

Tabela de ajustes recomendados – SEP 0285 – Práticas em Processos de Produção – Prof. Eraldo

Tabela 2.39 Ajustes de precisão

Furo-base	Eixo-base	Tipo de ajuste	Aplicação
H7 d9	D9 h7	Peças móveis com grande jogo. Assento giratório folgado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• furos rosqueados em suporte</li> <li>• eixos sobre suportes múltiplos em máquina operatriz</li> </ul>
R7 f	F7 h7	Peças móveis com jogo apreciável. Assento giratório. Provocam jogos de funcionamento pouco importantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suporte de fusos em afiadoras</li> <li>• engrenagens corredeiras em caixas de câmbio</li> <li>• rolamentos de bielãs</li> <li>• acoplamentos com discos deslocáveis</li> <li>• peças giratórias ou deslizantes em rolamentos ou mancal, correspondentes a uma rotação de menos de 600 rpm e pressão do serviço menor que 40 kgf/cm<sup>2</sup></li> <li>• fusos com ressalto divisores</li> </ul>
H7 g6	G7 h6	Ajuste de peças móveis sem jogo. Assento giratório justo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• peças deslizantes de máquinas ferramentas</li> </ul>
H6 f6	G6 h6	Ajuste de grande precisão para peças móveis entre si que exigem guias precisas e somente deslizamento preferencial à rotação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anéis exteriores de rolamentos e esferas</li> </ul>
H6 g5	G6 h5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ajuste para rolamentos de cilindros secadores</li> <li>• acoplamento de discos deslocáveis ou desacopláveis</li> <li>• encaixe de centragem de tubulações e válvulas</li> </ul>
H7 h6 H6 h5	H7/h6 H6/h5	Assento deslizante em peças lubrificadas, com deslizamento à mão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eixos de contra ponto</li> <li>• fixação por chavetas</li> <li>• montagem de acessórios em torço de torno revólver</li> <li>• mancais de furadeiras</li> <li>• colunas-guia de furadeiras radiais</li> <li>• montagem de rolamentos de esferas e rolos</li> <li>• fresas em mandris, cabeçote broqueador</li> </ul>
H7 j6 H6 j5 H6 k5	J7 h6 J6 h5 K6 h5	Assento forçado leve. Podem ser montados ou desmontados à mão ou com martelo de madeira. Não são suficientes para transmitir esforço, sendo necessário fixação das peças. Empregadas também para os casos em que há necessidade de grande precisão de giro, com carga leve com direção indeterminada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• peças de máquinas operatrizes desmontadas com frequência e com fixação contra o giro como mancais, capas externas de rolamentos de esferas, buchas em engrenagens de câmbio</li> <li>• ajustes em máquinas elétricas (rolamentos, polias, alojamentos de chapas do extator)</li> <li>• rolamentos em virabrequins</li> <li>• pinhões em pontas do eixo</li> <li>• discos, engrenagens, cubos, etc., que devem deslocar-se facilmente por uma chaveta</li> </ul>
H7 k6	h6 K7	Assento forçado médio montados ou desmontados com martelo. Não permite rotação ou deslocamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• engrenagens em fusos de torno</li> <li>• anel interior de rolamento de esferas</li> <li>• discos de excêntricos</li> <li>• polias fixas e volantes em eixos</li> <li>• manivelas para pequenos esforços</li> </ul>
H8 m7 H7 m6 H6 m5	M8 h7 M7 h6 M6 h5	Assentos forçados com aperto Montagem e desmontagem com martelo, sem estragar o ajuste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• em máquinas ferramentas, engrenagens que se montam e desmontam com frequência, mas que não devem ter jogo apreciável</li> <li>• polias de correias</li> <li>• pinhões e engrenagens com assento prensado ou forçado com lingüetas para 200 rpm</li> <li>• mancais (<math>\varnothing</math> externo) nos suportes correspondentes</li> </ul>

Tabela 2.40 Ajustes de precisão

Furo-base	Eixo-base	Tipo de ajuste	Aplicações
H7 n6	N7 h6	Montado e desmontado com grande esforço, com esforço. Assento forçado duro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anéis externos em centros</li> <li>• mancais de bronze no cubo</li> <li>• anéis sobre eixos com interferência</li> <li>• pinhões em eixos motores</li> <li>• induzidos em dinamos</li> </ul>
H7 p6 H6 p5	P7 h6 P6 h5	Ajustes com grandes interferências, para peças onde deve-se garantir que não haja giro relativo entre uma peça e outra  Montagem e desmontagem somente com prensa a frio, ou com esquentamento de uma das peças óleo quente Não podem ser desmontadas sem prejudicar a fixação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cubos de induzidos em eixos de motores elétricos</li> <li>• rotores sobre eixos até 50 mm de diâmetro</li> <li>• montagem de polias e engrenagens de grande diâmetro</li> <li>• rolamento para trens de laminação</li> <li>• mancais de bronze em cubos (com trabalho forçado)</li> <li>• coroas de bronze em rodas de parafuso sem-fim</li> <li>• coroas de bronze para engrenagens</li> <li>• acoplamento em pontas de eixo sujeitas a severas condições de trabalho</li> </ul>
H7 s6 H8 u7 H8 x7	S7 h6 U8 h7 X8 h7	Ajustes com prensagem a quente com prensa, com desmontagem impossível sem prejudicar a superfície. Possível transmitir esforços pelo ajuste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ajustes para máquinas elétricas com furos acima de <math>\varnothing</math> 335 mm</li> <li>• anéis coletores com furos acima de 50 mm</li> </ul>
H7 h9	H7 h9	Ajustes deslizantes para peças que se soltam com facilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pinhões e engrenagens com <math>n</math> 200 rpm, presos com chavetas de cunha</li> <li>• acoplamentos e polias de freios montados sobre eixos trepidados a frio</li> <li>• aplicação em trens de laminação</li> </ul>
H7 r6	R7 h6	Ajustes prensados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acoplamento elástico e rígido para <math>n</math> 200 rpm com chaveta</li> <li>• polias de freios com chaveta <math>n</math> 200 rpm</li> <li>• mancais de aço</li> <li>• mancais de bronze inteiros em cárteres e cubos</li> </ul>
H8 h9	H8 E9	Ajustes deslizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• engrenagens deslocáveis sobre eixos</li> <li>• ajuste giratório de rolamentos presos com anéis</li> <li>• ajustes de rolamentos em cárter de engrenagens, lubrificadas com graxa grossa</li> </ul>

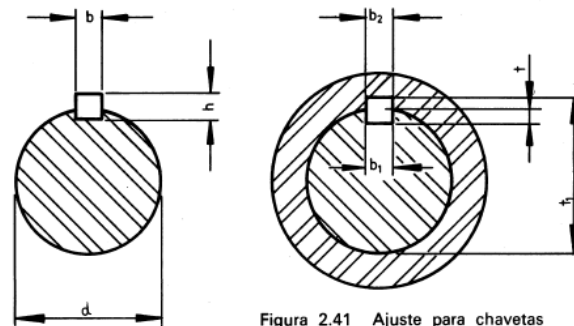


Figura 2.41 Ajuste para chavetas

de fresas com arraste de chaveta, cujo ajuste deve ser feito de acordo com as tolerâncias a seguir:

- para o diâmetro de acoplamento – furo H7, eixo h6;
- para o canal e chaveta – ranhura das fresas – D10, ranhura dos eixos – H7, largura da chaveta – h8.

- Eixo –  $t$  – tolerância C11
- $b_1$  – tolerância R8
- Furo –  $t_1$  – tolerância H11
- $b_2$  – tolerância H9
- Chaveta –  $b$  – tolerância h8
- $h$  – tolerância h11

Tabela de ajustes recomendados – SEP 0285 – Práticas em Processos de Produção – Prof. Eraldo

Tabela 2.43 Escolha de ajuste — eixos para rolamentos radiais

Condições		Diâmetro eixo (MM)				Tolerância	Exemplos de aplicação	Observações
		Rolamentos esferas	Rolamentos rolos cilíndricos e cônicos	Rolamentos rolos auto-compensador				
Rolamentos de furo cilíndrico								
Carga fixa sobre o eixo interior	Aro interior facilmente deslocável sobre o eixo					g6	Rodas loucas	
	Aro interior não necessariamente deslocável sobre o eixo	Todos os diâmetros				h6	Polias tensoras, roldanas de cabo de aço	
Carga rotativa sobre o eixo interior ou direção da carga indeterminada	Cargas leves ou variáveis	18	—	—	h5	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aparelhos elétricos.</li> <li>•Máquinas ferramentas</li> <li>•bombas, ventiladores, rodas de vagonetas, etc.</li> </ul>	Para aplicações de muita precisão, com rolamentos altamente precisos, emprega-se <i>j5</i> , <i>k5</i> e <i>m5</i> , ao invés de <i>j6</i> , <i>k6</i> , <i>m6</i> .	
		(18) ... 100	40	40	j6			
		(100) ... 200	(40) ... 140	(40) ... 100	k6			
	Cargas normais e pesadas	18	—	—	k5			
		(18) ... 100	40	40	m5			
		(100) ... 140	(40) ... 100	(40) ... 65	m6			
		(140) ... 200	(100) ... 140	(65) ... 100	n6			
		(200) ... 280	(140) ... 200	(100) ... 140	p6			
		—	(200) ... 400	(140) ... 280	r6			
		—	—	(280) ... 500	r7			
Cargas pesadas no eixo em condições difíceis de funcionamento	—	(50) ... 140	(50) ... 100	n6				
	—	(140) ... 200	(100) ... 140	p6				
	—	—	(140) ... 200	r6				
Carga puramente axial	Todos os diâmetros				j6	Todas as aplicações		

Tabela 2.46 Escolha de ajuste — suporte para rolamentos radiais

		Condições		Exemplos		Tolerâncias		Observações	
Suportes interiores	Carga rotativa sobre o eixo exterior	Cargas pesadas, suportes de pouca espessura, cargas pesadas com choque		Cubos de roda com rolamento de rolos. Rolamentos de virabrequim		P7		O aro exterior não se desloca axialmente	
		Cargas normais e pesadas		Cubos de roda com rolamentos de esferas. Rolamentos de virabrequim		N7		O aro exterior não se desloca axialmente	
		Cargas pequenas e variáveis		Roletos transportadores. Polias tensoras. Roldanas de cabo		M7		O aro exterior não se desloca axialmente	
Suportes bipartidos ou interiores	Direção de carga indeterminada	Cargas pesadas de choque		Motores elétricos de tração					
		Cargas pesadas e normais. Deslocamento axial, não-necessário, do aro exterior		Máquinas elétricas de tamanho médio. Rolamentos de apoio de virabrequins		K7		O aro exterior, geralmente, não se desloca axialmente	
		Cargas normais e pequenas. Deslocamento desejável do aro exterior		Máquinas elétricas de tamanho médio. Rolamentos de apoio de virabrequins		J7		O aro exterior, geralmente, desloca-se axialmente	
		Cargas de choque com eventuais interrupções da ação da carga		Caixas de graxa de veículos ferroviários					
Suportes interiores	Carga fixa sobre o eixo exterior	Toda classe de cargas		Aplicações em geral. Grandes máquinas elétricas com rolamentos de rolos cilíndricos caixas de graxa de veículos ferroviários		H7		O aro exterior facilmente desloca-se axialmente	
		Cargas normais e pequenas com condições leves de serviço		Transmissões		H8			
		Transmissões de calor pelo eixo		Cilindros secadores. Grandes máquinas elétricas com rolamentos autocompensadores de rolos		G7			
Suportes interiores		Exigências de giro preciso e silencioso		Rolamentos de rolos em fusos de máquinas-ferramentas		K6		O aro exterior, geralmente, não se desloca axialmente	
				Rolamentos de esferas em fusos de retificadoras nos motores elétricos pequenos		J6		O aro exterior desloca-se axialmente	
				Motores elétricos pequenos quando é necessário deslocamento fácil do aro exterior		H6		O aro exterior facilmente desloca-se axialmente	

Fonte: AGOSTINHO, O.L.; RODRIGUES, A.C.S; LIRANI, J., 1977, "Tolerâncias, ajustes, desvios e análises de dimensões". Edgar Blucher, (referência principal - livro), 295p.