



CEFET-PR

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA APOSTILA DE METROLOGIA

CALIBRADORES PASSA – NÃO PASSA

Cid Vicentini Silveira
2005

1 OBJETIVOS DESTE CAPÍTULO

- Descrever a aplicação dos calibradores passa – não passa;
- Dimensionar calibradores passa – não passa.

2 DEFINIÇÃO

Calibradores passa-não passa são instrumentos utilizados na fabricação seriada, para verificar se uma dimensão (externa ou interna) encontra-se dentro de uma tolerância especificada. Uma dimensão será considerada aprovada se o lado “passa” passar e o lado “não passa” não passar. Se o lado “passa” não passar a dimensão está menor que a especificada. Se o lado “não passa” passar a dimensão está maior que a especificada.

3 PRINCÍPIO DE TAYLOR

3.1 Lado passa

A dimensão limite deve ser verificada com um calibrador de comprimento igual ao comprimento de ajustagem da peça.

3.2 Lado não passa

A dimensão limite deve ser verificada com um calibrador que apalpa a superfície da peça em dois pontos diametralmente opostos e verifica uma posição de cada vez.

3.3 Exceções

A aplicação estrita do princípio de Taylor nem sempre é conveniente ou necessária. Justificam-se exceções nos seguintes casos:

3.3.1 Lado passa:

- Quando é conhecido ou permitido supor que, com o processo de fabricação utilizado, o erro de retitude do furo, ou do eixo não afeta a característica de ajuste das peças acopladas, é permitido o uso de calibradores de comprimento incompleto;
- Quando o furo circular é muito grande, é permitido usar um calibrador vareta com pontas esféricas, se for conhecido ou permitido supor que com o processo de fabricação utilizado a circularidade do furo é tão pequena que não afeta a característica de ajustagem das peças acopladas;
- Quando na verificação de eixos o uso de calibrador anular cilíndrico é inconveniente e for conhecido ou permitido supor que com o processo de fabricação utilizado a circularidade e a retitude do eixo são tão pequenos que não afetam a característica de ajustagem.

3.3.2 Lado não passa:

- Os pontos de contato estão sujeitos a um desgaste rápido e podem ser substituídos por pequenas superfícies planas, cilíndricas ou esféricas;
- No controle de furos muito pequenos podem ser utilizados tampões de forma completa;
- No controle de peças não rígidas que facilmente se deformam usam-se calibradores de forma cilíndrica completa.

4 TABELA 1: MEDIDAS DOS CALIBRADORES

		Calibrador passa – não passa Dimensão nominal até 180 mm	
		medida básica	tolerância de fabricação
Calibrador para medida Interna	lado não passa	L	$\pm H/2$
	lado passa novo	$l+z$	$\pm H/2$
	lado passa usado	$l-y$	-
Calibrador para medida Externa	lado passa usado	$L+y_1$	-
	lado passa novo	$L-z_1$	$\pm H_1/2$
	lado não passa	l	$\pm H_1/2$

Obs.: L = dimensão máxima do furo ou do eixo;

l = dimensão mínima do furo ou do eixo.

5 TABELA 2: CALIBRADORES PARA MEDIDAS INTERNAS (FUROS)

Valores das tolerâncias em μm

Grupo de dimensões (mm)	Símbolo para Fórmula	Qualidade da peça conforme tolerância ISO					
		6	7	8	9	10	11
De 1 Até 3	T	6	10	14	25	40	60
	H/2	0,6	1	1	1	1	2
	y	1	1,5	3	0	0	0
	z	1	1,5	2	5	5	10
Acima 3 Até 6	t	8	12	18	30	48	75
	H/2	0,75	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5
	y	1	1,5	3	0	0	0
	z	1,5	2	3	6	6	12
Acima 6 Até 10	t	9	15	22	36	58	90
	H/2	0,75	1,25	1,25	1,25	1,25	3
	y	1	1,5	3	0	0	0
	z	1,5	2	3	7	7	14
Acima 10 Até 18	t	11	18	27	43	70	110
	H/2	1	1,5	1,5	1,5	1,5	4
	y	1,5	2	4	0	0	0
	z	2	2,5	4	8	8	16
Acima 18 Até 30	t	13	21	33	52	84	130
	H/2	1,25	2	2	2	2	4,5
	y	1,5	3	4	0	0	0
	z	2	3	4	9	9	19
Acima 30 Até 50	t	16	25	39	62	100	160
	H/2	1,25	2	2	2	2	5,5
	y	2	3	5	0	0	0
	z	2,5	3,5	6	11	11	22
Acima 50 Até 80	t	19	30	46	74	120	190
	H/2	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6,5
	y	2	3	5	0	0	0
	z	2,5	4	7	13	13	25
Acima 80 Até 120	t	22	35	54	87	140	220
	H/2	2	3	3	3	3	7,5
	y	3	4	6	0	0	0
	z	3	5	8	15	15	28

6 TABELA 3: CALIBRADORES PARA MEDIDAS EXTERNAS (EIXOS)

Valores das tolerâncias em μm

Grupo de dimensões (mm)	Símbolo para fórmula	Qualidade da peça conforme tolerância ISO						
		5	6	7	8	9	10	11
De 1 Até 3	t	4	6	10	14	25	40	60
	$H_1/2$	0,6	1	1	1,5	1,5	1,5	2
	y_1	1	1,5	1,5	3	0	0	0
	z_1	1	1,5	1,5	2	5	5	10
Acima 3 Até 6	t	5	8	12	18	30	48	75
	$H_1/2$	0,75	1,25	1,25	2	2	2	2,5
	y_1	1	1,5	1,5	3	0	0	0
	z_1	1	2	2	3	6	6	12
Acima 6 Até 10	t	6	9	15	22	36	58	90
	$H_1/2$	0,75	1,25	1,25	2	2	2	3
	y_1	1	1,5	1,5	3	0	0	0
	z_1	1	2	2	3	7	7	14
Acima 10 Até 18	t	8	11	18	27	43	70	110
	$H_1/2$	1	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
	y_1	1,5	2	2	4	0	0	0
	z_1	1,5	2,5	2,5	4	8	8	16
Acima 18 Até 30	t	9	13	21	33	52	84	130
	$H_1/2$	1,25	2	2	3	3	3	4,5
	y_1	2	3	3	4	0	0	0
	z_1	1,5	3	3	5	9	9	19
Acima 30 Até 50	t	11	16	25	39	62	100	160
	$H_1/2$	1,25	2	2	3,5	3,5	3,5	5,5
	y_1	2	3	3	5	0	0	0
	z_1	2	3,5	3,5	6	11	11	22
Acima 50 Até 80	t	13	19	30	46	74	120	190
	$H_1/2$	1,5	2,5	2,5	4	4	4	6,5
	y_1	2	3	3	5	0	0	0
	z_1	2	4	4	7	13	13	25
Acima 80 Até 120	t	15	22	35	54	87	140	220
	$H_1/2$	2	3	3	5	5	5	7,5
	y_1	3	4	4	6	0	0	0
	z_1	2,5	5	5	8	15	15	28

7 EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Dimensionar os calibradores para:

a) $16H7 \left| \begin{array}{l} +18\mu\text{m} \\ 0 \end{array} \right.$ b) $28g6 \left| \begin{array}{l} -7\mu\text{m} \\ -20\mu\text{m} \end{array} \right.$ c) $32J8 \left| \begin{array}{l} +24\mu\text{m} \\ -15\mu\text{m} \end{array} \right.$ d) furo $25^{+0,05}$ e) eixo $40^{+0,1}$