

## Dimensionamento de correia plana metálica

### Dados da transmissão

$$i := 1$$

$$d := 100\text{mm}$$

$$D := d \cdot i = 100 \cdot \text{mm}$$

$$C := 500\text{mm}$$

$$t := .08\text{mm}$$

$$\gamma := 78.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\mu := 0.35$$

$$V_f := 10^6$$

$$E := 193 \cdot \text{GPa}$$

$$\nu := .285$$

$$T_{\text{nom}} := 3.5 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\omega := 4000 \cdot \text{rpm}$$

$$K_s := 1.$$

$$FS := 1.1$$

### Solução da transmissão:

$$\theta_d := \pi - 2 \cdot \text{asin}\left(\frac{D-d}{2 \cdot C}\right) = 180 \cdot \text{deg}$$

$$\theta_D := 2 \cdot \pi - \theta_d = 180 \cdot \text{deg}$$

$$L_{\text{ww}} := \sqrt{4 \cdot C^2 - (D-d)^2} + \frac{1}{2} \cdot (D \cdot \theta_D + d \cdot \theta_d) = 1.31 \text{ m}$$

$$F_{1,2} := e^{\mu \cdot \theta_d} = 3.003$$

$$v := \omega \cdot \frac{d}{2} = 20.94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P := T_{\text{nom}} \cdot \omega = 1466 \cdot \text{W}$$

$$T_{\text{efe}} := T_{\text{nom}} \cdot K_s \cdot FS = 3.9 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\Delta F := \frac{T_{\text{efe}} \cdot 2}{d} = 77 \text{ N}$$

$$\frac{d}{t} = 1250$$

$$\sigma_f := 97702 \text{ MPa} \cdot V_f^{-.407} = 353.105 \cdot \text{MPa}$$

$$f_a := \left[ \sigma_f - \frac{E \cdot t}{(1 - \nu^2) \cdot d} \right] \cdot t = 14.8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

Relação de transmissão da redução

Diâmetro da polia motora

Diâmetro da polia conduzida

Distância entre centros

Espessura da correia Metálica

Peso específico da correia Metálica

Coefficiente de atrito da polia Metálica

Vida de fadiga

Módulo de elasticidade do inox encruado 301 ou 302

Coefficiente de Poisson do inox encruado 301 ou 302

Torque nominal a ser transmitido

Velocidade angular da polia motora

Fator de serviço

Fator de segurança

Ângulo de abraçamento da polia motora

Ângulo de abraçamento da polia maior

Perímetro da correia

$$\theta_d = 3.142$$

Ralação máxima entre as forças de entrada e saída

Velocidade da correia

Potência Transmitida

Torque efetivo a ser transmitido

Diferencial de tensão nas correias para a transmissão de força

Ok para a polia de 100 mm e espessura de 0.08 mm

Tensão limite de fadiga para o materia e o número de ciclos mínimo

Força de tração admissível por largura específica da correia A-3

$$b_{\min} := \frac{\Delta F}{f_a} \cdot \frac{e^{\mu \cdot \theta_d}}{e^{\mu \cdot \theta_d} - 1} = 7.8 \cdot \text{mm}$$

Largura mínima da correia

$$b := 15 \text{mm}$$

Largura prática para a correia

$$w := \gamma \cdot b \cdot t = 0.0947 \cdot \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Peso linear

$$F_c := \frac{w}{g} \cdot v^2 = 4.2 \text{N}$$

Tensão na correia devido a força centrífuga

Cálculo da pré-carga pela tensão máxima da correia

$$F_a := f_a \cdot b = 222 \cdot \text{N}$$

Carga admissível de tração na correia

$$F_2 := F_a - \Delta F = 145 \text{N}$$

Tensão do lado menos tensionado

$$F_i := \frac{F_a + F_2}{2} = 183.6 \cdot \text{N}$$

Pré carga na correia

$$\mu_{\min} := \frac{1}{\theta_d} \ln \left( \frac{F_a}{F_2} \right) = 0.136$$

Coefficiente de atrito mínimo que é maior que 0,8 da correia

$$F_m := 2 \cdot (F_i + F_c) \cos \left( \frac{\pi - \theta_d}{2} \right) = 375.602 \cdot \text{N}$$

Carga aplicada nos mancais

Cálculo pela tensão mínima necessária caso tenha um tensor de força constante

$$F_2 = \frac{F_1}{F_{1_2}}$$

$$F_1 := F_1 - F_2 = \frac{T_{efe} \cdot 2}{d} \text{ substitute, } F_2 = \frac{F_1}{F_{1_2}}, \text{ explicit} \rightarrow \frac{F_1 \cdot (F_{1_2} - 1)}{F_{1_2}} = \frac{2 \cdot T_{efe}}{d} \text{ solve, } F_1 \rightarrow \frac{2 \cdot F_{1_2} \cdot T_{efe}}{d \cdot (F_{1_2} - 1)} = 115.4 \cdot \text{N}$$

$$F_2 := \frac{F_1}{F_{1_2}} = 38.45 \text{N}$$

$$F_{i_{\min}} := \frac{F_1 + F_2}{2} = 76.9 \cdot \text{N}$$

Pré-carga mínima na correia a ser mantida por um tensor, pré-carga a ser ajustada depois da fluência a correia

Ajuste da pré-carga por catenária não é viável

$$d_{c_{\min}} := \frac{C^2 \cdot w}{8 \cdot F_i} = 0.016 \cdot \text{mm}$$

Mínima deflexão para garantir a vida da correia

$$d_{c_{\max}} := \frac{C^2 \cdot w}{8 \cdot F_{i_{\min}}} = 0.038 \cdot \text{mm}$$

Máxima deflexão por catenária aceitável antes do ajuste

Ajuste por frequência natural no primeiro modo

$$f_{n_{\max}} := \frac{1}{2 \cdot C} \cdot \sqrt{\frac{F_i \cdot g}{w}} = 137.9 \cdot \text{Hz}$$

Frequência natural máxima para o primeiro modo na tensão máxima

$$f_{n_{\min}} := \frac{1}{2 \cdot C} \cdot \sqrt{\frac{F_{i_{\min}} \cdot g}{w}} = 89.3 \cdot \text{Hz}$$

Frequência natural mínima para o primeiro modo da tensão máxima