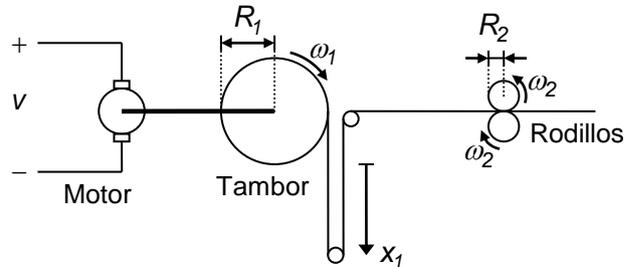


Problema 1

Se debe controlar la velocidad con que se desenrolla la cinta de un tambor. Para evitar que la inercia del tambor enlentezca la respuesta del sistema se utiliza un sistema como el de la figura.



Los rodillos imponen la velocidad a la que es consumida la cinta por un proceso no representado en la figura. El eje del tambor es accionado por un motor de corriente continua. La siguiente función de transferencia modela al motor mecánicamente cargado por el tambor:

$$\frac{\omega_1(s)}{v} = \frac{ab}{(s+a)(s+b)} \quad \text{donde } 0 < 2a < b.$$

Parte I: En bornes del motor se aplica un voltaje $v = -kx_1$, donde $k > 0$.

- 1) a) Dibujar un diagrama de bloques del sistema en el figuren todas las variables indicadas en la figura, construido exclusivamente con bloques proporcionales, sumadores e integradores.
 b) Interpretando el sistema como un control de velocidad del tambor, explicar cómo se produce físicamente la realimentación y qué acción de control se utiliza.
 c) Hallar la función de transferencia que caracteriza al sistema y encontrar una representación en variables de estado para el mismo.
- 2) Discutir la estabilidad del sistema en función de k .
- 3) ¿Cómo debe elegirse k para que el sistema tenga amortiguamiento crítico? Para esta elección de k , ¿cuál es la mayor constante de tiempo del sistema?

Parte II: En bornes del motor se aplica un voltaje $v(s) = -kC(s)x_1(s)$, donde $k > 0$.

- 4) Se requiere que la mayor constante de tiempo del sistema sea menor que a^{-1} . Proponer $C(s)$, lo más sencilla posible, de forma tal que sea posible cumplir con el requerimiento. Justificar detalladamente. No se aceptan soluciones basadas en cancelaciones cero-polo.