

El sistema de la figura representa un motor de corriente continua alimentado por el inducido donde ω es la velocidad de giro del motor (rad/s), T_L es un par de carga (Nm), T_e es el par eléctrico generado por el motor (Nm) y u es la tensión de inducido (V).

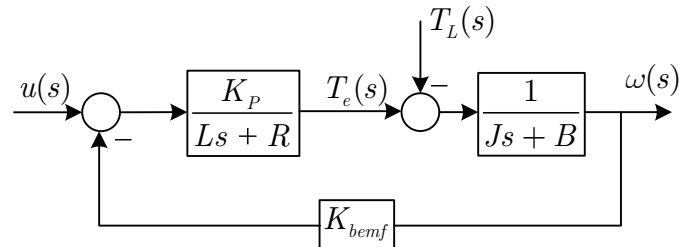


Figura 1: Diagrama de bloques del motor.

Los parámetros del motor son : $J = 0.0285 \text{ m}^2$, $B = 0.00802 \text{ Nm}/(\text{rad/s})$, $L = 0.0073 \text{ H}$, $R = 0.8587\Omega$, $K_p = 0.63 \text{ Nm/A}$ y $K_{bemf} = 0.63 \text{ V}/(\text{rad/s})$.

1. Dibujar la evolución de la velocidad de giro del motor cuando se introduce un escalón de tensión en la entrada de 10V. Anotar lo que corresponda: t_s , t_p , M_p y valor final.

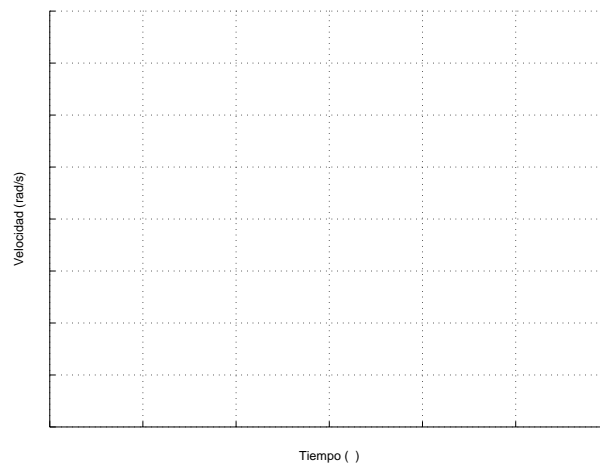


Figura 2: Velocidad ante un escalón de tensión de 10V.

2. Dibujar la evolución de la velocidad de giro del motor cuando aparece repentinamente una perturbación de 1Nm. Anotar lo que corresponda: t_s , t_p , M_p y valor final.

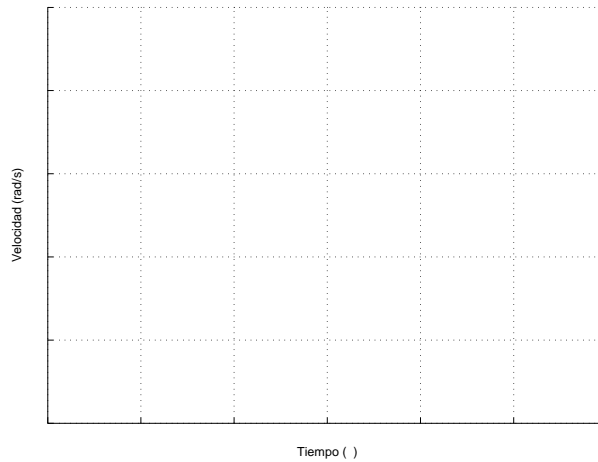


Figura 3: Velocidad ante un escalón de par de 1Nm.

3. Para controlar el sistema se decide utilizar un control en cascada realimentando el par eléctrico y la velocidad. Los reguladores elegidos son de tipo PI y presentan las siguientes ganancias:

- Regulador de par: $k_{pc} = 27.16$, $k_{ic} = 3194.83$.
- Regulador de velocidad: $k_{pw} = 3.76$, $k_{iw} = 1.06$.

Escribir la función de transferencia entre la referencia de velocidad y la salida: $\frac{\omega(s)}{R(s)}$. Normalizar la respuesta utilizando el comando `zpk(M)`, siendo M la función de transferencia obtenida.

$$\frac{\omega(s)}{R(s)} =$$

4. Dibujar la función de transferencia (sólo magnitud) que muestre el efecto del par de carga sobre la salida con el control en cascada.

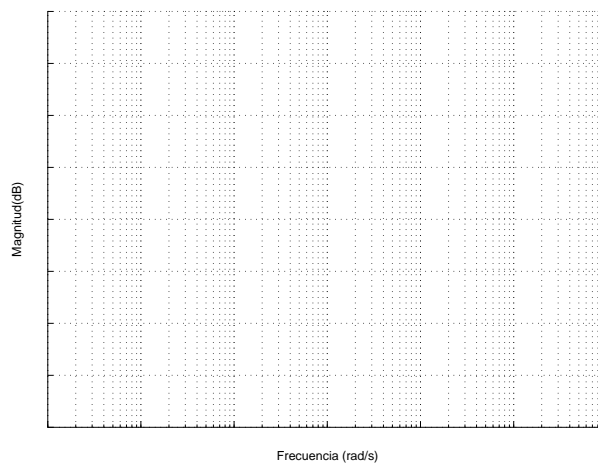


Figura 4: Función de sensibilidad de entrada.

Soluciones al cuestionario “0”

El sistema de la figura representa un motor de corriente continua alimentado por el inducido donde ω es la velocidad de giro del motor (rad/s), T_L es un par de carga (Nm), T_e es el par eléctrico generado por el motor (Nm) y u es la tensión de inducido (V).

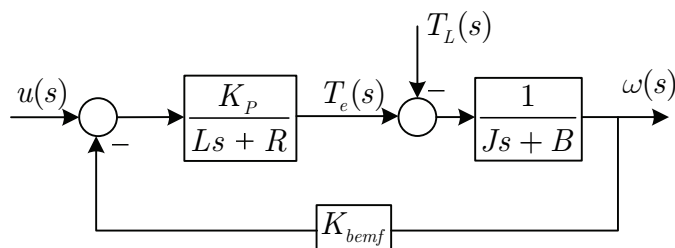


Figura 5: Diagrama de bloques del motor.

Los parámetros del motor son : $J = 0.0285 \text{ m}^2$, $B = 0.00802 \text{ Nm}/(\text{rad/s})$, $L = 0.0073 \text{ H}$, $R = 0.8587\Omega$, $K_p = 0.63 \text{ Nm/A}$ y $K_{bemf} = 0.63 \text{ V}/(\text{rad/s})$.

1. Dibujar la evolución de la velocidad de giro del motor cuando se introduce un escalón de tensión en la entrada de 10V. Anotar lo que corresponda: t_s , t_p , M_p y valor final.

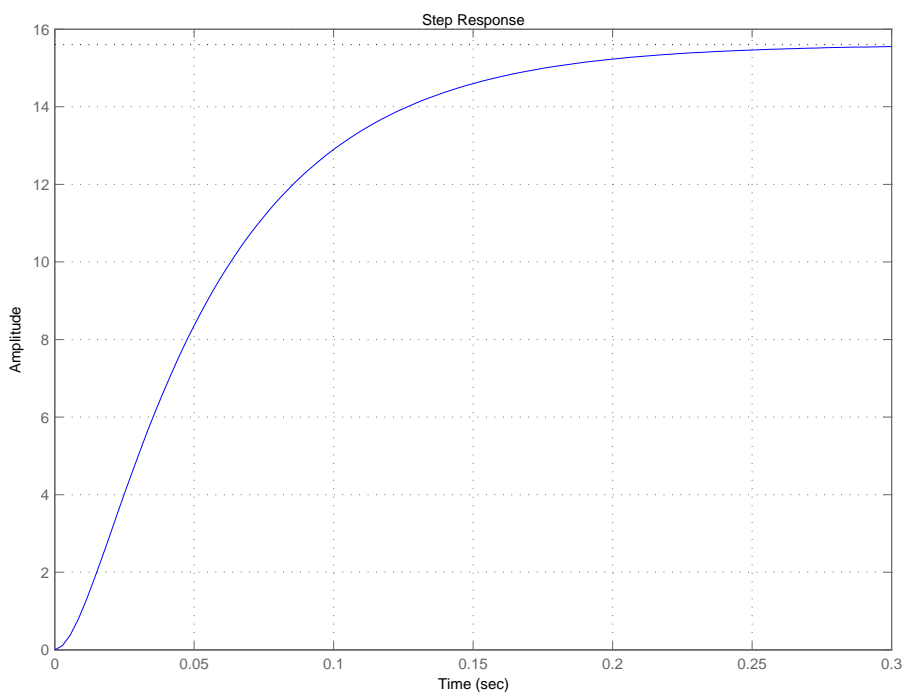


Figura 6: Velocidad ante un escalón de tensión de 10V.

2. Dibujar la evolución de la velocidad de giro del motor cuando aparece repentinamente una perturbación de 1Nm. Anotar lo que corresponda: t_s , t_p , M_p y valor final.

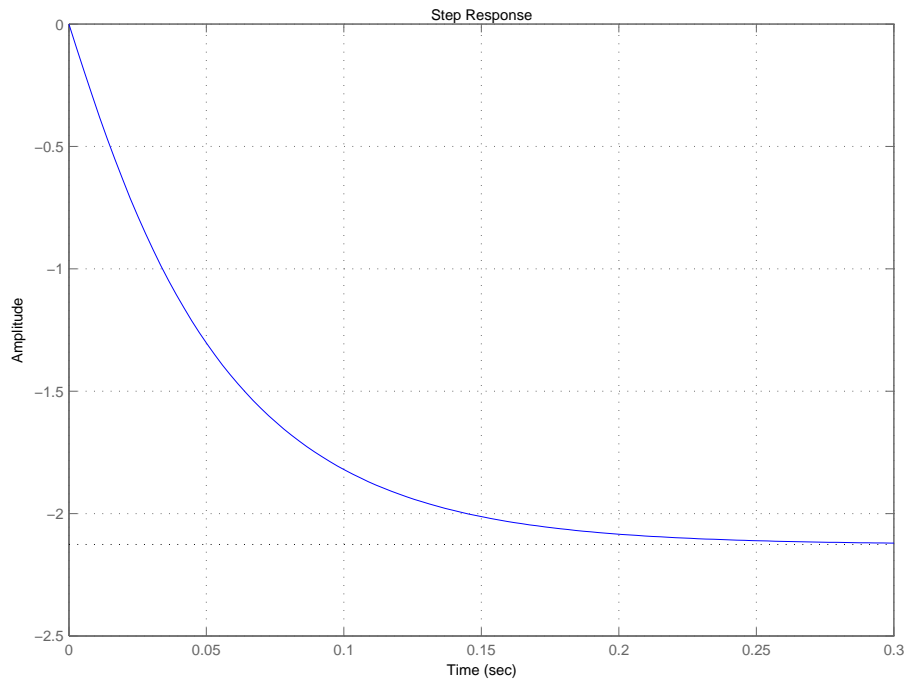


Figura 7: Velocidad ante un escalón de par de 1Nm.

3. Para controlar el sistema se decide utilizar un control en cascada realimentando el par eléctrico y la velocidad. Los reguladores elegidos son de tipo PI y presentan las siguientes ganancias:
- Regulador de par: $k_{pc} = 27.16$, $k_{ic} = 3194.83$.
 - Regulador de velocidad: $k_{pw} = 3.76$, $k_{iw} = 1.06$.

Escribir la función de transferencia entre la referencia de velocidad y la salida: $\frac{\omega(s)}{R(s)}$. Normalizar la respuesta utilizando el comando `zpk(M)` siendo M la función de transferencia obtenida.

$$\frac{\omega(s)}{R(s)} = 309236,279740 \frac{(s+117,629971)(s+0,281915)}{(s+2202,636642)(s+145,218693)(s+113,719491)(s+0,281920)}$$

4. Dibujar la función de transferencia (sólo magnitud) que muestre el efecto del par de carga sobre la salida con el control en cascada.

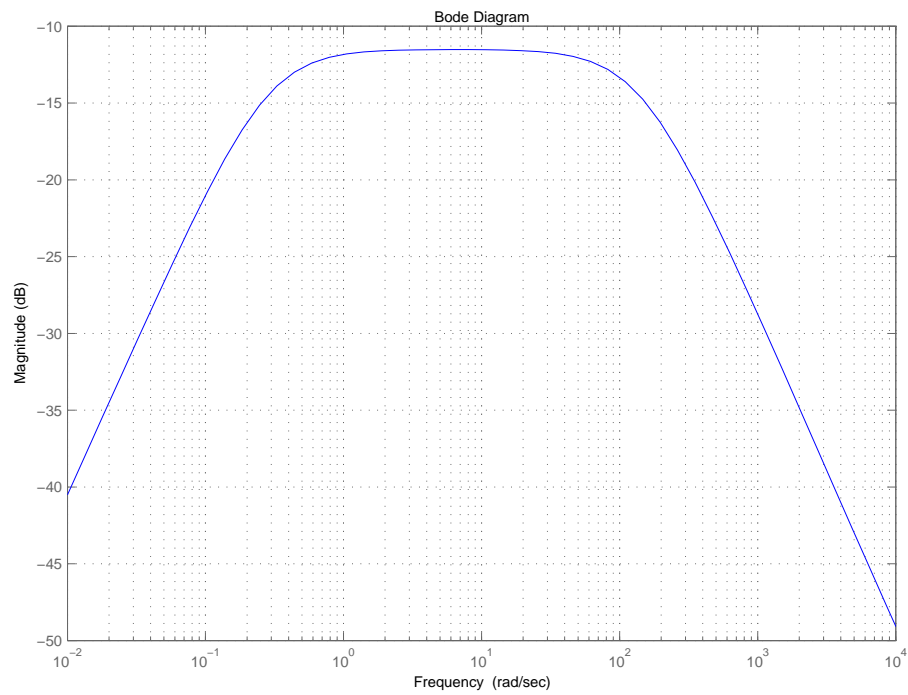


Figura 8: Función de sensibilidad de entrada.