

Dimensionamento do Motor:

Os dados principais para determinar os dados necessários para o motor é a Carga de torque e o momento de inércia da carga. Como o motor não vai precisar acelerar rápido, o torque de aceleração não vai impactar significativamente nos cálculos e pode ser automaticamente incluso no fator de segurança.

O software Motor Sizing Software(2020) vai ajudar a calcular os dois parâmetros, colocando os dados de massa e características do formato da estrutura.

Motor de controle do painel solar

Utilizando como base o mecanismo de braço:

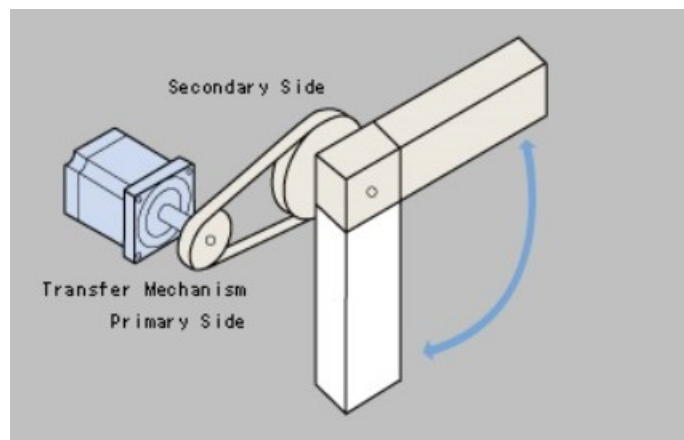


Figura 1 (Imagem localizada no software de referência)

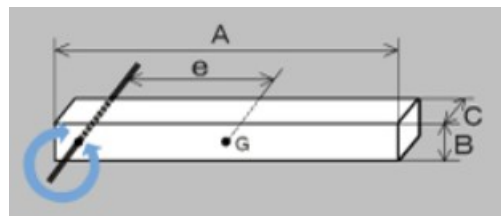


Figura 2 (Imagem localizada no software de referência)

Considerando o motor diretamente acoplado, a massa de 2,6 kg arredondada para 3 kg e os respectivos dados da figura 2:

- $A = 384 \text{ mm}$
- $B = 15 \text{ mm}$
- $C = 345 \text{ mm}$
- $e = 180 \text{ mm}$

Utilizando o torque de carga (t) como sendo: $t = (e + A/2) * F * \sin(\theta)$, F é a força peso do painel e θ é o ângulo que o painel rotaciona (90°). O torque de carga é igual a 5,3 [N.m].

Utilizando o momento de inércia de massa (I) como sendo: $I = (m * r^2)/2$, onde “ m ” é a massa do painel solar e “ r ” é a distância do centro de massa até a ponta da estrutura, no caso é igual a “ $A/2$ ”. O momento de inércia de massa é igual a: $1341,20 * 10^{-4} \text{ [kg.m}^2\text{]}$.

Considerando a aceleração angular (α) de $0,69 \text{ [rad/s}^2\text{]}$, o torque extra para movimentar (t°) é calculado através da seguinte fórmula: $t^\circ = I * \alpha$, portanto, $t^\circ = 0,08 \text{ [N.m]}$. Mostrando que o t° não é significativamente relevante para o cálculo do torque, já que o painel se move lentamente.

Com base nos cálculos, foi escolhido o motor WP45 45Kg Full Waterproof CNC Brushless Servo, com sua torção de 6 volts de $3,63 \text{ [N.m]}$ e totalmente a prova d'água, para nos dias que chover o motor estará bem protegido. Dois motores desse tipo trabalhando junto, supre as necessidades básicas de movimentação do painel solar, mantendo o valor do torque utilizado abaixo dos 80% da capacidade máxima do motor.

Motor do controle do Gabinete

Considerando a base aproximada de um disco na horizontal e o motor diretamente acoplado:

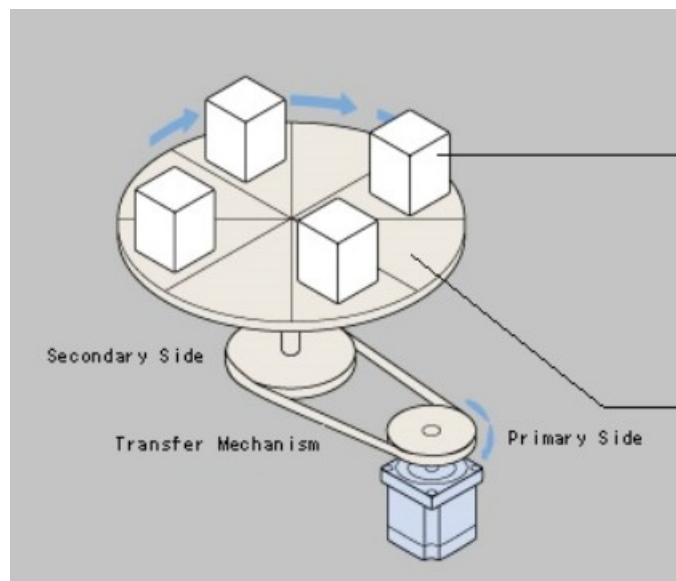


Figura 3 (Imagem localizada no software de referência)

Como nesse caso o motor não suportará a estrutura, apenas movimentando-a angularmente, o valor do torque vai ser significativamente mais baixo, pois não vai haver Torque de carga, apenas Torque necessário para mover.

Então o único Torque a ser calculado é o de movimento. Utilizando as fórmulas anteriores e a mesma aceleração angular do painel solar só falta o momento de Inércia de massa.

A massa de todo gabinete feita em CAD (m) é igual a $10,28 \text{ [kg]}$, adicionando um fator de segurança de 20%, a massa da estrutura vai para 12 [kg] .

O diâmetro do disco da figura 3 é de 420 [mm] , correspondente a largura do gabinete no CAD. O momento de inércia de massa vai ser igual a $2646,00 * 10^{-4} \text{ kg} * \text{m}^2$.

Então o Torque para movimentar o gabinete (t°) vai ser igual a $0,18 \text{ [N.m]}$. Então considerando que esse cálculo é de um modelo aproximado e que o motor não suportaria nenhum peso da estrutura. O motor escolhido para essa situação é o mesmo do anterior, por ele cumprir o torque necessário, ser a prova d'água e facilitar sua compra.

Tabela de conclusão:

Localização do Motor	Torque Necessário [N.m]
Painel Solar	5,3
Gabinete	0,18

Tabela 1 (Autor próprio)

Motor Utilizado	Torque [N.m]
WP45 45Kg Full Waterproof CNC Brushless Servo	3,63

Tabela 2 (Autor próprio)

Motor Sizing Software. Version 4.1.4.Oriental Motor Asia Pacific PTE.LTD, 2020. Disponível em : <<https://www.orientalmotor.com.sg/>>. Acesso em 20 Outubro 2020.