



Pauta Pregunta 2 Ejercicio 4

Pauta por: Lorenzo Reyes

4 motores, cada motor de 160[HP], 750[V] y 3000[rpm].

a) El torque nominal de cada motor es:

$$T_{nom} = \frac{P_{nom}}{\omega} = \frac{160 \cdot 746}{2\pi \cdot 50} \approx 380[Nm]$$

Por lo que el torque de partida, a voltaje nominal, para cada motor sería:

$$T_{partida} = 3T_{nom} \approx 1140[Nm]$$

Ahora, para 1 motor serie se tiene que:

$$T = GI^2$$

$$V = (R_a + R_c)I + G\omega I$$

$$\Rightarrow I = \frac{V}{R_a + R_c + G\omega}$$

$$\Rightarrow T = \frac{GV^2}{(R_a + R_c + G\omega)^2}$$

Y por lo tanto el torque de partida de un motor serie es:

$$\Rightarrow T_{partida} = \frac{GV^2}{(R_a + R_c)^2} = K \cdot V^2$$

Así entonces, como se tiene el valor del torque a voltaje nominal, se puede relacionar directamente con motores que estén a otra tensión. Por lo tanto:

Conexión Serie:

Los 4 motores se encuentran a una tensión igual a 1/4 de la nominal.

$$T_{total} = 4 \cdot T_{partida}(V/4) = 4 \cdot \frac{1}{4^2} \cdot 1140 = 285[Nm]$$

Conexión Paralelo:

Los 4 motores se encuentran a tensión nominal.

$$T_{Ptotal} = 4 \cdot T_{partida}(V) = 4 \cdot 1140 = 4560[Nm]$$

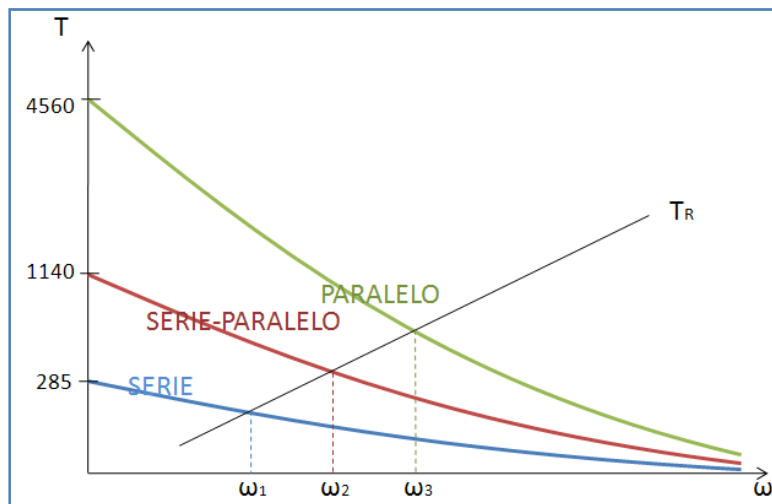
Conexión Serie-Paralelo:

Los 4 motores se encuentran a la mitad de la tensión nominal.

$$T_{Ptotal} = 4 \cdot T_{partida}(V/2) = 4 \cdot \frac{1}{2^2} \cdot 1140 = 1140[Nm]$$

b)

Como se sabe, la curva de Torque de un motor serie es inversamente proporcional al cuadrado de la velocidad de giro del motor, por lo que la siguiente figura muestra aproximadamente como son las distintas curva para las distintas conexiones entre los motores.



De esta figura se puede deducir, que para partir con un torque bajo, es decir para que el tren parta lentamente y no bote a los pasajeros, se requiere un bajo, pero como se ve en la figura, mayor que el torque resistente (para que efectivamente se mueva el tren), por lo tanto se debe tener en primer lugar una conexión SERIE, luego, para ir aumentando la velocidad debe pasarse a SERIE-PARALELO y finalmente a PARALELO para alcanzar la máxima velocidad en régimen permanente.