mordentes divididos, ou seja, com mordente principal e mordente superior, nos quais os mordentes principais alterem sua posição radial somente em um valor equivalente ao do curso, **o torque centrífugo dos mordentes principais M_{cGB} e o torque centrífugo dos mordentes superiores M_{cAB}** devem ser somados:

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB} \text{ [kgm]}$$

O torque centrífugo dos mordentes principais M_{cGB} é retirada da tabela "Dados de mandril" ([👉 6.1, Página 19](#)) e o torque centrífugo dos mordentes superiores M_{cAB} é calculada de acordo com:

$$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB} \text{ [kgm]}$$

6.3.2 Exemplo de cálculo: força de aperto inicial necessária F_{sp0} para uma velocidade de giro indicada n

Os seguintes dados são conhecidos para a operação de usinagem:

- Fixação de fora para dentro (específico conforme a aplicação)
- Força de usinagem $F_{spz} = 3000 \text{ N}$ (específico conforme a aplicação)

- Velocidade de rotação máx. $n_{\text{máx}} = 3200 \text{ min}^{-1}$ (tabela "Dados de mandril")
- Velocidade de rotação $n = 1200 \text{ min}^{-1}$ (específico conforme a aplicação)
- Massa de um (!) mordente superior $m_{\text{AB}} = 5,33 \text{ kg}$ (específico conforme a aplicação)
- Raio do centro de gravidade do mordente superior $r_{\text{sAB}} = 0,107 \text{ m}$ (específico conforme a aplicação)
- Fator de segurança $S_z = 1,5$ (conforme VDI 3106)
- Fator de segurança $S_{\text{sp}} = 1,5$ (conforme VDI 3106)

Nota: As massas dos parafusos de fixação de mordente e das porcas em T não são levadas em consideração.

Primeiramente é determinada a força de aperto atuante necessária F_{sp} através da força de usinagem indicada:

$$F_{\text{sp}} = F_{\text{spz}} \cdot S_z = 3000 \cdot 1,5 \Rightarrow \mathbf{F_{sp} = 4500 \text{ N}}$$

Força de aperto inicial em estado parado:

$$F_{\text{sp0}} = S_{\text{sp}} \cdot (F_{\text{sp}} + F_c)$$

Determinação da força centrífuga total:

$$F_c = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2$$

No caso de mordentes de aperto de duas peças, é válido:

$$M_c = M_{\text{cGB}} + M_{\text{cAB}}$$

Consulta dos torques centrífugos do mordente principal e do mordente superior a partir da tabela "Dados de mandril":

$$\mathbf{M_{cGB} = 0.319 \text{ kgm}}$$

Em relação ao torque centrífugo do mordente superior, é aplicável:

$$M_{\text{cAB}} = m_{\text{AB}} \cdot r_{\text{sAB}} = 5,33 \cdot 0,107 \Rightarrow \mathbf{M_{cAB} = 0.57 \text{ kgm}}$$

Torque centrífugo para um mordente:

$$M_c = 0,319 + 0,571 \Rightarrow \mathbf{M_c = 0.89 \text{ kgm}}$$

O mandril possui 3 mordentes, o torque centrífugo total é:

$$\sum M_c = 3 \cdot M_c = 3 \cdot 0,889 \Rightarrow \mathbf{\sum M_c = 2.667 \text{ kgm}}$$

Então é possível calcular a força centrífuga total:

$$F_c = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = 2,668 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 1200}{30}\right)^2 \Rightarrow \mathbf{F_c = 42131 \text{ N}}$$

Força de aperto inicial em estado parado procurada:

$$F_{\text{sp0}} = S_{\text{sp}} \cdot (F_{\text{sp}} + F_c) = 1,5 \cdot (4500 + 42131) \Rightarrow \mathbf{F_{sp0} = 69947 \text{ N}}$$

6.3.3 Cálculo da velocidade de rotação admissível n_{zul} na força de aperto inicial indicada F_{sp0}

Com a seguinte fórmula é possível determinar a velocidade de rotação admissível mediante uma força de aperto inicial indicada em estado parado:

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_{sp0} - (F_{spz} \cdot S_z)}{\sum M_c}} \quad [\text{min}^{-1}]$$



ATENÇÃO

Por motivos de segurança, a velocidade de rotação admissível calculada não deve ultrapassar a velocidade de rotação máxima registrada no mandril!

Exemplo de cálculo: velocidade de rotação admissível para uma força de aperto atuante indicada

A partir do cálculo anterior, os seguintes dados são conhecidos:

- Força de aperto inicial em estado parado $F_{sp0} = 17723 \text{ N}$
- Força de usinagem para a operação de usinagem $F_{spz} = 3000 \text{ N}$ (específico conforme a aplicação)
- Força centrífuga total de todos os mordentes $\sum M_c = 2.668 \text{ kgm}$
- Fator de segurança $S_z = 1,5$ (conforme VDI 3106)
- Fator de segurança $S_{sp} = 1,5$ (conforme VDI 3106)

Nota:

As massas dos parafusos de fixação de mordente e das porcas em T não são levadas em consideração.

Deseja-se saber a velocidade de rotação admissível:

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_{sp0} - (F_{spz} \cdot S_z)}{\sum M_c}} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{69947 - (3000 \cdot 1.5)}{2.668}} \Rightarrow n_{zul} = 1495 \text{ min}^{-1}$$

A velocidade de rotação calculada $n_{zul} = 1495 \text{ min}^{-1}$ é menor que a velocidade de rotação máxima admissível do mandril $n_{m\acute{a}x} = 3200 \text{ min}^{-1}$ (ver tabela "Dados de mandril" ([6.1, Página 19](#))).

Essa velocidade de rotação calculada pode ser utilizada.

6.4 Classes de precisão

As tolerâncias de planeidade e a concentricidade correspondem às condições técnicas de fornecimento para mandris segundo a DIN ISO 3442-3.

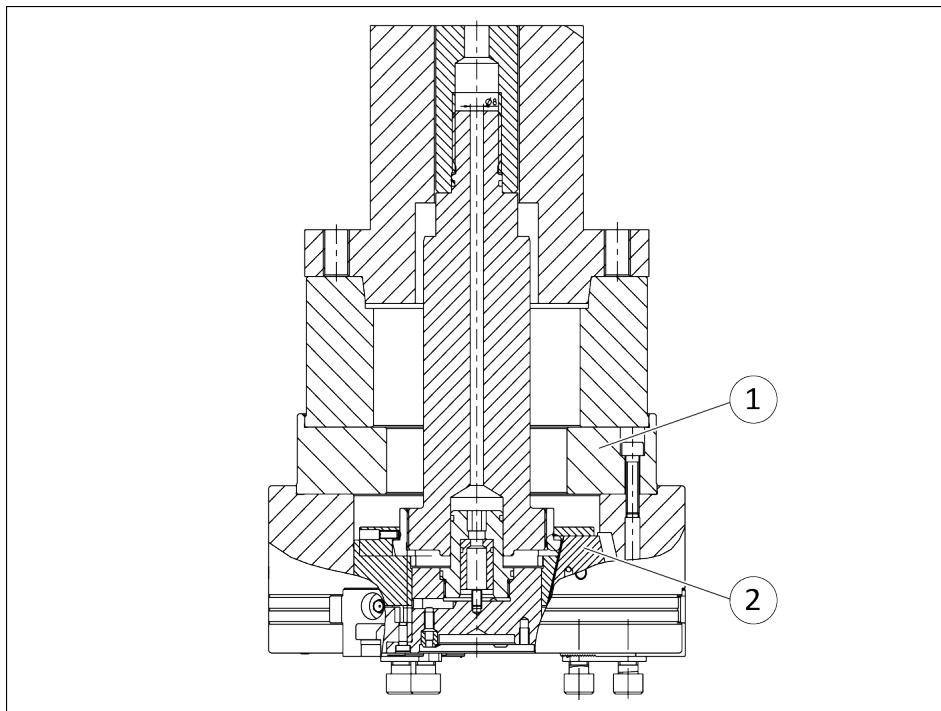
6.5 Desbalanceamento admissível

Quando não lubrificado, o ROTA NCK plus, sem porcas em T e mordentes superiores, corresponde à classe de qualidade de balanceamento 6.3 (conforme DIN ISO 1940-1). Riscos residuais de desequilíbrio podem surgir se a compensação de rotação adequada não for alcançada (consulte DIN EN 1550 6.2 e). Isso se aplica particularmente a altas velocidades, peças assimétricas ou ao utilizar diferentes mordentes superiores, bem como lubrificação irregular. Para evitar danos ocorridos em razão dos riscos residuais, todo o rotor deve ser balanceado conforme DIN ISO 1940-1.

7 Montagem do mandril no fuso da máquina

Nota em caso de um fuso de máquina suspenso verticalmente

Em caso de um fuso de máquina suspenso verticalmente, deve-se garantir que o pistão (2) tenha um batente no flange do mandril (1). Isso evita que o corpo do mandril seja puxado do pistão (2) por seu próprio peso durante a montagem/desmontagem.



Montagem do mandril em caso de um fuso de máquina suspenso verticalmente

7.1 Verificação da cabeça do fuso para o encaixe do flange do mandril

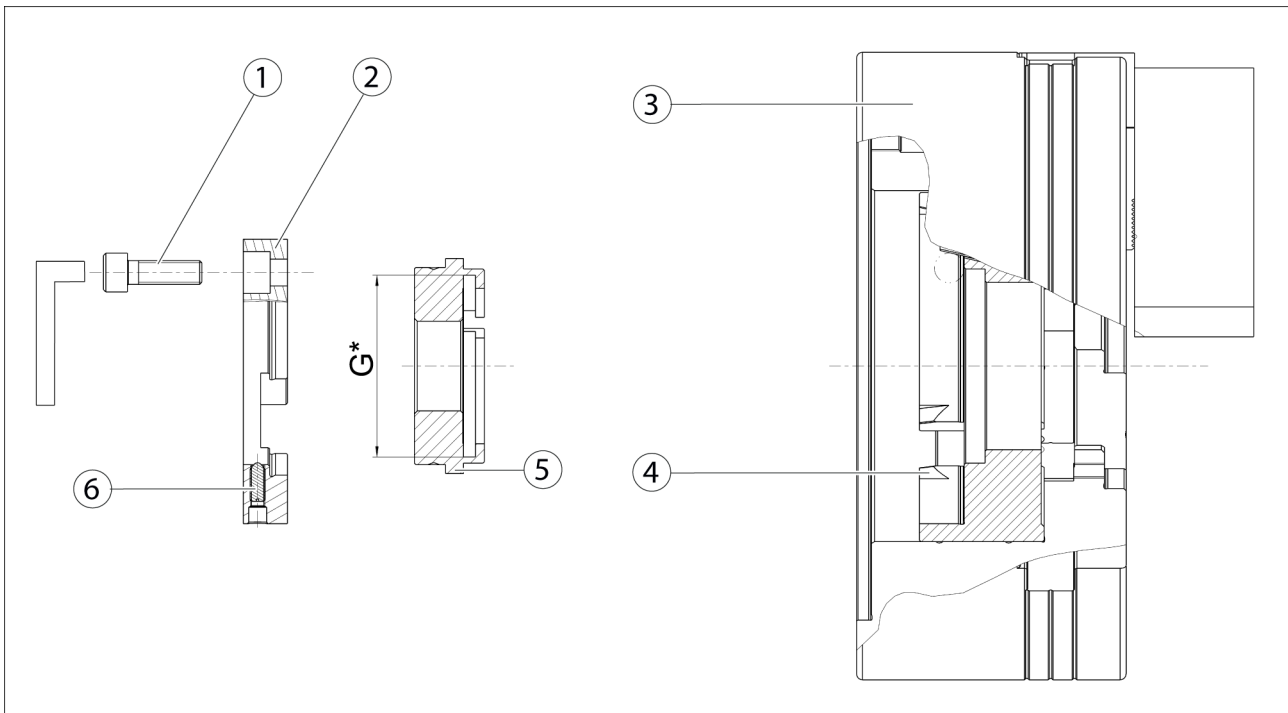
Para obter uma alta concentricidade do mandril, o lado da máquina deve ser alinhado antes da montagem do flange. Para isso, verificar as superfícies de encaixe no fuso quanto à concentricidade e planicidade com um medidor.

Um erro máximo de concentricidade da centralização de encaixe de 0,005 mm e um erro máximo de planicidade das superfícies de contato de 0,005 mm devem ser garantidos. Além disso, a superfície plana do fuso deve ser verificada quanto ao nivelamento com uma régua.

Certificar-se de que a superfície plana nos orifícios esteja rebarbada e limpa.

7.2 Torneamento de acabamento da luva de tração semiacabada

- 1 Ao afrouxar os seis parafusos de fixação, a luva de tração semiacabada, que em seu estado original possui apenas um orifício, pode ser removida do mandril.
- 2 Prestar atenção ao elemento de pressão a mola, que protege a luva de tração contra torção. Esta é inserida no pistão de tração e pressiona a luva de tração.
- 3 Cortar a mesma rosca na luva de tração como no tubo de tração.
- 4 Em seguida, a luva de tração pode então ser reinserida no mandril.
- 5 Aparafusar firmemente a luva de tração do mandril com os seis parafusos.



1	Parafusos	4	No ROTA NCK 165, o elemento de pressão a mola está integrado diretamente no pistão do mandril
2	Anel	5	Luva de tração (semiacabada)
3	Mandril	6	Elemento de pressão a mola
*	G é alcançado através da retificação de um adaptador semiacabado		



ATENÇÃO

Ao aparafusar firmemente a bucha de proteção, o torque utilizado deve ser observado ([👉 4, Página 17](#)). Se o torque for insuficiente ou muito forte, os parafusos podem quebrar. Utilizar apenas os parafusos incluídos.



ATENÇÃO

Para atingir o curso completo do mandril, deve-se tomar cuidado para garantir que a luva de tração no fuso tenha liberdade de movimento suficiente. Com o ROTA NCKplus 315-A6, o curso completo só pode ser atingido encurtando a luva de tração semiacabada em 4 mm.

7.3 Montagem

7.3.1 Montagem do mandril com flange de redução ou expansão

Se o mandril for aparafusado com um flange intermediário, os seguintes pontos devem ser observados:

Para o encaixe do mandril no fuso da máquina com cone curto usando flange de redução ou de expansão, um flange de mandril correspondente é fixado à cabeça do fuso.

- 1 Antes de montar o flange do mandril, remover a sujeira ou as aparas do fuso da máquina e do encaixe de centralização e da superfície de contato do flange.
- 2 Um flange de mandril produzido pelo próprio usuário deve ser acabado no fuso da máquina e balanceado antes da montagem do mandril.
- 3 Após a montagem, deve-se garantir que o flange esteja nivelado em toda a superfície.
- 4 Em seguida, a concentricidade e a planicidade devem ser verificadas ([👉 7.1, Página 28](#)). Com isso, proceder conforme descrito na figura B.

Após o alinhamento do flange, o mandril é montado. É importante garantir que quaisquer impurezas, que possam estar presentes no flange e nas superfícies de contato do mandril, sejam removidas.

**ATENÇÃO**

Utilizar um guindaste para a montagem do mandril. Este pode ser fixado ao parafuso com olhal fornecido para este fim (figura C). Certificar-se de que o parafuso com olhal seja removido antes do mandril ser operado ou após ter sido montado na máquina. O parafuso com olhal está incluído no escopo de fornecimento a partir do tamanho 210.

- 1 Deslizar o mandril no flange intermediário. Deve-se ter cuidado para que os furos passantes para fixação do mandril coincidam com os furos roscados do flange (figura D).
- 2 Em seguida, aparafusar os parafusos de fixação e apertar ligeiramente.
- 3 Então, verificar o mandril quanto à concentricidade e planicidade (figura E) e, se necessário, alinhá-lo com golpes leves de martelo no diâmetro externo.
- 4 Depois, apertar firmemente o mandril com os parafusos de fixação no flange do mandril usando um torquímetro. Prestar atenção aos torques de aperto máximos especificados ([👉 4, Página 17](#)).
- 5 Em seguida, verificar novamente a concentricidade e a planicidade.

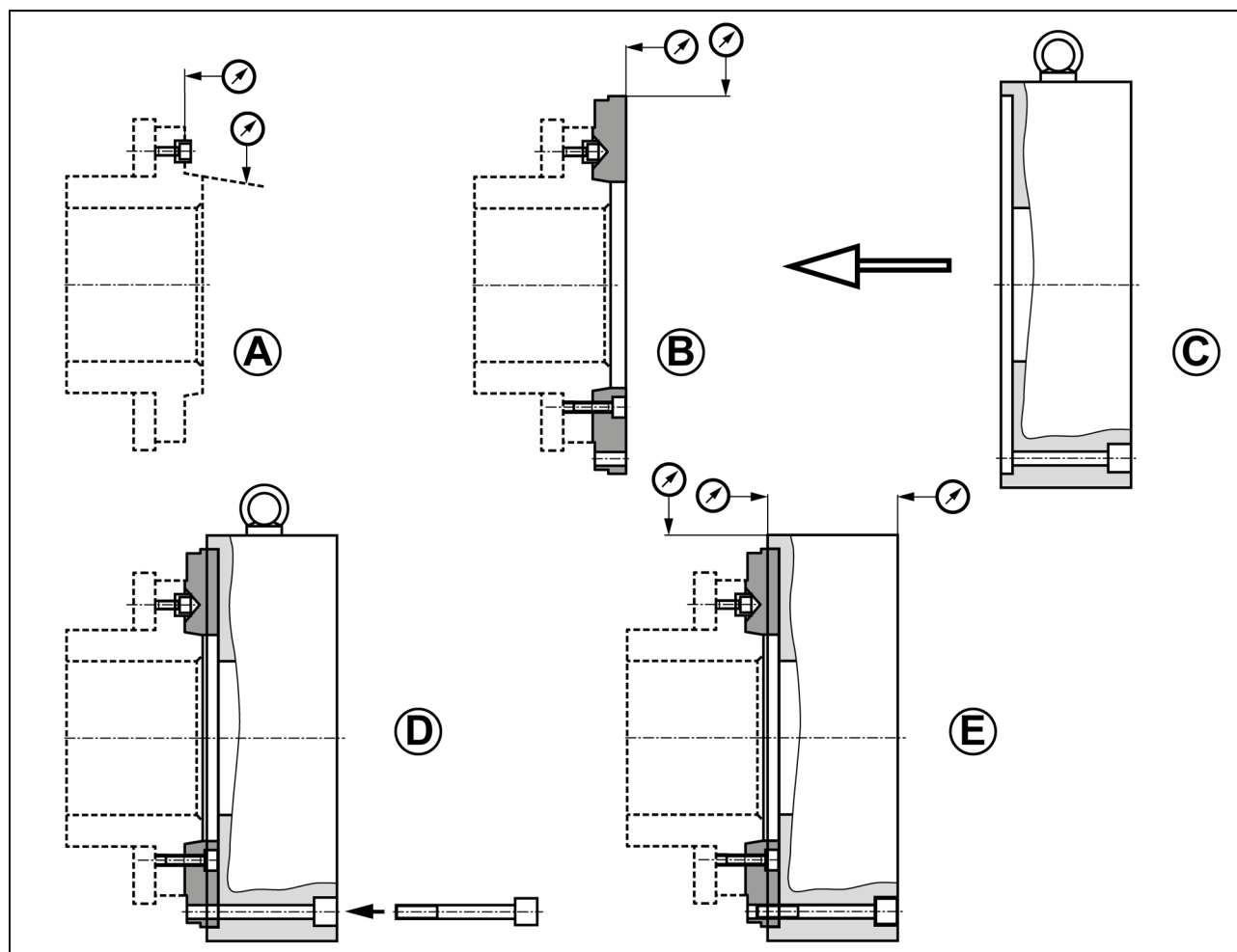


Fig. 3 - Montagem do mandril



⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de ferimento devido à queda do mandril na montagem com flange de redução e expansão em fuso suspenso verticalmente.

- A placa de montagem só pode ser removida após os parafusos de fixação do mandril serem aparafusados.

7.3.2 Montagem do mandril por meio de encaixe direto

Na montagem do mandril através de um encaixe direto com aparafusamento passante, o flange é primeiro fixado ao mandril e depois montado no fuso. Deve-se observar o seguinte aqui:

- 1 Antes da montagem do flange do mandril na borda de centralização do mandril, remover a sujeira ou as aparas do encaixe de centralização e da superfície de contato do flange.
- 2 Apertar levemente o flange no mandril usando os parafusos fornecidos, alinhar o flange ao corpo do mandril e controlar a concentricidade e a planicidade.

- 3 Depois, apertar os parafusos com o torque especificado ([🔗 4, Página 17](#)).
- 4 Após a montagem, deve-se garantir que o flange esteja nivelado em toda a superfície. Verificar a concentricidade e a planicidade.

Após a montagem do flange no mandril, o mandril é montado no fuso da máquina. Observar os seguintes itens:

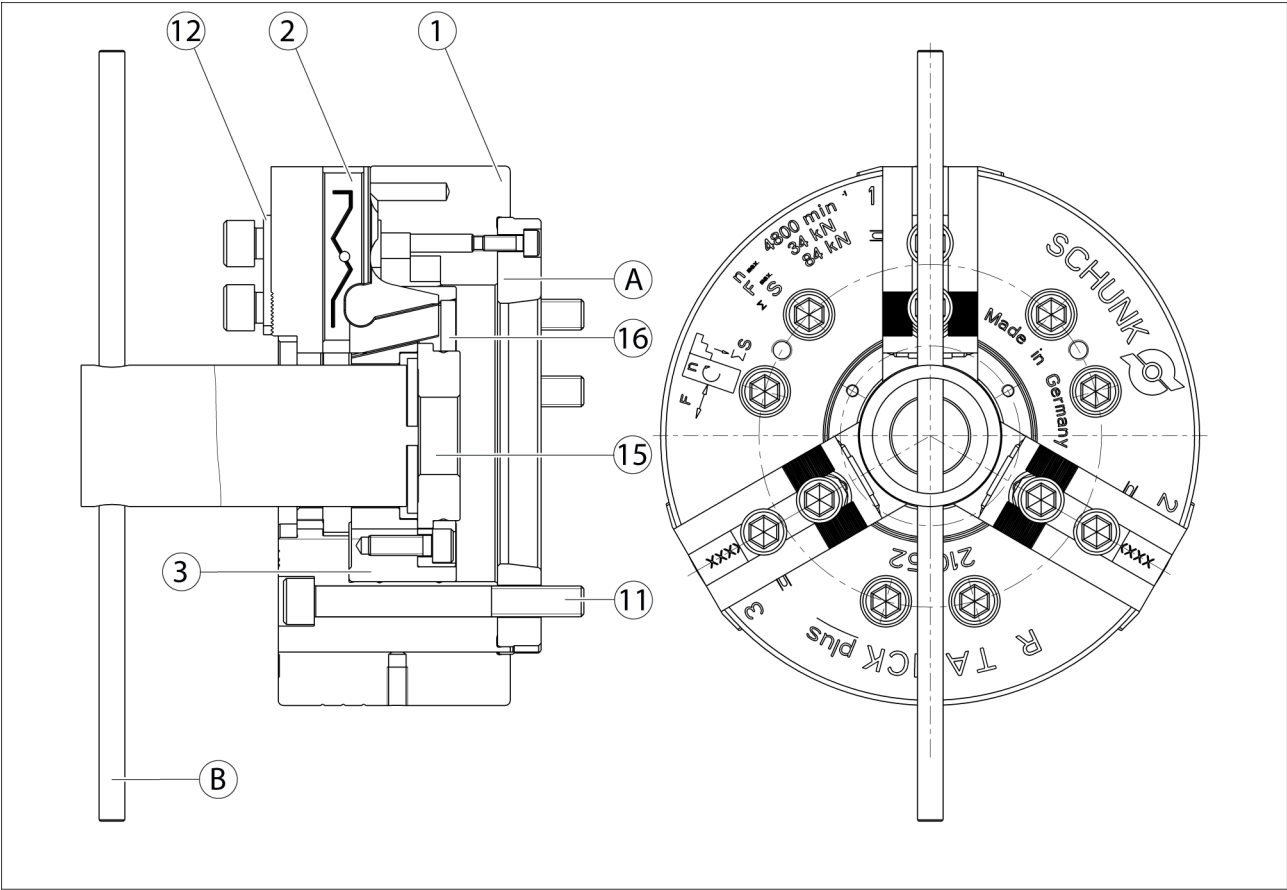
- 1 Deslizar o mandril no flange intermediário. Deve-se ter cuidado para que os furos passantes para fixação do mandril coincidam com os furos roscados do flange (figura D).
- 2 Em seguida, aparafusar os parafusos de fixação e apertar ligeiramente.
- 3 Depois, verificar o mandril quanto à concentricidade e planicidade conforme descrito na figura E e, em seguida, apertar firmemente o mandril com os parafusos de fixação no flange do mandril usando um torquímetro. Prestar atenção aos torques de aperto máximos especificados ([🔗 4, Página 17](#)).
- 4 Em seguida, verificar a concentricidade e aplanicidade conforme descrito na figura E.

A concentricidade e as precisões de planicidade a serem alcançadas dependem do diâmetro externo do mandril. A tabela a seguir mostra as tolerâncias máximas de concentricidade e planicidade que podem ser alcançadas:

Tamanho do mandril [mm]	Erro máx. de concentricidade [mm]	Erro máx. de planicidade [mm]
160	0,01	0,01
200	0,02	
250		
315	0,03	0,02
400		
500	0,05	0,04
630		
800	0,06	0,05
1000		

7.3.3 Montagem do mandril ROTA NCKplus com borda de centralização

- 1 Retirar o mandril da embalagem e verificar se há danos e se ele está completo.
- 2 Remover os parafusos cilíndricos dos mordentes superiores completamente com as porcas em T (12).
- 3 Desenroscar os parafusos cilíndricos (10) e retirar a bucha de proteção (4).

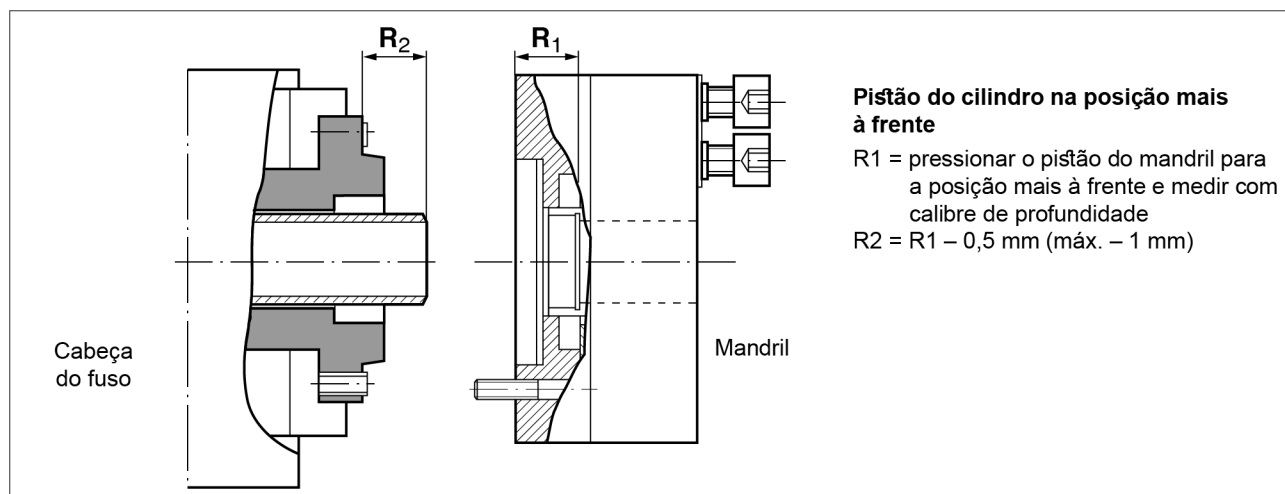


1	Corpo do mandril	15	Luva de tração giratória
2	Mordente principal	16	Anel de suporte
3	Pistão	A	Flange
11	Parafusos	B	Chave de montagem
12	Porca em T		

OBSERVAÇÃO

A bucha de proteção (4) pode ser pressionada para fora do corpo do mandril através da rosca adicional com os parafusos iguais (10).

- 1 Ao acionar o cilindro de aperto, deslocar o tubo de tração para a posição mais à frente.
- 2 Deslocar o pistão do mandril (3) para a posição mais à frente.

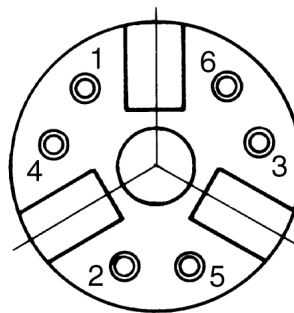


- 1 Levantar o mandril com um cinto de montagem ou um parafuso com olhal alinhado ao centro do fuso diante da ponta do fuso.
- 2 A luva de tração giratória (15) no mandril é rosqueada com a chave de montagem fornecida até o batente no tubo de tração.
- 3 Apertar os parafusos de fixação do mandril (11) alternando os lados.
- 4 Deslizar a bucha de proteção (4) e apertar firmemente com parafusos cilíndricos (10).
- 5 Verificar a concentricidade e a planicidade na borda de controle ([7.1, Página 28](#)).
- 6 Verificar o funcionamento e a dimensão da força de acionamento.
- 7 Controlar a facilidade de movimento e o curso dos mordentes principais.
- 8 Fixar os mordentes superiores de acordo com a identificação 1, 2 e 3 nos mordentes principais com porcas em T (12) e parafusos.

A desmontagem do fuso ocorre na ordem inversa.

OBSERVAÇÃO

Na troca da bucha de proteção, o mecanismo do mandril é aberto. Nenhuma apara pode penetrar no mecanismo do mandril. Se nenhuma bucha de proteção for montada no mandril, o mandril não deve ser operado ou o pistão do mandril não deve ser movido! Não tocar no mecanismo aberto do mandril!



Aperto dos parafusos de fixação na ordem mostrada.

8 Função

Os números de posição indicados relativamente às peças individuais correspondentes referem-se ao capítulo de Desenhos ([👉 11, Página 42](#)).

8.1 Funcionamento e manuseio

Os mandris de gancho de cunha são acionados por cilindros de aperto giratórios maciços ou ocos ou por um cilindro hidráulico estático. As forças de tração e pressão axiais são desviadas pelo ângulo do gancho de cunha no pistão e nos mordentes principais para a força de aperto do mordente radial.

O trajeto de aperto e abertura dos mordentes é determinado pelo cilindro de aperto. Por meio do serrilhado dos dentes dos mordentes principais, os mordentes padrão e os mordentes especiais podem ser acomodados para peças de formatos difíceis. O deslocamento ou a troca dos mordentes superiores é realizada em posição de fixação aberta.



ADVERTÊNCIA

Quanto mais alto for fixado acima da superfície do mandril, menor será a força de aperto.

Perigo de ferimento e danos materiais ao sistema devido à peça liberada descontrolada.

- Observar o capítulo "Dados técnicos"!

8.2 Troca ou complementação de mordentes

Os mordentes para a máxima precisão de repetição devem ser torneados ou retificados no mandril sob pressão de fixação.

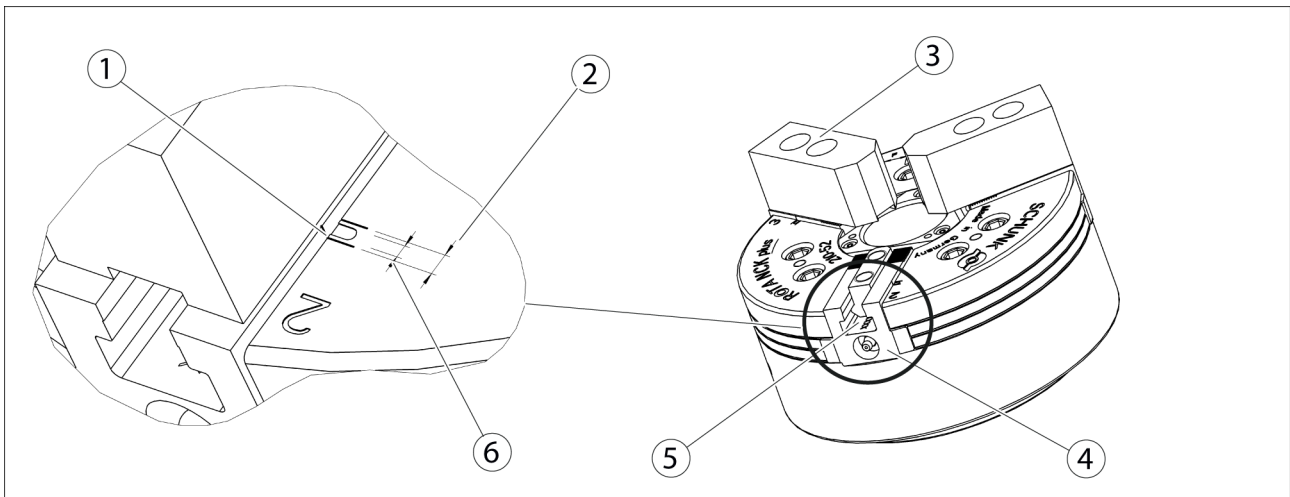
OBSERVAÇÃO

Ao toronar ou retificar, é preciso observar se o anel de torneamento ou pino de torneamento é fixado pelos mordentes superiores, e não pelos mordentes principais.

Apertar firmemente os parafusos de fixação dos mordentes (qualidade do parafuso 12.9) com o torque prescrito ([👉 4, Página 17](#)).

OBSERVAÇÃO

- Apertar firmemente os parafusos de fixação dos mordentes superiores com um torquímetro.
Em nenhuma circunstância apertar a chave Allen com um tubo de extensão ou com golpes de martelo.



O curso do mandril pode ser verificado por meio da marcação.



ATENÇÃO

Certificar-se de que a peça seja fixada na metade do curso dos mordentes principais.

Evitar fixar a peça no final do curso dos mordentes principais. Isso pode fazer com que a peça se solte.

8.3 Desmontagem e montagem do mandril

OBSERVAÇÃO

O mandril só pode ser desmontado se não estiver instalado.
Montagem do mandril no fuso da máquina.

- 1 Desparafusar os parafusos (10) e retirar a bucha de proteção (4).
- 2 Puxar o pistão (3) para fora do corpo do mandril (1).
- 3 Deslizar os mordentes principais (2) para dentro, para fora da guia dos mordentes principais.

OBSERVAÇÃO

Ao montar os mordentes principais, certificar-se de que o número do mordente principal seja idêntico ao número da guia do mordente.

Desengraxar e limpar todas as peças e verificar se há danos. Antes da montagem, engraxar bem com a massa lubrificante LINO MAX.

Ao substituir peças danificadas, podem ser utilizadas apenas peças de reposição originais da SCHUNK.

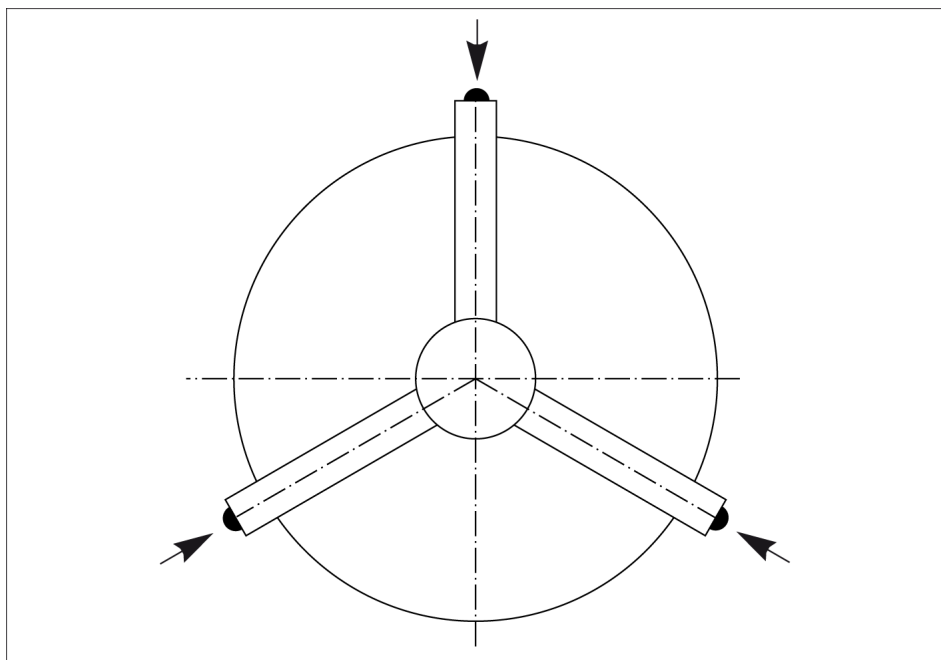
A montagem do mandril ocorre na ordem inversa.

9 Manutenção

9.1 Lubrificação

Para manter o funcionamento seguro e a alta qualidade do mandril, ele deve ser lubrificado regularmente nos bicos de lubrificação do mordente principal.

Para distribuição ideal de graxa, o pistão deve ser deslocado várias vezes por todo o curso de fixação após a lubrificação.



Condições operacionais

Dependendo das condições operacionais, o funcionamento e a força de aperto devem ser verificados após um determinado período de operação ([9.3, Página 40](#)). Medir o teste de força de aperto apenas com um medidor de força de aperto (SCHUNK SGT 270).

Estado técnico

Com a menor pressão de acionamento possível (cilindro de aperto), os mordentes principais devem se movimentar igualmente. Este método é apenas parcialmente significativo e não substitui a medição da força de aperto.

Se a força de aperto diminuir significativamente ou se os mordentes e os pistões não puderem mais ser movidos adequadamente, o mandril deve ser desmontado, limpo e relubrificado.

Na troca de peças danificadas, só podem ser utilizadas peças de reposição originais da SCHUNK.

9.2 Troca dos mordentes superiores

Na troca dos mordentes superiores, os dentes devem ser limpos e lubrificados com graxa especial LINO MAX da SCHUNK.

	⚠ ADVERTÊNCIA Perigo de ferimentos pessoais e danos materiais causados por arremesso de peças em caso de rompimento do parafuso em mordentes superiores não temperados! Os mordentes superiores macios devem ser temperados na área do rebaixamento do parafuso. Somente endurecimento profundo, sem endurecimento superficial.
---	--

9.3 Intervalos de manutenção

Lubrificação dos pontos:

Intervalo de lubrificação	Intensidade da carga
a cada 25 horas	normal / utilização de fluido refrigerante
a cada 8 horas	alta / utilização de fluido refrigerante
após 1200 horas ou em caso de necessidade	Limpeza total com desmontagem do mandril, conforme o tipo e a quantidade de sujeira

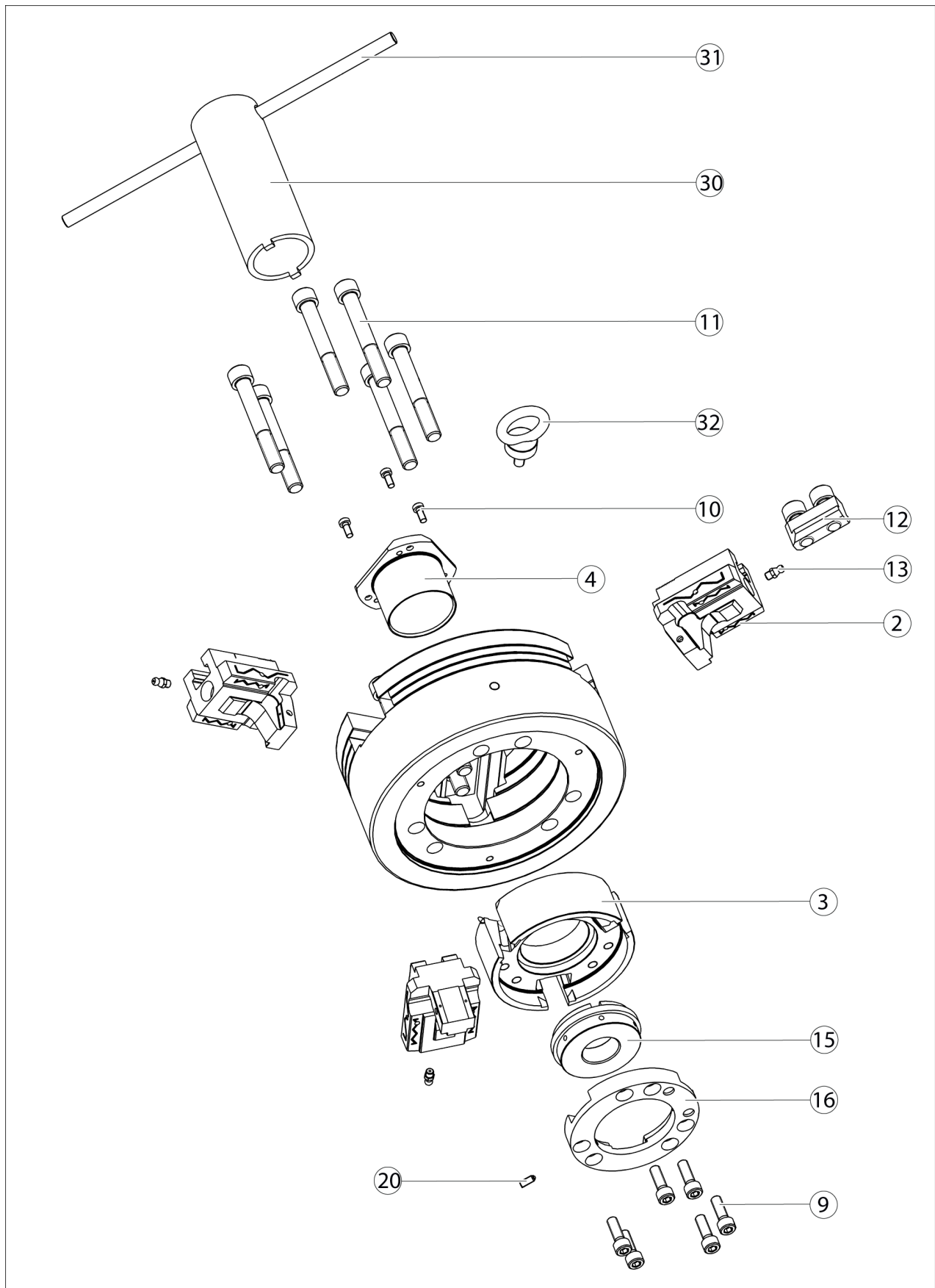
10 Descarte

Após a retirada de operação, depositar o mandril de maneira que fluidos eventualmente contidos no mandril possam escorrer.

- Recolher os fluidos que saem e descartá-los adequadamente, de acordo com as disposições legais.
- Desmontar peças de plástico ou alumínio reconhecíveis que estejam montadas no mandril ou junto ao mesmo e descartar as mesmas adequadamente, de acordo com as disposições legais.
- Descartar os componentes metálicos do mandril como metal velho.

Como alternativa, o mandril pode ser enviado à SCHUNK para o descarte adequado.

11 Desenho de conjunto



12 Peças de reposição

Ao encomendar peças de reposição é indispensável fornecer os tipos, tamanhos e, em especial, o número de fabricação do mandril.

Por princípio, vedações, elementos de vedação, uniões roscadas, molas, mancais, parafusos, barras raspadoras e peças em contato com a peça de produção não são cobertos pela garantia.

Posição	Designação	Quantidade
1	Corpo do mandril	1
2	Mordentes principais	3
3	Pistão	1
4	Bucha de proteção	1
9	Parafusos	3
10	Parafusos	3
11	Parafusos	6
12	Porca em T	3
13	Bico de lubrificação	3
15	Luva de tração	1
16	Anel de suporte	1
20	Elemento de pressão a mola	1
30	Chave de montagem	1
31	Manípulo	1
32	Parafuso com olhal	1

13 Explicação da instalação

segundo a Diretiva 2006/42/CE, Anexo II, Parte1.B do Parlamento Europeu e do Conselho sobre máquinas.

Fabricante/ responsável pela colocação em circula H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG
Lothringer Str. 23
D-88512 Mengen

Por este meio, esclarecemos que a seguinte máquina incompleta corresponde a todas as exigências básicas de segurança e proteção da saúde da Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho sobre máquinas no momento do esclarecimento. Havendo modificações no produto, esta declaração perde sua validade.

Designação do produto: Mandril de fixação de gancho de cunha com furo passante; ROTA NCKplus
em tamanhos 165-45; 210-52; 250-75; 315-91

Nº identificação 0807210; 0807211; 0807215; 0807216; 0807220; 0807221;
0807225; 0807226; 0807230; 0807231; 0807232; 0807235;
0807236; 0807237; 0807240; 0807241; 0807242; 0807243;
0807245; 0807246; 00807246; 0807247; 0807248.

A colocação em funcionamento da máquina incompleta é proibida até que seja verificado se a máquina, na qual deve ser instalada a máquina incompleta, corresponde às determinações da Diretiva de máquinas (2006/42/CE).

Normas aplicadas harmonizadas, especialmente:

DIN EN ISO 12100:2010 Segurança de máquinas - Princípios gerais para concepção - Avaliação e redução de riscos

DIN EN ISO 1550: 1997+A1:2008 Segurança das máquinas-ferramentas – Exigências de segurança para a concepção e construção de mandris para encaixe de peças

Outras normas e especificações técnicas aplicadas:

DIN ISO 702-1:2010-04 Máquinas-ferramentas - Cabeças do fuso e mandris de torno, dimensões de instalação - Parte 1: encaixe do corne pequeno com parafusos na frente

DIN ISO 702-4:2010-04 Máquinas-ferramentas - Cabeças do fuso e mandris de torno, dimensões de conexão - Parte 2: Encaixe cilíndrico

VDI 3106:2004-04 Determinação da velocidade de rotação admissível dos mandris de torno (mandris de mordentes)

O fabricante é responsável por transmitir sob solicitação documentação técnica especial quanto à máquina incompleta em locais nacionais.

A documentação técnica especial pertencente à máquina incompleta foi elaborada conforme Anexo VII, Parte B.

Pessoa autorizada para a compilação da documentação técnica:

Philipp Schröder, endereço: veja endereço do fabricante

Philipp Schröder

Mengen, Agosto 2015

Nome