

1) Determinar la eficiencia de cada una de las etapas  
 Se sabe que un brazo robotico mueve una carga de 200 kg  
 realizando los siguientes movimientos

- Vertical: 3m en 4s
- Horizontal: 2m en 3s
- Fuerza horizontal estimada: 10% del peso
- La potencia de entrada al sistema es 2600 w
- Eficiencia del amplificador 0.9
- Eficiencia del motor: 0.85

Horizontal

$$M = (200 \text{ kg})(10\%)$$

$$M = 20 \text{ kg}$$

Vertical

$$M = 200 \text{ kg}$$

$$M =$$

$$F = (20 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 196.2 \text{ N}$$

$$F = 1962 \text{ N}$$

$$P_H = \frac{(196.2 \text{ N})(2 \text{ m})}{3}$$

$$P_H = 130.8 \text{ W}$$

$$P_V = \frac{(1962 \text{ N})(3 \text{ m})}{4}$$

$$P_V = 1471.5 \text{ W}$$

$$P_T = (130.8 \text{ W}) + (1471.5 \text{ W})$$

$$P_T = 1602.3 \text{ W}$$

$$\frac{(2600 \text{ W})(0.9)}{2340 (0.85)} = 1989$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{P_u}{P_P}$$

$$\frac{1602.3 \text{ W}}{1989 \text{ W}} = 0.805$$

La eficiencia de la transmision  
 es: 0.805

2) Encontrar la eficiencia del motor

Un brazo robótico mueve una carga de 150 kg con dos movimientos

- Movimiento vertical: 2.5 metros en 5 s
- movimiento horizontal 3 m en 4 s
- Fuerza horizontal estimada: 12% del peso
- Potencia útil total  $P_u = 1050 \text{ W}$
- Potencia de entrada al sistema  $P_i = 1800 \text{ W}$

Transmisión:  $\eta_{te} = 0.78$

$\eta_{da} = 0.88$

Horizontal

$$M = (150 \text{ kg})(0.12)$$

$$M = 18 \text{ kg}$$

$$F = (18 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 176.58 \text{ N}$$

Vertical

$$M = 150 \text{ kg}$$

$$F = (150 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 1471.5 \text{ N}$$

$$P_H = \frac{(176.58 \text{ N})(3 \text{ m})}{4 \text{ s}} = 132.435 \text{ W}$$

$$P_V = \frac{(1471.5 \text{ N})(2.5 \text{ m})}{5 \text{ s}} = 735.75 \text{ W}$$

$$P_T = 868.185$$

- Calcula la potencia de la transmisión  $P_m$

$$P_u = 1050 \text{ W}$$

$$P_m = \frac{P_u}{\eta_{te}} = \frac{1050 \text{ W}}{0.78} = 1346.15 \text{ W}$$

- Calcula la potencia en el motor  $P_a$

$$P_a = \frac{P_m}{\eta_{da}} = \frac{1346.15 \text{ W}}{0.849} = 1585.57 \text{ W}$$

- Determina la eficiencia del motor

$$\eta = \frac{(1800 \text{ W})(0.88)}{1584 \text{ W}} = \frac{P_u}{P_a} = \frac{1346.15 \text{ W}}{1584 \text{ W}} = 0.849$$

Encuentro primero la eficiencia del motor para luego calcular la potencia en el motor

3) Calcula la altura que puede alcanzar la carga

- Un brazo robotico tiene una potencia util de 950 w
- Debe levantar una masa de 180 kg con estas condiciones
- Tiempo de elevacion 4.5 segundos
- Eficiencia de la transmision  $\eta_{dt} = 0.82$
- Eficiencia del motor  $\eta_{ds} = 0.87$
- Eficiencia del amplificador  $\eta_{da} = 0.91$

1) ¿Cuál es la altura maxima h que el sistema puede alcanzar en ese tiempo?

W: trabajo realizado

$$W = P_u \times t$$

$$W = m \times g \times h$$

$$h = \frac{P_u \times t}{m \times g}$$

$$h = \frac{950 \text{ w} \times 4.5 \text{ s}}{(180 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)} = 2.42 \text{ m} //$$

$$h = 2.42 \text{ m} //$$

2) Calcula la potencia de entrada al sistema

$$P_u = P_c \times \eta_{da} \times \eta_{ds} \times \eta_{dt} \rightarrow P_c = \frac{P_u}{\eta_{da} \times \eta_{ds} \times \eta_{dt}}$$

$0.91 \quad 0.87 \quad 0.82$

$$P_c = \frac{950 \text{ w}}{(0.91)(0.87)(0.82)} = 1463.35 \text{ w} //$$

3) ¿Qué porcentaje de la potencia se convierte realmente en trabajo útil?

$$= (\eta_{da} \times \eta_{ds} \times \eta_{dt}) \times 100\% = (0.91)(0.87)(0.82) = 0.649$$
$$= 0.649 \times 100 = 64.91 \% //$$



4) Elevación vertical con unidades en kW y minutos

Un actuador lineal levanta una carga de 125 kg una distancia de 2.8 m en 2.5 minutos. La potencia eléctrica suministrada al sistema es de 0.75 kW, y la eficiencia del sistema completo es de 65%.

1) Convierte la potencia a W y el tiempo a segundos

$$P_c = (0.75 \text{ kW})(1000) = 750 \text{ W},$$

$$t = (2.5 \text{ minutos})(60) = 150 \text{ s},$$

2) Calcula la potencia útil disponible

$$P_u = \frac{\text{Eficiencia}}{P_c} = \frac{0.65}{750 \text{ W}} = 487.5 \text{ W}$$

(eficiencia)( $P_c$ )

3) ¿Puede el sistema completar el movimiento?

$$m = 125 \text{ kg}$$

$$F = (125 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 1226.25 \text{ N}$$

$$P = \frac{(1226.25 \text{ N})(2.8 \text{ m})}{150 \text{ s}} = 22.89 \text{ W},$$

R/ Si, el sistema puede completar el movimiento ya que la potencia útil disponible es mayor de la que requiere el movimiento

5) Movimiento horizontal con fuerza dada en libras y distancia en pies

- Un cilindro neumático empuja una carga horizontal aplicando una fuerza de 150 lb a lo largo de 6 pies, en 4 segundos. La eficiencia del sistema es de 75%.

1) Convierte la fuerza a Newtons y la distancia a metros

$$1 \text{ lb} = 4.448 \text{ N}$$

$$F = (150)(4.448 \text{ N}) = 667.2 \text{ N},$$

$$\text{Pie a metro} = \text{Pie} = 3.281$$

$$d = \frac{6 \text{ pie}}{3.281} = 1.828 \text{ m},$$

2) Calcula la potencia útil necesaria

$$P_u = \frac{(667.2 \text{ N})(1.828 \text{ m})}{4 \text{ s}}$$

$$P_u = 304.91 \text{ W},$$

3) Si el sistema tiene una potencia de entrada de 250 W ¿Es suficiente para mover la carga?

$$P_c = \frac{304.91 \text{ W}}{0.75} = 406.54 \text{ W}$$

R/ 250 W no es suficiente para mover la carga  
Se necesitan 406.54 W