

Calculando RPM em sistemas de polias

30 Segunda-feira JAN 2012

POSTED BY AUTOMATEXILE IN CALCULANDO RPM EM SISTEMAS DE POLIAS

≈ 28 COMENTÁRIOS

Etiquetas

automação industrial, calculo de rotação, diametro de polias, engrenagens, moto, rpm, sistemas mecânicos, torque

Na automação de um processo seja ele qual for, muitas vezes, existe a necessidade de determinar velocidades para o sistema. Considerando um equipamento em que já se conheça a relação entre as transmissões, fica fácil verificar a velocidade final do processo ou determinar qual será a velocidade aplicada no motor. No entanto, quando está sendo realizada a automação de um equipamento em que sua estrutura mecânica já foi utilizada por outro sistema de controle, existe a necessidade de realizar novos cálculos das transmissões mecânicas com o objetivo de determinar a velocidade correta para o motor ou motores do equipamento. Como já me envolvi em muitas situações desse tipo, resolvi publicar esse post e compartilhar alguns cálculos simples, mas que são de grande importância.

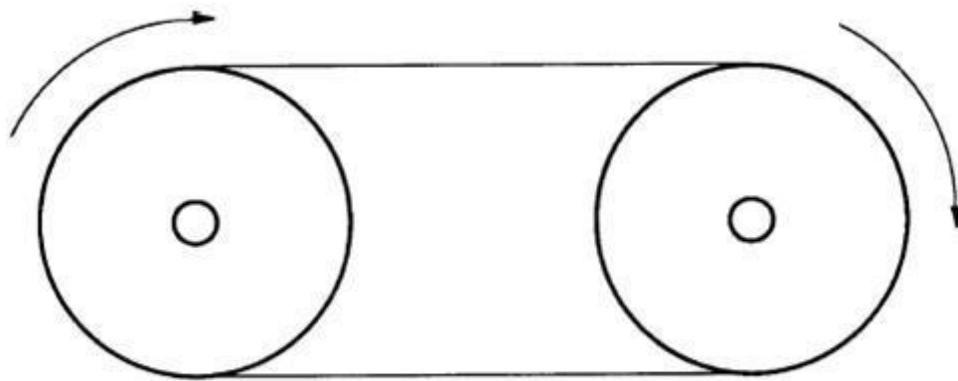
Polias e engrenagens X moto-redutor

Em equipamentos mais antigos é comum a utilização de polias e correias ou engrenagens e correntes como forma de transmissão de velocidade do motor para a máquina. Nos equipamentos mais atuais esse conjunto de transmissão evoluiu dando origem ao moto-redutor com tecnologias que o torna mais compacto e mais eficiente que os antigos conjuntos de engrenagens e polias, mas com o mesmo objetivo que é modificar a velocidade ou torque do sistema. Com esses conjuntos é possível, por exemplo, promover a rotação de um processo que exige 3600 rpm (rotações por minuto), com um motor em que sua velocidade máxima é de 900 rpm. Nesse caso foi realizada uma amplificação da velocidade do processo. Em outros casos existe a necessidade da utilização de um motor de menor potência para obter maior força na saída do sistema, como em um braço mecânico, por exemplo, para obter a elevação de uma carga de 200KN aplicando uma força na entrada de apenas 500N. Nesse caso há uma amplificação do torque no sistema mecânico.

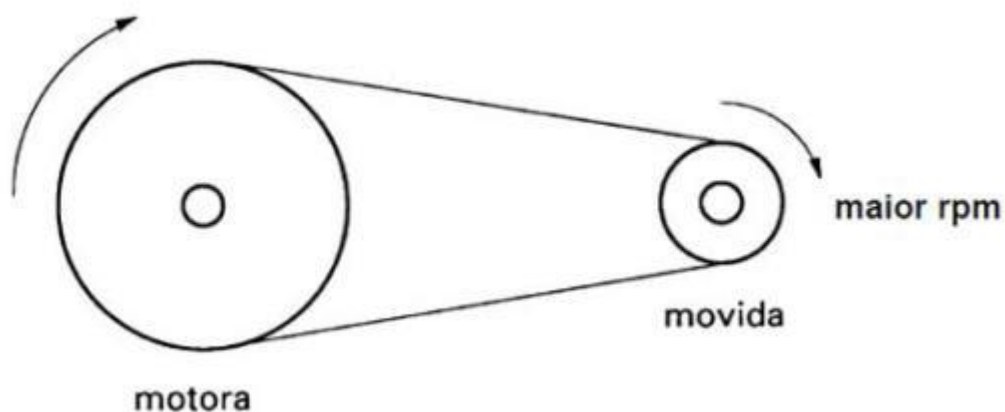
Em nossos exemplos vamos utilizar cálculos para os sistemas de polias, porém para realizar os cálculos das engrenagens utiliza-se o mesmo raciocínio com a quantidade de dentes das engrenagens. Nos moto-redutores esse cálculo é feito pelo fabricante e indicado em sua placa juntamente com outros dados.

CALCULANDO

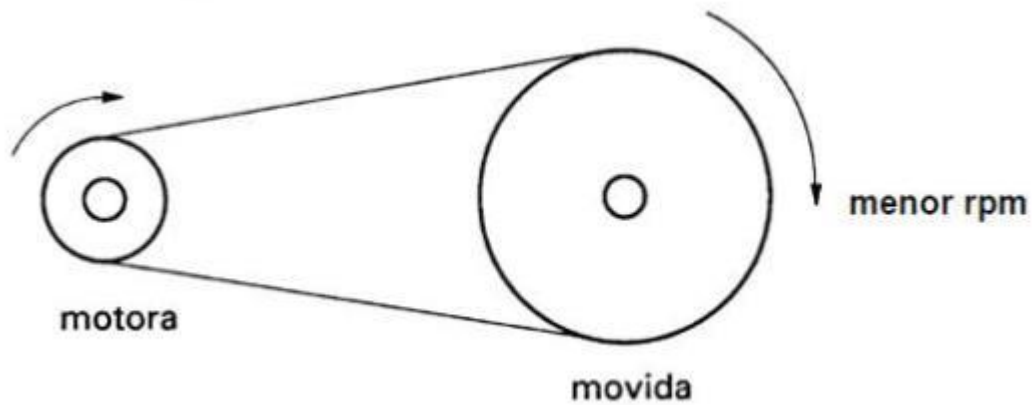
A velocidade final fornecida por um conjunto transmissor depende da relação do diâmetro das polias. Polias com o mesmo diâmetro transmitem para máquina a mesma velocidade.



Polias de diâmetros diferentes transmitem velocidade maior ou menor à máquina. No caso onde a polia motora (polia que fornece o movimento) é maior que a movida (polia que recebe o movimento) a velocidade transmitida para a máquina será maior.



Quando a polia motora é menor que a polia movida, a velocidade será menor, ou seja, haverá menor rotação na saída do sistema.

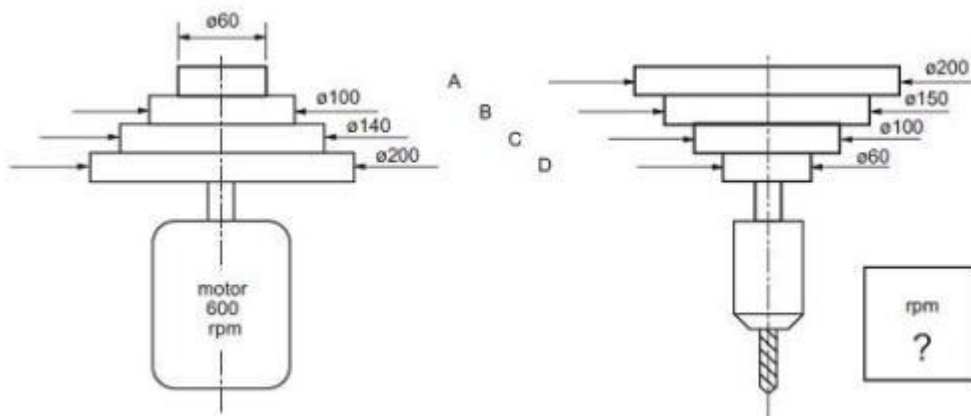


Matematicamente utiliza-se a seguinte expressão para mostrar essa relação:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Onde, n_1 é a rotação (rpm) da polia motora, n_2 a rotação da polia movida, D_2 o diâmetro da polia movida e D_1 o diâmetro da polia motora.

Dada a fórmula, vamos partir para um exemplo pratico utilizando uma furadeira de bancada, onde a velocidade do motor é fixa e o objetivo é obter velocidades diferentes na broca.



Vamos aplicar a fórmula para o cálculo da rotação de saída quando a correia estiver na posição A.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$n_1 = 600 \text{ rpm}$$

$$n_2 = ?$$

$$D_2 = 200 \text{ mm}$$

$$D_1 = 60 \text{ mm}$$

Calculando:

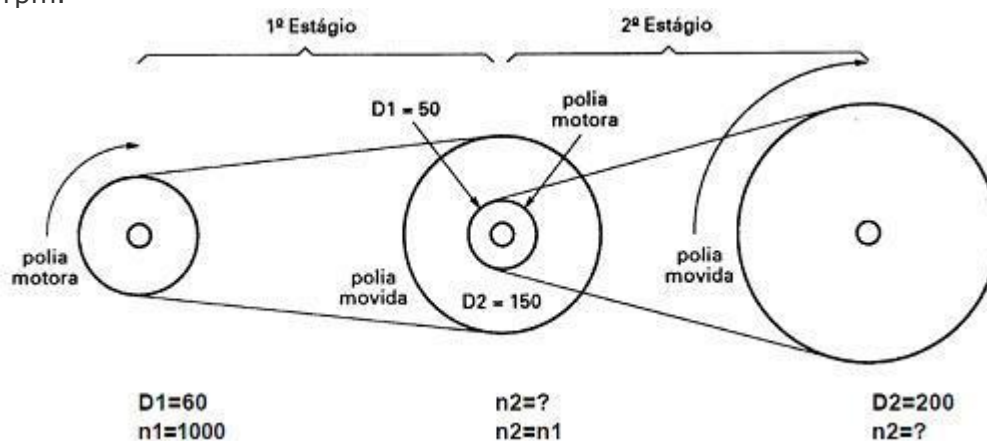
$$\frac{600}{n_2} = \frac{200}{60}$$

$$n_2 = \frac{600 \times 60}{200}$$

$$n_2 = \frac{36000}{200}$$

$$n_2 = 180 \text{ rpm}$$

Em muitos equipamentos existe a necessidade de utilizar mais de um grupo de polias, conforme pode ser observado na figura a seguir. Conclui-se então que quando a correia estiver na posição A, onde a polia motora é de 60mm e a polia movida 200mm com uma rotação no motor de 600rpm a rotação na broca será de 180rpm.



Nesse caso utiliza-se a mesma fórmula para o cálculo, porém deve-se realizar o cálculo por estágios, com o cuidado de observar qual é a polia motora e a movida. Observe que entre os dois estágios encontra-se a polia movida do primeiro estágio e acoplada a ela a polia motora do segundo.

Aplicando a fórmula já conhecida para calcular a rotação na saída do sistema na figura acima:

Primeiro estágio

$$n_1 = 1000$$

$$n_2 = ?$$

$$D_2 = 150$$

$$D_1 = 60$$

Calculando:

$$n_2 = \frac{1000 \times 60}{150}$$

$$n_2 = \frac{60000}{150}$$

$$n_2 = 400$$

Para o cálculo do segundo estágio utiliza-se a mesma fórmula e como a polia motora do segundo estágio está acoplada na polia movida do primeiro então $n_2 = n_1$. Portanto o valor de n_1 do segundo estágio é 400rpm.

Calculando:

$$n_1 = 400 \quad D_2 = 200$$

$$n_2 = ? \quad D_1 = 50$$

$$n_2 = \frac{400 \times 50}{200}$$

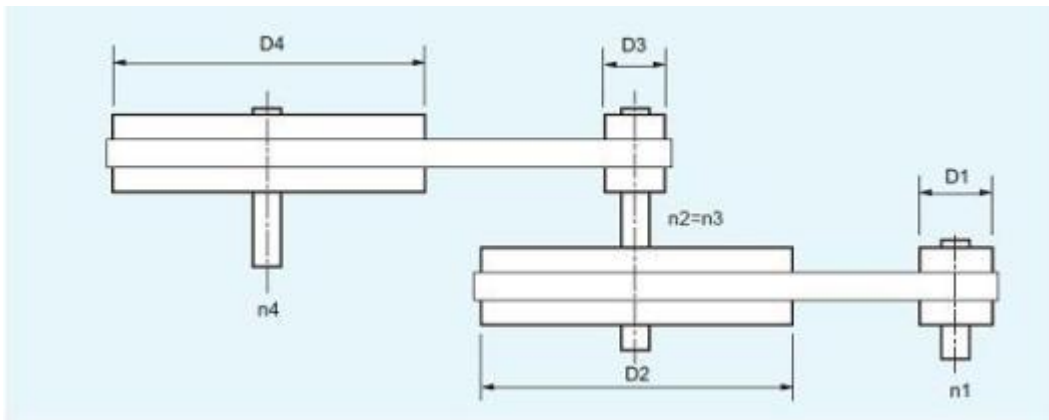
$$n_2 = \frac{20000}{200}$$

$$n_2 = 100 \text{ rpm}$$

Portanto, a velocidade final do sistema é 100rpm.

Como desafio vou deixar aqui uma questão para corrigimos futuramente.

No sistema de transmissão por quatro polias representado abaixo, o eixo motor desenvolve 1000 rpm. Os diâmetros das polias medem: $D_1 = 150$ mm, $D_2 = 300$ mm, $D_3 = 80$ mm e $D_4 = 400$ mm. Determine a rpm final do sistema.



Falou pessoal, espero que gostem do conteúdo e não se esqueçam de deixar comentários.

Leile Bonfim