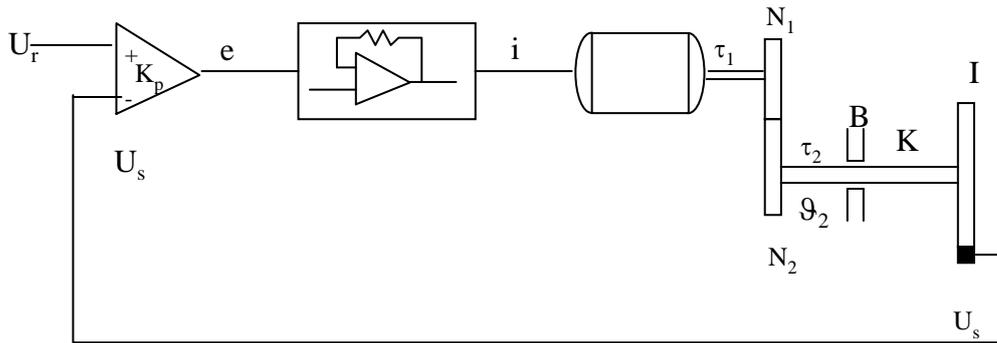


Sea un sistema físico constituido por una etapa de potencia, un motor y un tren reductor como se muestra en la figura:



La tensión e que le llega a la etapa de potencia es proporcional a la diferencia entre la tensión de referencia U_r y la tensión de salida del encoder U_s , siendo la constante de proporcionalidad $K_p=2$.

La etapa de potencia produce una intensidad i a partir de la tensión de entrada e , según la siguiente ecuación diferencial:

$$i(t) \frac{di(t)}{dt} + i(t) - 2\sqrt{e(t)} + 1,75 = 0$$

En el motor se produce un par T_1 que es proporcional a la intensidad i , siendo la constante de proporcionalidad $K_m=4$.

El eje del motor está conectado a un reductor, siendo $N_1=16$ dientes y $N_2=32$ dientes. En el segundo eje tenemos acoplado un volante de inercia con momento de inercia $I=10$, rozamiento $B=5$, mostrando el eje un comportamiento elástico con $K=2$.

Por último, el ángulo girado por el segundo eje, ϑ_2 , se mide con un encoder, apareciendo una tensión de salida U_s proporcional al ángulo girado ϑ_2 , siendo la constante de proporcionalidad $K_e=0,5$.

Se pide:

- 1.- Ecuaciones del sistema.
- 2.- Linealizar entorno al punto de equilibrio dado por $T_2=2$.
- 3.- Transformadas de Laplace y diagrama de bloques.
- 4.- Hallar la relación $\frac{U_s(s)}{U_r(s)}$

5.- Hallar la tensión de salida del encoder cuando la tensión de referencia experimenta un salto brusco de dos unidades.