



AULA 9

# TRANSMISSÃO POR CORRENTES

Professor: Dr. Paulo Sergio Olivio Filho

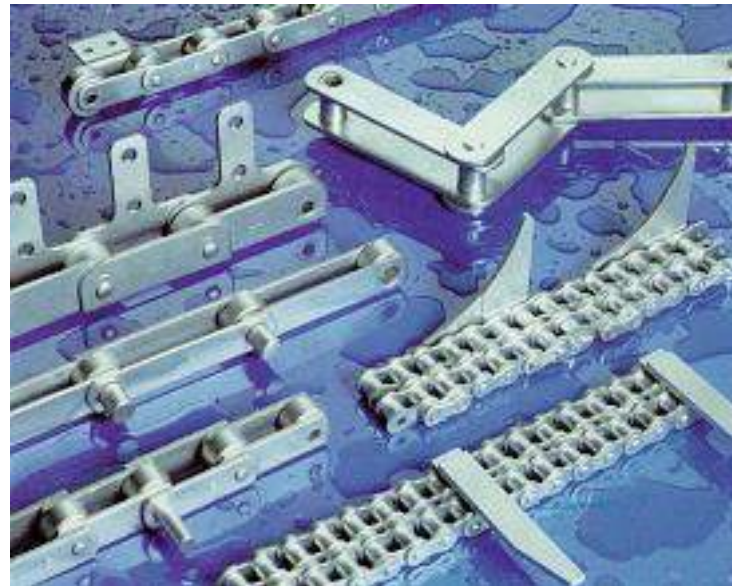
# CONTEÚDO DA AULA



- Tipo de Transmissão por corrente
- Características e Manutenção
- Aplicações e dimensionamento

# TRANSMISSÕES FLEXÍVEIS – CORRENTES

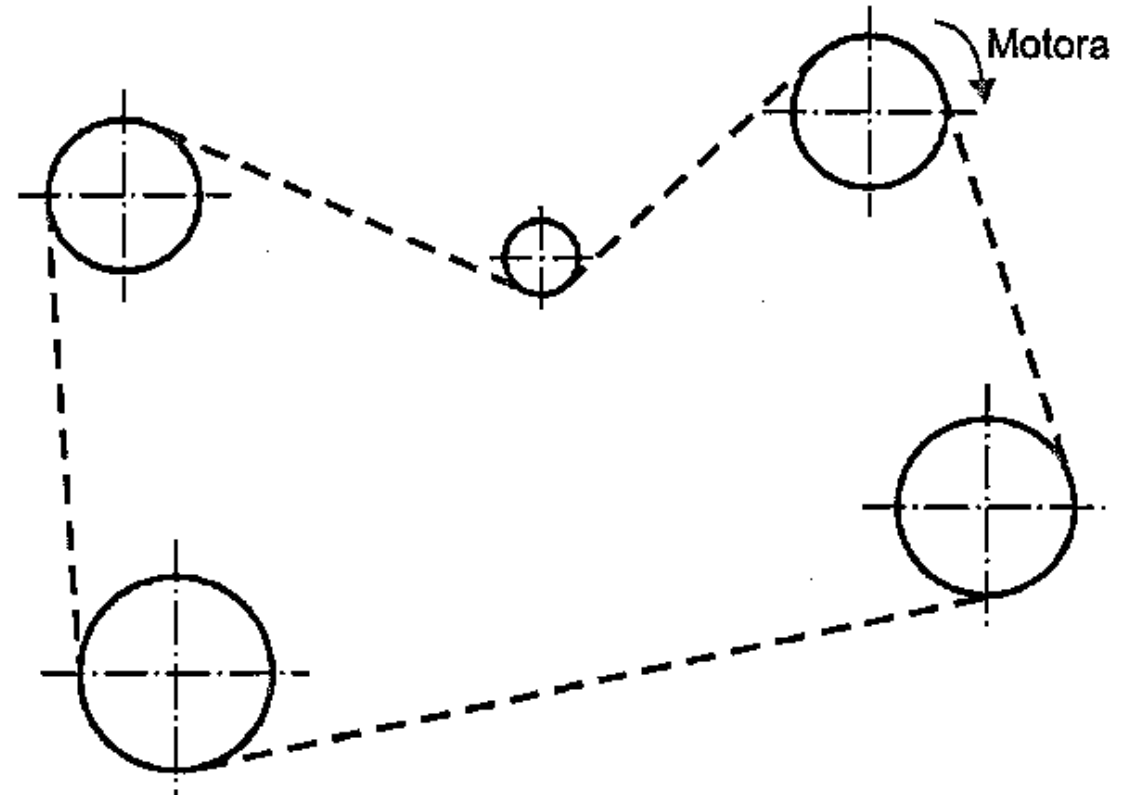
- As transmissões por correntes são utilizadas nos locais em que as transmissões por meio de engrenagens ou correias não sejam possíveis.



# TRANSMISSÕES FLEXÍVEIS – CORRENTES



- Quando for necessário o acionamento de vários eixos por um único eixo motor, é fundamental que todas as rodas dentadas pertençam ao mesmo plano



# NOMENCLATURA E RELAÇÕES GEOMÉTRICAS

- Na tabela abaixo apresentam-se os principais parâmetros que definem a geometria de uma transmissão por corrente.

<b>p</b>	Passo – distância entre eixos de dois pinos adjacentes.
<b><math>\gamma/2</math></b>	Ângulo de inclinação – ângulo de que rodam os elos quando entram em contacto com o pinhão.
<b><math>V_m</math></b>	velocidade média da corrente
<b>d</b>	diâmetro do rolo
<b><math>D_1, D_2</math></b>	diâmetros primitivos do pinhão e da roda
<b><math>Z_1, Z_2</math></b>	número de dentes do pinhão e da roda
<b><math>n_1, n_2</math></b>	velocidade de rotação do pinhão e da roda
<b>A</b>	largura entre placas
<b>B</b>	Distância entre centros de rolos (corrente dupla e tripla)
<b>C</b>	entre-eixos



# TRANSMISSÕES FLEXÍVEIS – CORRENTES



- As correntes de rolos (que são as de maior aplicação prática) resultam da associação alternada de elos interiores e exteriores.
- Correntes de Rolos;
- Corrente de Buchas;
- Corrente de Passo Alongado\*;
- Corrente de Dentes\*;
- \*Pouco Utilizadas



# CORRENTES DE ROLOS

- São compostas de elementos internos e externos, onde as talas são permanentemente ligadas através de pinos e buchas; sobre as buchas são ainda colocados rolos. Existem também as correntes de rolos duplas ou triplas de rolos para maiores potências.

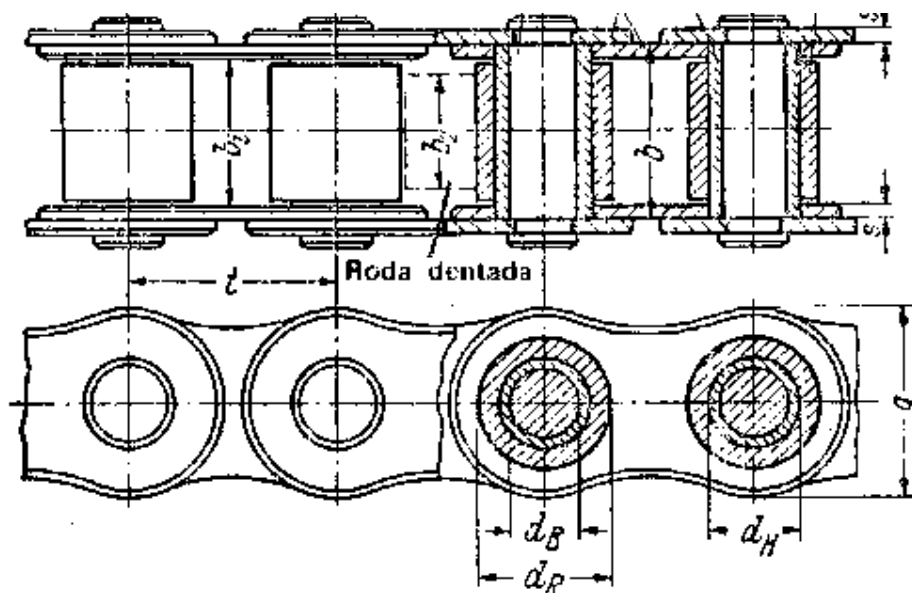


Figura 26.7 – Corrente simples de rolos: 1 pino; 2 tala externa e interna; 3 bucha remachada na tala interna 2; 4 rôlo, com rotação livre sobre a bucha 3

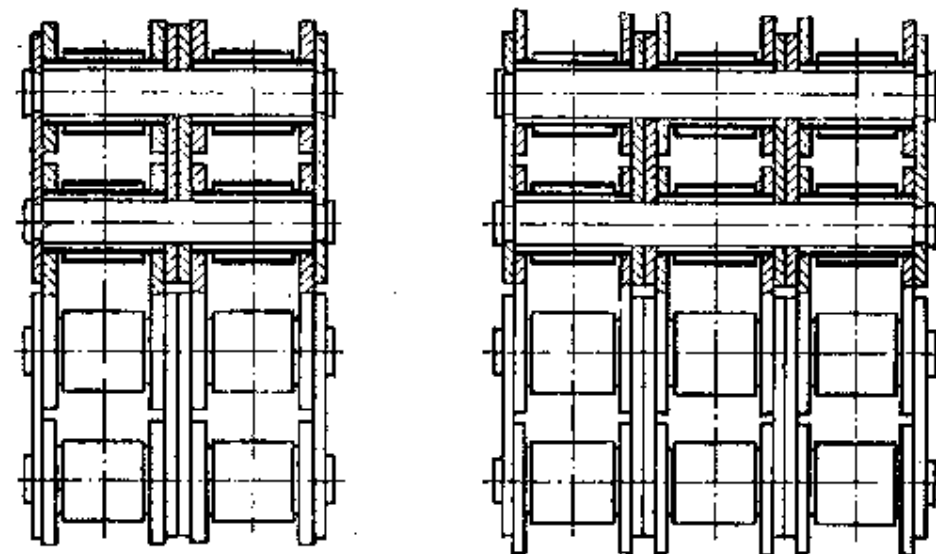



Figura 26.8 – Corrente dupla e tripla de rolos

# CORRENTES DE ROLOS SILENCIOSAS

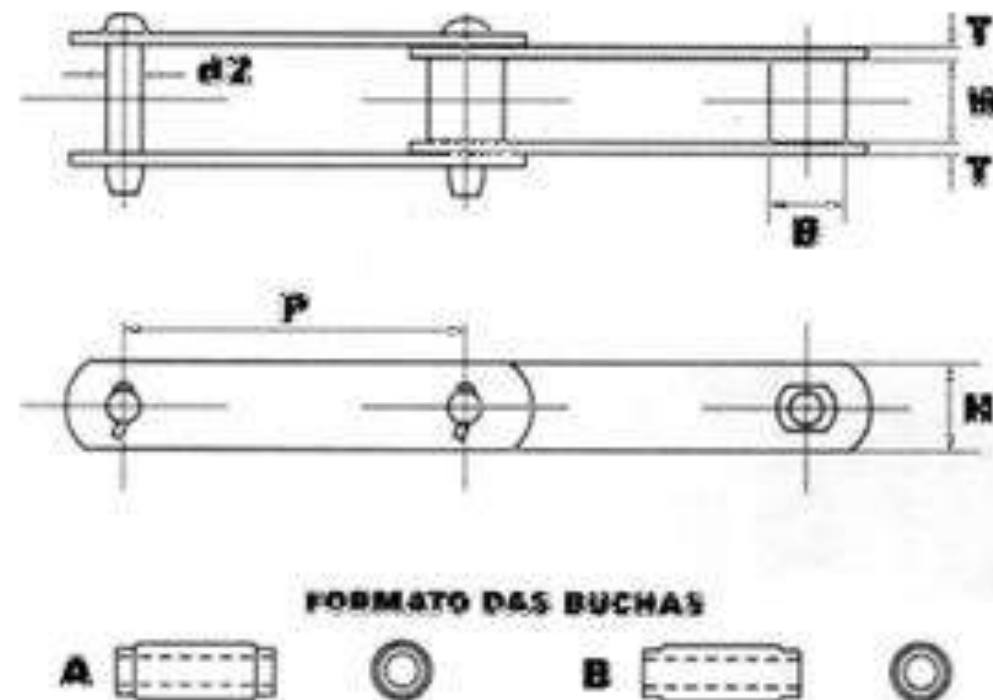


Name	Super Low Noise Chain (UN)	
		
Features	<ul style="list-style-type: none"><li>① Approx. 10dB noise reduction compared to a standard chain</li><li>② Two Piece roller</li><li>③ Equivalent durability (strength) to standard roller chains</li></ul>	
Functions	<div>Max. KW Rating 100%</div>	<div>Noiseless 10dB</div> <p>※Noise reduction values differ by the chain sizes and conditions for use</p>



# CORRENTES DE BUCHA

- As buchas e os pinos podem ser executados um pouco mais grossos, de tal forma que a carga de ruptura para o mesmo passo de corrente é maior do que no caso das correntes de rolos. Em compensação, o ruído e o desgaste são um pouco maiores, por isso prefere-se utilizar, na maioria dos casos, a corrente de rolos.



# CARACTERÍSTICAS DAS CORRENTE



- Necessita lubrificação;
- Grande distância entre eixos paralelos;
- Transmissão da potência sem escorregamento;
- Funcionamento algo ruidoso (alto nível de ruído);
- Menor custo em relação às engrenagens (85%);
- Custo intermédio entre as correias e as engrenagens;



# CARACTERÍSTICAS DAS CORRENTE

- Exigem o perfeito alinhamento do pinhão e da roda;
- Acionam apenas eixos paralelos (rigidez transversal);
- Acionamento de vários eixos com uma única corrente;
- Peso próprio da corrente também deve ser considerado;
- Transmite potência a uma razão de velocidade constante.



# CARACTERÍSTICAS DAS CORRENTE



- Vida menor que as engrenagens (desgaste nas articulações);
- Possibilidade de transmitir movimento a vários veios simultaneamente;
- Vantajosas em relação às engrenagens para grandes distâncias entre centros;

## Dados:

- |                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| – relação de transmissão: até 6; | – velocidade tangencial: até 17 m/s; |
| – potência: até 5.000 Cv;        | – rendimento: 98% a 99%;             |
| – rotação: até 5.000 rpm;        | – força tangencial: até 28.000 Kgf.  |

# MANUTENÇÃO DAS CORRENTES

- Para a perfeita manutenção das correntes, os seguintes cuidados deverão ser tomados:
- lubrificar as correntes com óleo, por meio de gotas, banho ou jato;
- inverter a corrente, de vez em quando, para prolongar sua vida útil;
- nunca colocar um elo novo no meio dos gastos; não usar corrente nova em rodas dentadas velhas;
- para efetuar a limpeza da corrente, lavá-la com querosene;



# MANUTENÇÃO DAS CORRENTES



- enxugar a corrente e mergulhá-la em óleo, deixando escorrer o excesso;
- armazenar a corrente coberta com uma camada de graxa e embrulhada em papel;
- medir ocasionalmente o aumento do passo causado pelo desgaste de pinos e buchas.
- medir o desgaste das rodas dentadas;
- verificar periodicamente o alinhamento.

# DANOS TÍPICOS DAS CORRENTES

- Os erros de especificação, instalação ou manutenção podem fazer com que as correntes apresentem vários defeitos.

DEFEITOS CAUSAS	CAUSAS
Excesso de ruído	desalinhamento; folga excessiva; falta de folga; lubrificação inadequada; mancais soltos; desgaste excessivo da corrente ou das rodas dentadas; passo grande demais.
Mau assentamento entre a corrente e as rodas dentadas	rodas fora de medida; desgaste; abraço insuficiente; folga excessiva; depósito de materiais entre os dentes da roda.
Chicoteamento ou vibração da corrente	folga excessiva; carga pulsante; articulações endurecidas; desgaste desigual.
Endurecimento (engripamento da corrente)	lubrificação deficiente; corrosão; sobrecarga; depósito de
Quebra de pinos, buchas ou roletes	choques violentos; velocidade excessiva; depósito de materiais nas rodas; lubrificação deficiente; corrosão; assentamento errado da corrente sobre as rodas.
Superaquecimento	excesso de velocidade; lubrificação inadequada; atrito contra obstruções e paredes.
Queda dos pinos	vibrações; pinos mal instalados.
Quebra dos dentes das rodas	choques violentos; aplicação instantânea de carga; velocidade excessiva; depósito de material nas rodas; lubrificação deficiente; corrosão; assentamento errado da corrente nas rodas; material da roda inadequado para a corrente e o serviço.

# LUBRIFICAÇÃO

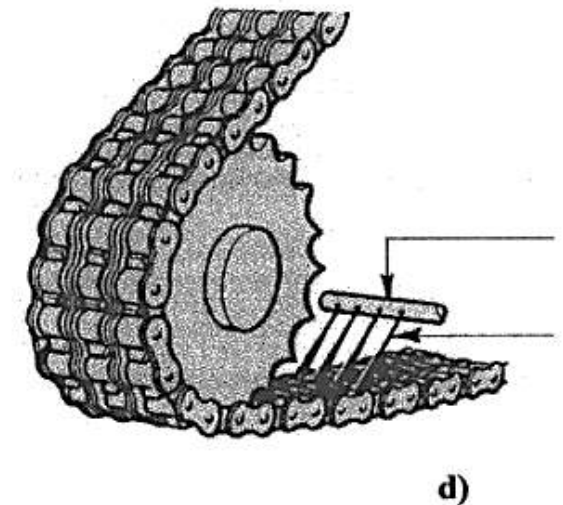
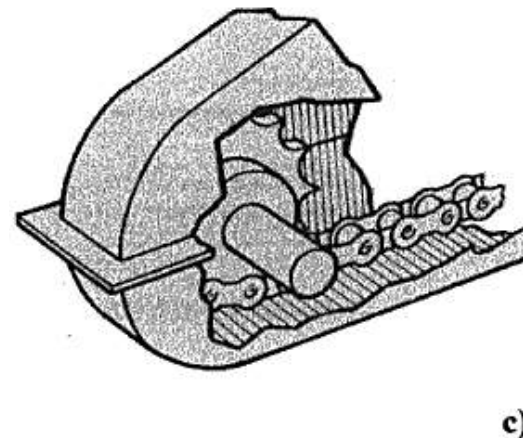
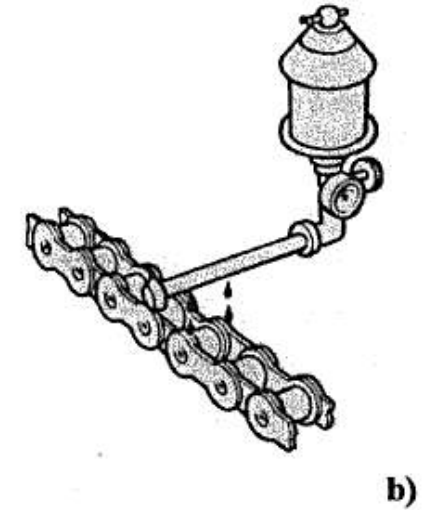
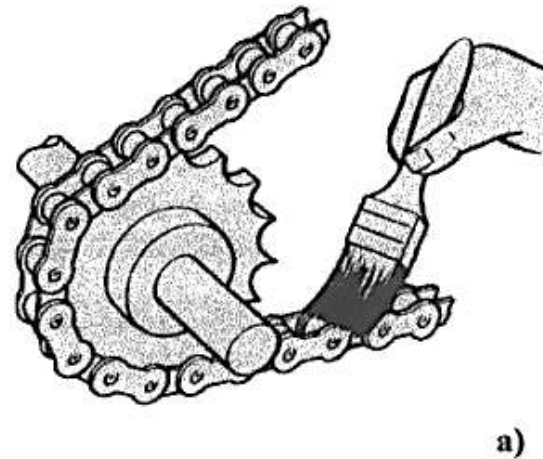


- As articulações onde falta o lubrificante desgastar-se-ão muito rapidamente. Por outro lado, o atrito entre as articulações faz crescer bastante a perda de energia sob a forma de calor, que se traduz numa perda de potência e num rendimento fraco.
- O lubrificante mais aconselhável é um óleo mineral puro com viscosidade escolhida de acordo com a temperatura ambiente.

Temperatura Ambiente [°C]	Classificação SAE
-5 a 25	SAE 30
25 a 45	SAE 40
45 a 56	SAE 50

# LUBRIFICAÇÃO

- Apresenta-se na tabela abaixo os quatro tipos básicos de lubrificação, com indicação dos respectivos campos de aplicação. A figura abaixo exemplifica estes quatro tipos de lubrificação.



- a) manual;
- b) gota a gota;
- c) banho de óleo;
- d) bomba de óleo;

# TRANSMISSÃO POR CORRENTE

## Dimensionamento

- Número de dentes

Número mínimo de dentes  $\rightarrow Z_{\text{mín}} \geq 9$

Número máximo de dentes  $\rightarrow Z_{\text{máx}} \leq 120$

- Velocidade periférica

Velocidade periférica máxima permitida  $\rightarrow V_p \leq 12\text{m/s}$



# TRANSMISSÃO POR CORRENTE



## Dimensionamento

- Número Mínimo de Dentes:

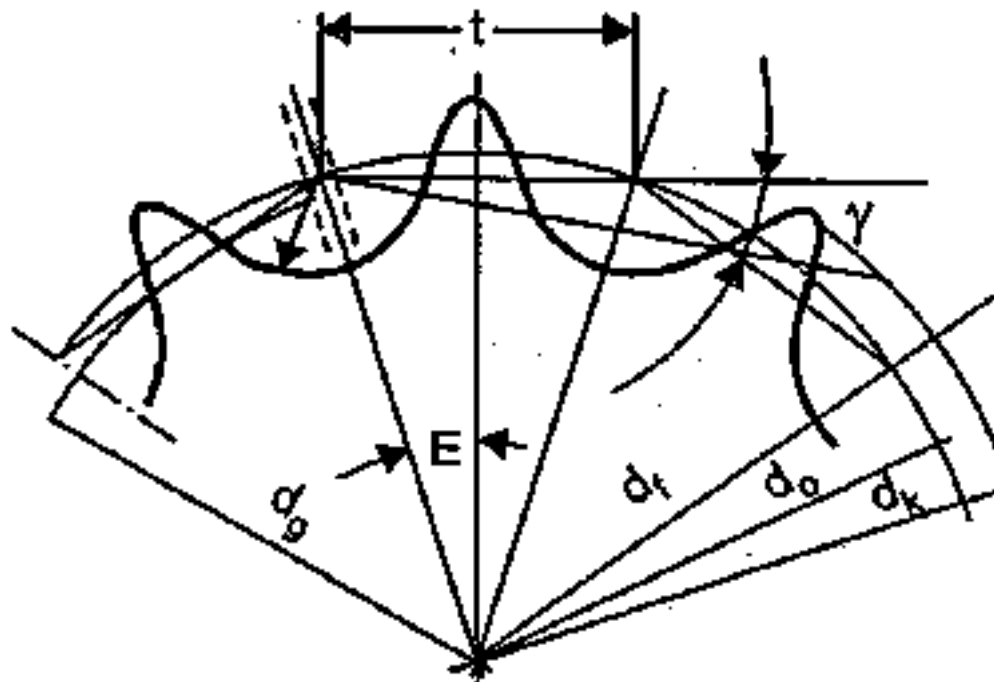
Tipo de Corrente	Relação de Transmissão					
	1	2	3	4	5	6
Corrente de rolos	31	27	25	23	21	17
Corrente Silenciosa	40	35	31	27	23	19

- O rendimento para este tipo de transmissão é de 0,97 a 0,99.

$$0,97 \leq \eta_c \leq 0,99$$

# DIMENSIONAMENTO

- Passo da Corrente:

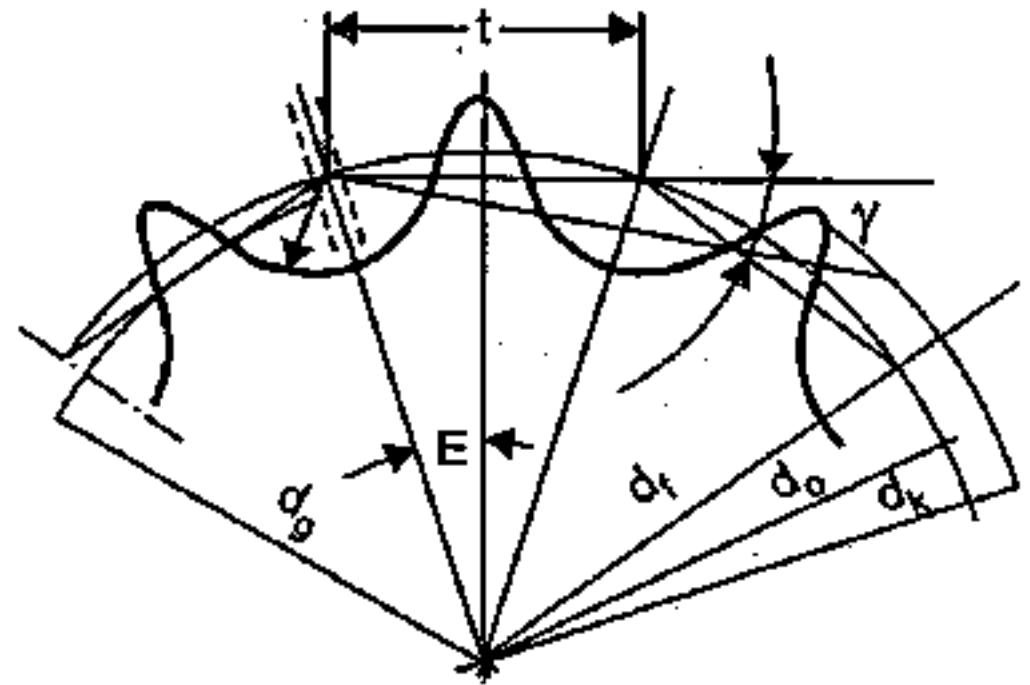


Passo	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"
RPM máx	3300	2650	2200	1650	1300

# DIMENSIONAMENTO



- Velocidade Periférica:
- $$v_c = \frac{Z_1 \cdot t \cdot n_1}{60000}$$
- Corrente de Rolos < 12m/s;
- Corrente dentadas < 16m/s;



# DIMENSIONAMENTO

- Fator de Operação  $k$ :

- $k = k_s \cdot k_l \cdot k_{po}$

FATOR DE SERVIÇO $k_s$	
$k_s = 1,0$	Carga constante, operação intermitente
$k_s = 1,3$	Com impactos, operação contínua
$k_s = 1,5$	Impactos fortes, operação contínua

FATOR DE LUBRIFICAÇÃO $k_{(l)}$	
$k_{(l)} = 1,0$	Lubrificação contínua
$k_{(l)} = 1,3$	Lubrificação periódica
FATOR DE POSIÇÃO $k_{po}$	
$k_{po} = 1,0$	Quando a linha de centro da transmissão é horizontal ou possui uma inclinação de até $45^\circ$ com relação à horizontal.
$k_{po} = 1,3$	Quando a linha de centro da transmissão possui uma inclinação superior a $45^\circ$ com relação à horizontal.

# DIMENSIONAMENTO



- Carga Tangencial na Corrente:

- $F_T = \frac{P}{v_c}$

- $F_T = \frac{2M_T}{d_o}$



# DIMENSIONAMENTO

- Carga máxima na Corrente:
- Corrente de Rolos:
- $F_{máx} = \frac{F_{rup}}{n_s \cdot k}$
- Corrente Dentada:
- $F_{máx} = \frac{F_{rup} \cdot b}{10 \cdot n_s \cdot k}$

# DIMENSIONAMENTO



- Coeficiente de Segurança:

TABELA - Coeficiente de segurança ns									
PASSO	RPM da engrenagem menor								
	50	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
Corrente de rolos → 1/2" - 5/8"	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,7	13,2	14,8
Corrente de rolos → 3/4" - 1 1/4"	7,0	8,2	9,4	10,3	11,7	12,9	14,0	16,3	-----
Corrente de rolos → 1 1/4" - 1 1/2"	7,0	8,6	10,2	13,2	14,8	16,3	19,5	-----	-----

# DIMENSIONAMENTO

- Verificação da Distância entre Centros:
- $C = (30 \text{ a } 50)t$

# DIMENSIONAMENTO



- Número de Elos:

- $$y = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2C}{t} + \left( \frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{C}$$

# DIMENSIONAMENTO

- Distância entre Centros Exata:

- $$C = \frac{t}{4} \cdot \left[ y - \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \sqrt{\left( y - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - 8 \left( \frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$



# RODA DENTADA PARA CORRENTES



Diâmetro primitivo →  $d_o = \frac{t}{\text{sen}(180^\circ/z)} \quad \alpha = \frac{360^\circ}{2 \cdot Z}$

Diâmetro de base →  $d_g = d_o \cdot \cos \alpha$

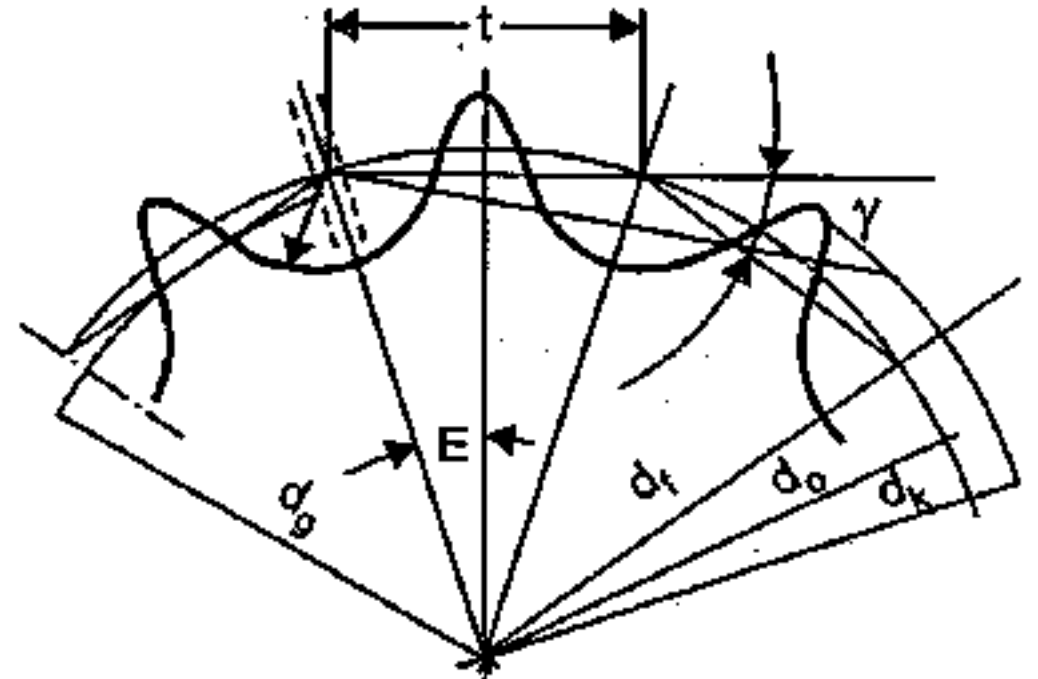
Diâmetro interno →  $d_f = d_o - 1,01 \cdot d_r$

Diâmetro externo →  $d_k = d_o + 0,70 \cdot d_r \quad (Z < 12)$   
 $d_k = d_o + 0,83 \cdot d_r \quad (12 < Z < 25)$   
 $d_k = d_o + 0,87 \cdot d_r \quad (25 < Z < 38)$   
 $d_k = d_o + 0,90 \cdot d_r \quad (Z > 38)$

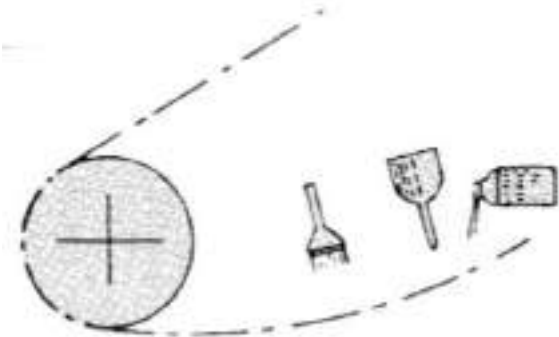
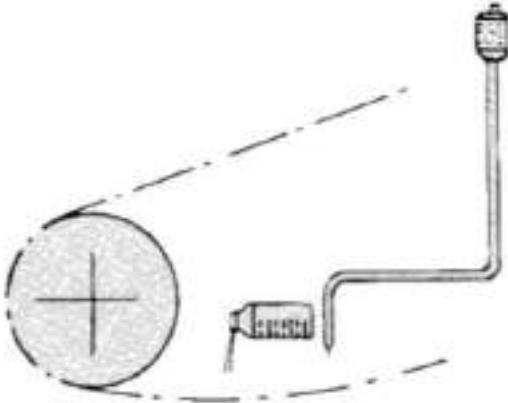
Onde:

$d_r \equiv$  diâmetro do rolo [mm];

$Z \equiv$  número de dentes [adimensional];

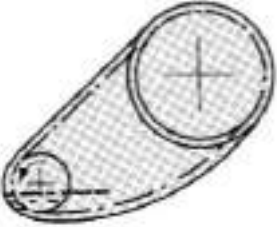
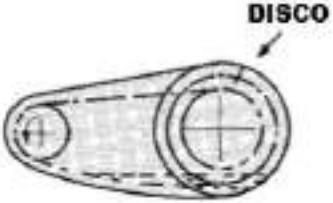
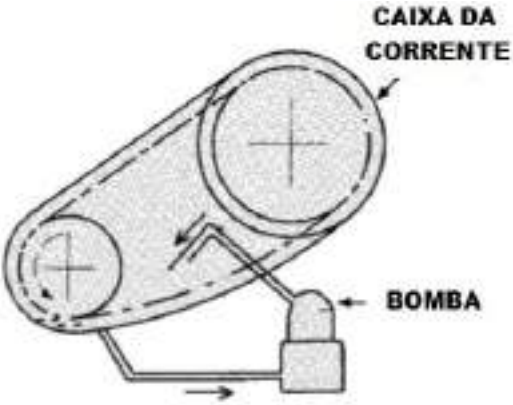


# LUBRIFICAÇÃO

TIPO	MÉTODO	INTERVALOS/QUANTIDADE LUBRIFICAÇÃO	CUIDADO
A	<div>Escova Lubrificadora</div> 	Realizar periódica usando um lubrificador ou escova pelo menos uma vez por dia.	Enquanto gira a corrente lentamente, lubrifique todo o comprimento uniformemente três a quatro vezes. Tenha cuidado para não deixar que a sua mão ou roupa fique presa pela corrente durante a lubrificação. Observe que o óleo extra será espalhado quando a operação é iniciada.
	<div>Lubrificação por gotejamento</div> 	Fornecer cerca de 5 a 20 gotas de óleo por minuto.	Neste caso, uma vez que o óleo extra é disperso, recomenda-se instalar uma caixa simples

# LUBRIFICAÇÃO



<b>B</b>	<p>Lubrificação com banho de óleo</p> 	<p>Mantenha a corrente imersa em óleo, cerca de 10 mm abaixo da superfície do óleo. Se a imersão for muito profunda, o óleo ficará anormalmente quente.</p>	<p>O recipiente deve ser à prova de fugas. Antes de usar o recipiente pela primeira vez, lave bem o interior para remover pó e outras substâncias estranhas.</p>
	<p>Lubrificação de disco</p> 	<p>Um disco é usado para aplicar óleo à corrente. Mantenha o disco imerso em óleo, a uma profundidade de cerca de 20 mm. Mantenha a velocidade periférica acima de 200 m / min.</p>	
<b>C</b>	<p>Lubrificação forçada</p> 	<p>A quantidade de lubrificação deve ser ajustada para evitar aquecimento anormal. Em geral, a quantidade de óleo deve ser ajustada a um nível que não permita a alta temperatura da corrente acima de 60 ° C.</p>	<p>O recipiente de óleo deve ser à prova de vazamento. Ao utilizar o recipiente pela primeira vez, lave bem o interior para remover toda a poeira e substâncias estranhas.</p>

# DIMENSIONAMENTO

Processo de Lubrificação	Manual	Gota a Gota	Banho de Óleo	Reservatório e Bomba de óleo
Potências	Baixas	Até 37 KW	Até 37 KW	Quaisquer condições, mas essencialmente para potências superiores a 37 KW
Velocidades	Baixas	Até 6 m/s	Até 10 m/s	

Type of lubrication	A, B				C			
Chain No. <div>Atmospheric temperature</div>	-10℃～0℃	0℃～40℃	40℃～50℃	50℃～60℃	-10℃～0℃	0℃～40℃	40℃～50℃	50℃～60℃
DID 25～DID 50	SAE10W	SAE20	SAE30	SAE40	SAE10W	SAE20	SAE30	SAE40
DID 60～DID 80	SAE20	SAE30	SAE40	SAE50				
DID 100					SAE30	SAE40	SAE50	
DID 120～DID 240								

Special kind of lubricant must be applied when ambient temperature is -10°C or lower or 60°C or higher. Please consult us for appropriate selection of lubricant.

# APLICAÇÃO EXEMPLO



Um compressor será acionado por uma transmissão por corrente, por um motor de 15 kW (~20CV), que possui uma rotação nominal de 1200rpm e uma rotação efetiva de 1160rpm.

O volante do compressor deve girar com 290 rpm. A distância entre centros estimada em 600 mm.

Considerar:

- desprezar as perdas na transmissão;
  - trabalho é considerado normal;
  - considere a linha de centros com inclinação inferior a  $45^\circ$  em relação à horizontal;
  - a lubrificação é contínua;
- Temp. 40 a  $50^\circ\text{C}$ .

Pede-se

Dimensionar o tipo de corrente a ser utilizado na transmissão o número de elos e o comprimento da corrente.

# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 1º PASSO – Relação de transmissão “i”

Neste caso de redução de velocidade:

$$Z_1 = Z_{\text{dentes do pinhão}}$$

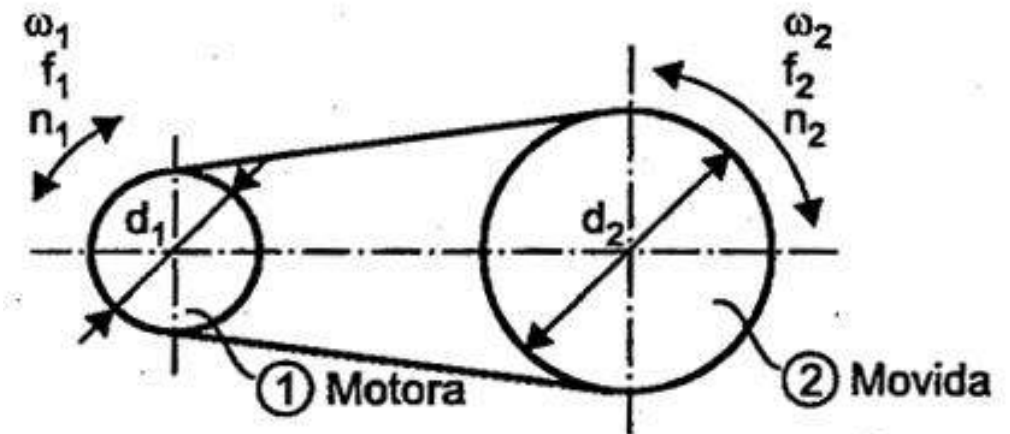
$$Z_2 = Z_{\text{dentes da coroa}}$$

$$n_1 = n_{\text{motora}} = n_{\text{eixo intermediário}} \rightarrow \text{rotação maior}$$

$$n_2 = n_{\text{movida}} = n_{\text{ventilador}} \rightarrow \text{rotação menor}$$

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

Transmissão redutora de velocidade



# APLICAÇÃO EXEMPLO



## 2º PASSO – Número de dentes do pinhão e da coroa:

O número de dentes mínimo do pinhão é determinado da tabela abaixo em função do tipo de corrente e da relação de transmissão.

TABELA - DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE DENTES						
Tipo de Corrente	RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO					
	1	2	3	4	5	6
Corrente de rolos	31	27	25	23	21	17
Corrente silenciosa	40	35	31	27	23	19



# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 3º PASSO – Passo da corrente:

O pinhão possui  $Z_1 = 23$  dentes e gira com  $n = 1160$  rpm. A tabela abaixo indica que, com exceção do passo  $t = 30$  mm, qualquer outro passo pode ser utilizado.

TABELA 4 - Número máximo de rotações [rpm]						
TIPO DE CORRENTE	Nº DE DENTES DO PINHÃO	Passo da corrente "t" [mm]				
		12	15	20	25	30
		Passo da corrente "t" [ " ]				
		12,70	15,875	19,05	25,40	31,75
		Número máximo de rotações [rpm]				
ROLOS	15	2300	1900	1350	1150	1000
	19	2400	2000	1450	1200	1050
	23	2500	2100	1500	1250	1100
CILINDRÍCOS	27	2550	2150	1550	1300	1100
	30	2600	2200	1550	1300	1100
ELOS DENTADOS	15 a 35	3300	2650	2200	1650	1300

Quanto menor o passo, melhor para a transmissão, pois diminuem os choques, a força centrífuga e o atrito. Por essas razões, escolhe-se o passo:

$$t = \frac{1}{2}'' = 12,7 \text{ mm}$$

# APLICAÇÃO EXEMPLO



## 4º PASSO – Velocidade periférica:

Será confirmada a questão da velocidade periférica limitada no máximo a 12 m/s ( $v_p < 12 \text{ m/s}$ )

$$v_p = \frac{Z_1 \cdot t \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 5º PASSO – Fator de operação k:

$$k = k_s \cdot k_{(l)} \cdot k_{po}$$

FATOR DE SERVIÇO $k_s$	
$k_s = 1,0$	Carga constante, operação intermitente
$k_s = 1,3$	Com impactos, operação contínua
$k_s = 1,5$	Impactos fortes, operação contínua

FATOR DE LUBRIFICAÇÃO $k_{(l)}$	
$k_{(l)} = 1,0$	Lubrificação contínua
$k_{(l)} = 1,3$	Lubrificação periódica



FATOR DE POSIÇÃO $k_{po}$	
$k_{po} = 1,0$	Quando a linha de centro da transmissão é horizontal ou possui uma inclinação de até 45° com relação à horizontal.
$k_{po} = 1,3$	Quando a linha de centro da transmissão possui uma inclinação superior a 45° com relação à horizontal.

# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 6º PASSO – Carga tangencial na corrente:

$$F_T = \frac{P[w]}{v_p[m/s]}$$

## 7º PASSO – Carga de ruptura da corrente:

Primeiro temos que definir o coeficiente de segurança “n<sub>s</sub>” definido pela tabela abaixo:

TABELA - Coeficiente de segurança n <sub>s</sub>									
PASSO	RPM da engrenagem menor								
	50	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
Corrente de rolos → 1/2" - 5/8"	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,7	13,2	14,8
Corrente de rolos → 3/4" - 1 1/4"	7,0	8,2	9,4	10,3	11,7	12,9	14,0	16,3	-----
Corrente de rolos → 1 1/4" - 1 1/2"	7,0	8,6	10,2	13,2	14,8	16,3	19,5	-----	-----
Corrente dentadas → 1/2" - 5/8"	20,0	22,2	24,4	28,7	29,0	31,0	33,4	37,8	42,0
Corrente dentadas → 3/4" - 1 1/4"	20,0	23,4	26,7	30,0	33,4	36,8	40,0	46,5	53,5

$$F_{RUP} = F_{MAX} \cdot n_s \cdot K = 2654,86 \cdot 11,7 \cdot 1 = 31061,862 \text{ N}$$

# APLICAÇÃO EXEMPLO



## 7º PASSO – Carga de ruptura da corrente:

Consultando o catálogo da GKW, tabela abaixo:

GKW Nº	ASA Nº	Passo	Rolo		Lateral		Piso G	Largura L / LL mm	Carga de ruptura N
			Largura B	Diâmetro D	Espessura T	Altura H = mm			
SIMPLEX									
Import.	40	1/2"	5/16"	5/16"	1,5 mm	12,0	5/32"	15,5	15.000
Import.	50	5/8"	3/8"	0,400"	2,0 mm	15,2	3/16"	20,2	20.000
S 401	60	3/4"	1/2"	15/32"	2,5 mm	18,4	1/4"	24,6	25.000
S 501	80	1"	5/8"	5/8"	1/3"	24,4	5/16"	32,5	43.000
S 601	100	1 1/4"	3/4"	3/4"	3/16"	29,0	3/8"	41,5	70.000
S 701	120	1 1/2"	1"	7/8"	3/13"	34,0	7/16"	48,5	100.000
S 801	140	1 3/4"	1"	1"	1/4"	42,0	1/2"	57,0	135.000
S 901	160	2"	1 1/4"	1 1/8"	1/4"	47,6	9/16"	63,5	170.000
S 901 R	160 H	2"	1 1/4"	1 1/8"	5/16"	47,6	9/16"	70,0	200.000
S 901 RR	-	2"	1 1/4"	1 1/8"	3/8"	47,6	3/4"	77,0	260.000
S 1001	200	2 1/2"	1 1/2"	1 9/16"	5/16"	57,0	51/64"	76,0	275.000
DUPLEX									
Import.	D 40	1/2"	5/16"	5/16"	1,5 mm	12,0	5/32"	31,5	25.000
Import.	D 50	5/8"	3/8"	0,400"	2,0 mm	15,2	3/16"	39,2	40.000
S 402	D 60	3/4"	1/2"	15/32"	2,5 mm	18,4	1/4"	47,2	50.000
S 502	D 80	1"	5/8"	5/8"	1/8"	24,4	5/16"	65,0	86.000

Observa-se que podemos utilizar as seguintes correntes:

# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 7º PASSO – Carga de ruptura da corrente:

– Corrente GKW SIMPLEX ASA 40  $F_{RUP} = 15000 \text{ N}$

*Não podemos utilizar!!!*

– Corrente GKW DUPLEX ASA 40  $F_{RUP} = 25000 \text{ N}$

*Não podemos utilizar!!!*

Consultando o catálogo da GKW, observa-se que se as correntes de  $t = \frac{1}{2}'' = 12,7 \text{ mm}$  forem utilizadas, o projeto perde sua qualidade com a diminuição do coeficiente de segurança.

Portanto devemos volta ao “**3º PASSO – Passo da corrente**” e especificar um passo maior!!!

# APLICAÇÃO EXEMPLO



## 3Bº PASSO – Passo da corrente:

O pinhão possui  $Z_1 = 23$  dentes e gira com  $n = 1160$  rpm. A tabela abaixo indica que, com exceção do passo  $t = 30$  mm, qualquer outro passo pode ser utilizado.

Tipo de corrente	Nº de dentes do pinhão	Passo da corrente t (mm)				
		12	15	20	25	30
rolos	15	2300	1900	1350	1150	1000
	19	2400	2000	1450	1200	1050
	23	2500	2100	1500	1250	1100
cilíndricos	27	2550	2150	1550	1300	1100
	30	2600	2200	1550	1300	1100
		12,70	15,87	19,05	25,40	31,75
elos dentados 15 a 35		3300	2650	2200	1650	1300

Quanto menor o passo, melhor para a transmissão, pois diminuem os choques, a força de centrífuga e o atrito. Por essas razões, escolhe-se o passo:

$$t = 5/8'' = 15,875 \text{ mm}$$



# APLICAÇÃO EXEMPLO

## 4Bº PASSO – Velocidade periférica:

Será confirmada a questão da velocidade periférica limitada no máximo a 12 m/s ( $v_p < 12$  m/s)

$$v_p = \frac{Z_1 \cdot t \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{23 \cdot 15,875 \cdot 1160}{60 \cdot 1000} = 7,06 \text{ m/s}$$

$$v_p = 7,06 \text{ m/s} \Leftrightarrow v_p < 12 \text{ m/s} \rightarrow \text{confirmada a condição.}$$

## 5Bº PASSO – Fator de operação k:

O fator de operação leva em consideração as condições de trabalho:

$$k = k_s \cdot k_{(l)} \cdot k_{po}$$

**FATOR DE SERVIÇO  $k_s$**  –  $k_s = 1,0$

**FATOR DE LUBRIFICAÇÃO  $k_{(l)}$**  –  $k_{(l)} = 1,0$

**FATOR DE POSIÇÃO  $k_{po}$**  –  $k_{po} = 1,0$

$$k = 1$$

# APLICAÇÃO EXEMPLO



**6Bº PASSO – Carga tangencial na corrente:**

$$F_T = \frac{P[w]}{v_p[m/s]} = \frac{1,5 \times 10^3}{7,06} = 2124,64 \text{ N}$$

**$F_T \cong 2125 \text{ N}$  (carga máxima atuante na corrente)**

**7Bº PASSO – Carga de ruptura da corrente:**

Primeiro temos que definir o coeficiente de segurança “ $n_s$ ” definido pela tabela abaixo:

TABELA - Coeficiente de segurança $n_s$									
PASSO	RPM da engrenagem menor								
	50	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
<b>Corrente de rolos → 1/2" - 5/8"</b>	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	<b>11,7</b>	13,2	14,8
Corrente de rolos → 3/4" - 1 1/4"	7,0	8,2	9,4	10,3	11,7	12,9	14,0	16,3	-----
Corrente de rolos → 1 1/4" - 1 1/2"	7,0	8,6	10,2	13,2	14,8	16,3	19,5	-----	-----
Corrente dentadas → 1/2" - 5/8"	20,0	22,2	24,4	28,7	29,0	31,0	33,4	37,8	42,0
Corrente dentadas → 3/4" - 1 1/4"	20,0	23,4	26,7	30,0	33,4	36,8	40,0	46,5	53,5

Portanto  $n_s = 11,7$

$$F_{RUP} = F_{MAX} \cdot n_s \cdot k = 2125 \cdot 11,7 \cdot 1 = 248625 \text{ N}$$

**$F_{RUP} = 24862 \text{ N}$**

# APLICAÇÃO EXEMPLO

Consultando o catálogo da GKW, tabela abaixo:

GKW Nº	ASA Nº	Passo	Rolo		Lateral		Piso G	Largura L / LL mm	Carga de ruptura N
			Largura B	Diâmetro D	Espessura T	Altura H = mm			
SIMPLEX									
Import.	40	1/2"	5/16"	5/16"	1,5 mm	12,0	5/32"	15,5	15.000
Import.	50	5/8"	3/8"	0,400"	2,0 mm	15,2	3/16"	20,2	20.000
S 401	60	3/4"	1/2"	15/32"	2,5 mm	18,4	1/4"	24,6	25.000
S 501	80	1"	5/8"	5/8"	1/3"	24,4	5/16"	32,5	43.000
S 601	100	1 1/4"	3/4"	3/4"	3/16"	29,0	3/8"	41,5	70.000
S 701	120	1 1/2"	1"	7/8"	3/13"	34,0	7/16"	48,5	100.000
S 801	140	1 3/4"	1"	1"	1/4"	42,0	1/2"	57,0	135.000
S 901	160	2"	1 1/4"	1 1/8"	1/4"	47,6	9/16"	63,5	170.000
S 901 R	160 H	2"	1 1/4"	1 1/8"	5/16"	47,6	9/16"	70,0	200.000
S 901 RR	-	2"	1 1/4"	1 1/8"	3/8"	47,6	3/4"	77,0	260.000
S 1001	200	2 1/2"	1 1/2"	1 9/16"	5/16"	57,0	51/64"	76,0	275.000
DUPLEX									
Import.	D 40	1/2"	5/16"	5/16"	1,5 mm	12,0	5/32"	31,5	25.000
Import.	D 50	5/8"	3/8"	0,400"	2,0 mm	15,2	3/16"	39,2	40.000
S 402	D 60	3/4"	1/2"	15/32"	2,5 mm	18,4	1/4"	47,2	50.000
S 502	D 80	1"	5/8"	5/8"	1/8"	24,4	5/16"	65,0	86.000

Observa-se que podemos utilizar as seguintes correntes:

# APLICAÇÃO EXEMPLO



Observa-se que podemos utilizar as seguintes correntes:

- Corrente GKW SIMPLEX ASA 50  $t = 5/8''$   $F_{RUP} = 20000 \text{ N}$
- Corrente GKW DUPLEX ASA D50  $t = 5/8''$   $F_{RUP} = 40000 \text{ N}$  UTILIZADA!!!

**8º PASSO – Verificação da distância entre centros: (3ª CONSIDERAÇÃO)**

$$C = (30 \text{ a } 50) \cdot t$$

# APLICAÇÃO EXEMPLO

**9º PASSO – Número de elos:**

$$y = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2 \cdot C}{t} + \left( \frac{Z_2 - Z_1}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{C}$$

**10º PASSO – Comprimento da corrente:**

$$l = y \cdot t$$

# EXERCÍCIO - PROGRAMA



**2)** – O acionamento de um redutor é efetuado pela transmissão por correntes, movido por um motor elétrico de potência  $P=22\text{kW}$  ( $\sim 30\text{CV}$ ) e rotação  $n=1180\text{rpm}$ . A rotação do eixo de entrada do redutor é  $600\text{rpm}$ .

- Considerar:
  - – desprezar as perdas na transmissão;
  - – trabalho é considerado normal;
  - – a distância entre centros admitida em  $500\text{mm}$ ;
  - – considere a linha de centro na vertical;
  - – a lubrificação é contínua;
- Será utilizada a corrente de rolos cilíndricos por ser mais simples e possuir o menor custo. A  $v_p$  fica limitada a  $12\text{m/s}$  ( $v_p < 12\text{m/s}$ )
- ***Pede-se***
- ***Dimensionar o tipo de corrente a ser utilizado na transmissão o número de elos e o comprimento da corrente.***