

ELEMENTOS MECÂNICOS FLEXÍVEIS - CORRENTES

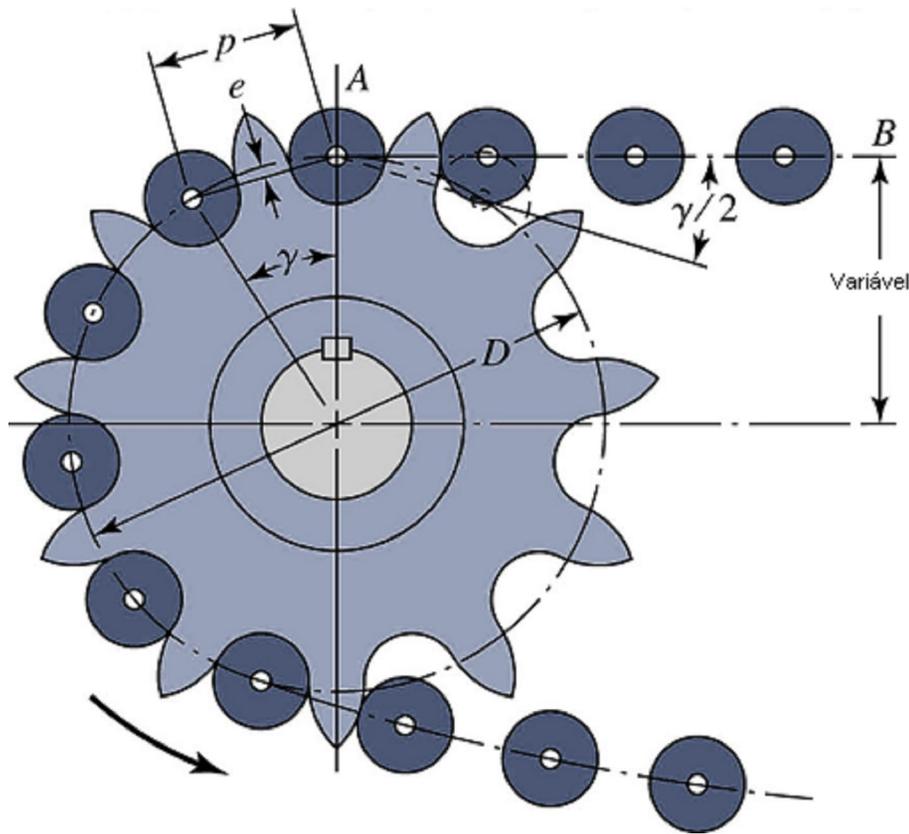
Prof. Alexandre Augusto Pescador Sardá

CORRENTE DE ROLOS

- Não apresentam deslizamento nem estiramento;
- Longa duração;
- Acionamento de vários eixos a partir de uma única fonte de potência;
- Padronizadas quanto ao tamanho pela ANSI.

CORRENTE DE ROLOS

Ângulo de articulação: quanto menor, menor o desgaste sofrido entre os rolos e os dentes da roda dentada.



$$\text{sen} \frac{\gamma}{2} = \frac{p/2}{D/2}$$

$$D = \frac{p}{\text{sen}(\gamma/2)}$$

$$\gamma = \frac{360^\circ}{N}$$

$$D = \frac{p}{\text{sen}(180^\circ/N)}$$

CORRENTE DE ROLOS

Dimensões de correntes americanas padronizadas de rolos – fileira única

Número de corrente ANSI	Passo, in (mm)	Largura, in (mm)	Resistência mínima de tração, lbf (N)	Largura média, lbf/ft (N/m)	Diâmetro de rolo, in (mm)	Espacamento de fileiras múltiplas in (mm)
25	0,250 (6,35)	0,125 (3,18)	780 (3 470)	0,09 (1,31)	0,130 (3,30)	0,252 (6,40)
35	0,375 (9,52)	0,188 (4,76)	1 760 (7 830)	0,21 (3,06)	0,200 (5,08)	0,399 (10,13)
41	0,500 (12,70)	0,25 (6,35)	1 500 (6 670)	0,25 (3,65)	0,306 (7,77)	— —
40	0,500 (12,70)	0,312 (7,94)	3 130 (13 920)	0,42 (6,13)	0,312 (7,92)	0,566 (14,38)
50	0,625 (15,88)	0,375 (9,52)	4 880 (21 700)	0,69 (10,1)	0,400 (10,16)	0,713 (18,11)
60	0,750 (19,05)	0,500 (12,7)	7 030 (31 300)	1,00 (14,6)	0,469 (11,91)	0,897 (22,78)
80	1,000 (25,40)	0,625 (15,88)	12 500 (55 600)	1,71 (25,0)	0,625 (15,87)	1,153 (29,29)
100	1,250 (31,75)	0,750 (19,05)	19 500 (86 700)	2,58 (37,7)	0,750 (19,05)	1,409 (35,76)
120	1,500 (38,10)	1,000 (25,40)	28 000 (124 500)	3,87 (56,5)	0,875 (22,22)	1,789 (45,44)
140	1,750 (44,45)	1,000 (25,40)	38 000 (169 000)	4,95 (72,2)	1,000 (25,40)	1,924 (48,87)
160	2,000 (50,80)	1,250 (31,75)	50 000 (222 000)	6,61 (96,5)	1,125 (28,57)	2,305 (58,55)
180	2,250 (57,15)	1,406 (35,71)	63 000 (280 000)	9,06 (132,2)	1,406 (35,71)	2,592 (65,84)
200	2,500 (63,50)	1,500 (38,10)	78 000 (347 000)	10,96 (159,9)	1,562 (39,67)	2,817 (71,55)
240	3,00 (76,70)	1,875 (47,63)	112 000 (498 000)	16,4 (239)	1,875 (47,62)	3,458 (87,83)

Fonte: Compilada da ANSI B29.1-1975.

CORRENTE DE ROLOS

Abela 17-20 Capacidade estimada de potência da corrente de rolo de fileira única – passo único para roda dentada de 17 dentes

Velocidade da roda dentada, rpm	Número de corrente ANSI													
	25	35	40	41	50	60	80	100	120	140	160	180	200	240
50	0,05	0,16	0,37	0,20	0,72	1,24	2,88	5,52	9,33	14,4	20,9	28,9	38,4	61,8
100	0,09	0,29	0,69	0,38	1,34	2,31	5,38	10,3	17,4	26,9	39,1	54,0	71,6	115
150	0,13*	0,41*	0,99*	0,55*	1,92*	3,32	7,75	14,8	25,1	38,8	56,3	77,7	103	166
200	0,16*	0,54*	1,29	0,71	2,50	4,30	10,0	19,2	32,5	50,3	72,9	101	134	215
300	0,23	0,78	1,85	1,02	3,61	6,20	14,5	27,7	46,8	72,4	105	145	193	310
400	0,30*	1,01*	2,40	1,32	4,67	8,03	18,7	35,9	60,6	93,8	136	188	249	359
500	0,37	1,24	2,93	1,61	5,71	9,81	22,9	43,9	74,1	115	166	204	222	0
600	0,44*	1,46*	3,45*	1,90*	6,72*	11,6	27,0	51,7	87,3	127	141	155	169	
700	0,50	1,68	3,97	2,18	7,73	13,3	31,0	59,4	89,0	101	112	123	0	
800	0,56*	1,89*	4,48*	2,46*	8,71*	15,0	35,0	63,0	72,8	82,4	91,7	101		
900	0,62	2,10	4,98	2,74	9,69	16,7	39,9	52,8	61,0	69,1	76,8	84,4		
1000	0,68*	2,31*	5,48	3,01	10,7	18,3	37,7	45,0	52,1	59,0	65,6	72,1		
1200	0,81	2,73	6,45	3,29	12,6	21,6	28,7	34,3	39,6	44,9	49,9	0		
1400	0,93*	3,13*	7,41	2,61	14,4	18,1	22,7	27,2	31,5	35,6	0			
1600	1,05*	3,53*	8,36	2,14	12,8	14,8	18,6	22,3	25,8	0				
1800	1,16	3,93	8,96	1,79	10,7	12,4	15,6	18,7	21,6					
2000	1,27*	4,32*	7,72*	1,52*	9,23*	10,6	13,3	15,9	0					
2500	1,56	5,28	5,51*	1,10*	6,58*	7,57	9,56	0,40						
3000	1,84	5,64	4,17	0,83	4,98	5,76	7,25	0						

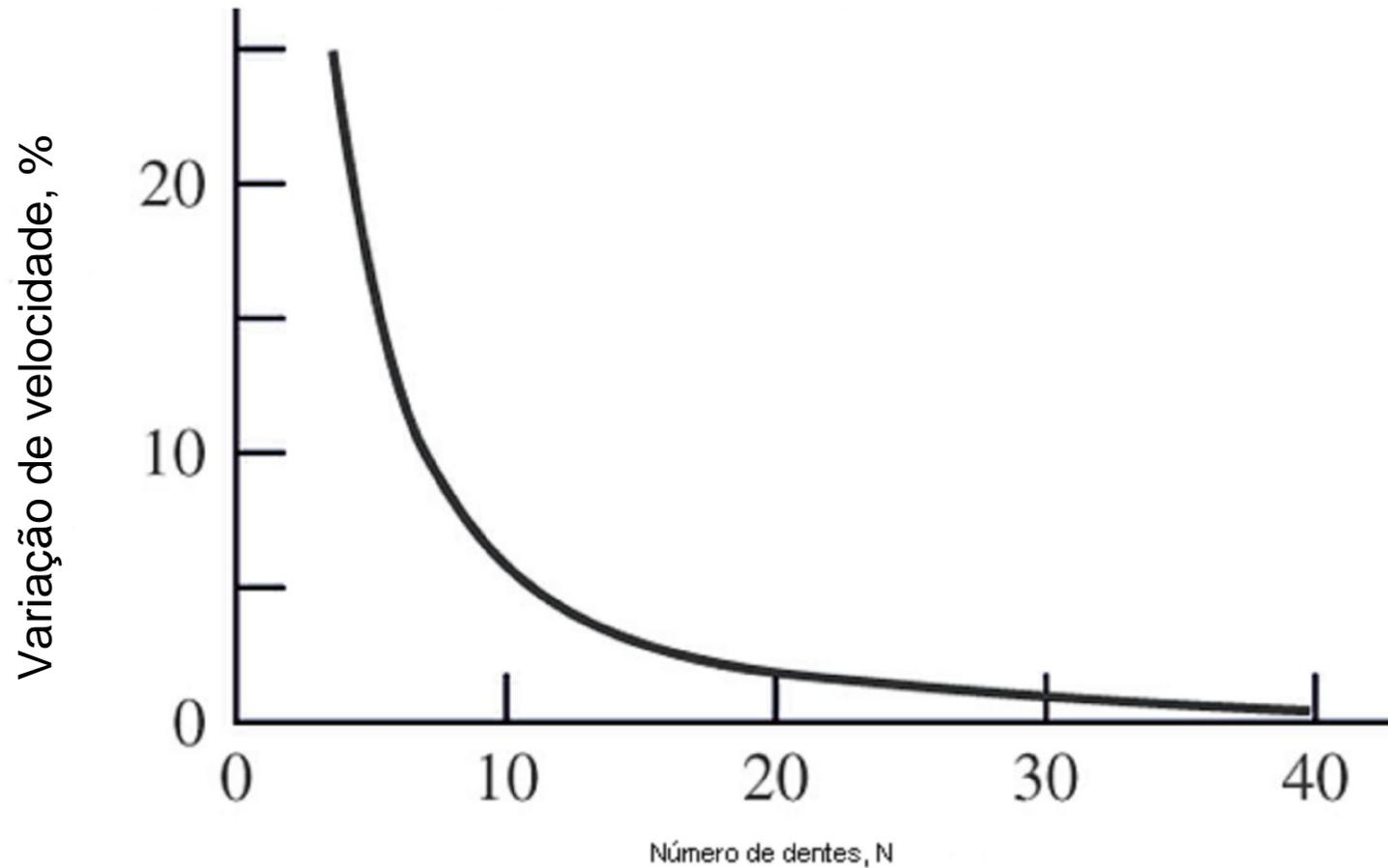
Estimado a partir de tabelas da ANSI por interpolação linear.

Nota: Tipo A – lubrificação manual ou gotejamento; Tipo B – lubrificação de disco ou banho; Tipo C – lubrificação de corrente de óleo; Tipo C' – tipo C, mas essa é uma referência difícil; submeta o projeto ao fabricante, para avaliação.

Fonte: Compilada da ANSI B29.1-1975, seção de informação apenas, e da B29.9-1958.

$$H_1 = 0,004 N_1^{1,08} n_1^{0,9} p^{(3-0,07 p)} \quad hp$$

CORRENTE DE ROLOS



$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{v_{\max} - v_{\min}}{V} = \frac{\pi}{N} \left[\frac{1}{\text{sen}(180^\circ/N)} - \frac{1}{\tan(180^\circ/N)} \right]$$

CORRENTE DE ROLOS

- Comprimento da corrente:

$$\frac{L}{p} = \frac{2C}{p} + \frac{N_1 + N_2}{2} + \frac{(N_2 - N_1)^2}{4\pi^2(C/p)}$$

Onde:

p = passo;

C = distância entre centros;

N_1 = número de dentes da roda menor;

N_2 = número de dentes da roda maior.

CORRENTE DE ROLOS

- Distância centro a centro C:

$$C = \frac{p}{4} \left[-A + \sqrt{A^2 - 8 \left(\frac{N_2 - N_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$

$$A = \frac{N_1 + N_2}{2} - \frac{L}{p}$$

Potência admissível:

$$H_a = K_1 K_2 H_{tab}$$

Potência transmitida:

$$H_d = H_{nom} K_s n_d$$

CORRENTE DE ROLOS

Tabela 17-22 Fatores de correção de dente, K_1

Número de dentes em roda dentada motora	K_1 Potência pré-extremo	K_1 Potência pós-extremo
11	0,62	0,52
12	0,69	0,59
13	0,75	0,67
14	0,81	0,75
15	0,87	0,83
16	0,94	0,91
17	1,00	1,00
18	1,06	1,09
19	1,13	1,18
20	1,19	1,28
N	$(N_1/17)^{1,08}$	$(N_1/17)^{1,5}$

Tabela 17-23 Fatores de múltiplas fileiras, K_2

Número de fileiras	K_2
1	1,0
2	1,7
3	2,5
4	3,3
5	3,9
6	4,6
8	6,0

K_2 : correção do número de fileiras

EXERCÍCIO 17.25 - Shigley

Uma corrente de rolos de duas fileira nº 60 é usada para transmitir potência entre uma roda dentada motora de 13 dentes, rodando a 300 rpm, e uma roda dentada movida de 52 dentes.

- Qual a potência admissível dessa transmissão?
- Estime a distância de centro a centro, se o comprimento da corrente for 82 passos;
- Estime o torque e a força de flexão no eixomotor pela corrente, se a potência real transmitida for 30% menor que a potência correta (admissível).

Para uma corrente ANSI nº 60,

$$p = 0,750 \text{ in}$$

Neste problema:

$$N_1 = 13$$

$$N_2 = 52$$

$$n_1 = 300 \text{ rpm}$$

EXERCÍCIO 17.25 - Shigley

Da tabela 17-20:

$$H_{nom} = 6,20 \text{ hp}$$

Da tabela 17-22:

$$K_1 = 0,75$$

Da tabela 17-23:

$$K_2 = 1,7$$

Utilizando-se

$$K_s = 1,0$$

Potência admissível:

$$H_a = K_1 K_2 H_{tab}$$

$$H_a = 0,75(1,7)6,20 = 7,91 \text{ hp}$$

EXERCÍCIO 17.25 - Shigley

b) Com:

$$\frac{L}{p} = 82$$

$$A = \frac{N_1 + N_2}{2} - \frac{L}{p}$$

$$A = \frac{13 + 52}{2} - 82 = -49,5$$

$$C = \frac{p}{4} \left[-A + \sqrt{A^2 - 8 \left(\frac{N_2 - N_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$

$$C = \frac{p}{4} \left[-(-49,5) + \sqrt{(-49,5)^2 - 8 \left(\frac{52 - 13}{2\pi} \right)^2} \right] = 23,95 p$$

$$C = 23,95(0,750) = 17,96 \text{ in} = 456,18 \text{ mm}$$

EXERCÍCIO 17.25 - Shigley

c) Para 30% menos de transmissão:

$$H = 0,7H_a = 0,7(7,91)hp = 5,537 hp = 4130 W$$

$$H = T \omega$$

$$T = \frac{H}{\omega} = \frac{H}{2\pi n/60} = \frac{4130 W}{2\pi 300/60} = 131,48 N.m$$

$$D = \frac{p}{\text{sen}(180^\circ/N)}$$

$$D = \frac{0,750}{\text{sen}(180^\circ/13)} = 3,13 in = 79,50 mm$$

$$F = \frac{T}{r} = \frac{131,48 N.m}{39,751 \cdot 10^{-3} m} = 3307 N$$

EXERCÍCIO 17.2 - Shigley

Uma corrente de rolos de quatro fileiras nº 40 transmite potência de uma roda dentada motora de 21 dentes a uma roda movida de 84 dentes. A velocidade angular da roda dentada motora é de 2000 rpm.

- Estime o comprimento da corrente, se a distância de centro a centro tiver que ser aproximadamente 20 in.
- Estime a distância de centro a centro, se o comprimento da corrente for 82 passos;
- Estime o torque e a força de flexão no eixomotor pela corrente, se a potência real transmitida for 30% menor que a potência correta (admissível).

$$F = \frac{T}{r} = \frac{131,48 \text{ N.m}}{39,751 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 3307 \text{ N}$$

REFERÊNCIAS

SHIGLEY, J.E., MISCHKE, C.R., BUDYNAS, R.G., *Projeto de Engenharia mecânica, 7ª edição, Bookman.*