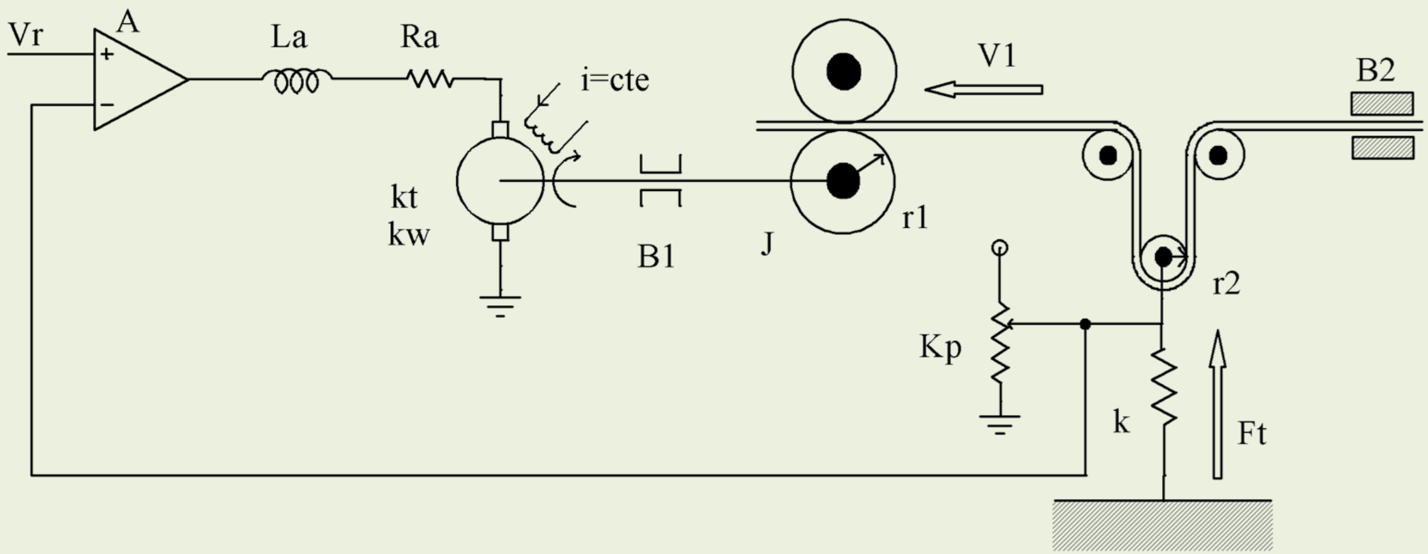
Teoría de Control

Ejercicio 1-8

Laminadora

Sea el siguiente diagrama un control de tensión de una lámina delgada no elástica

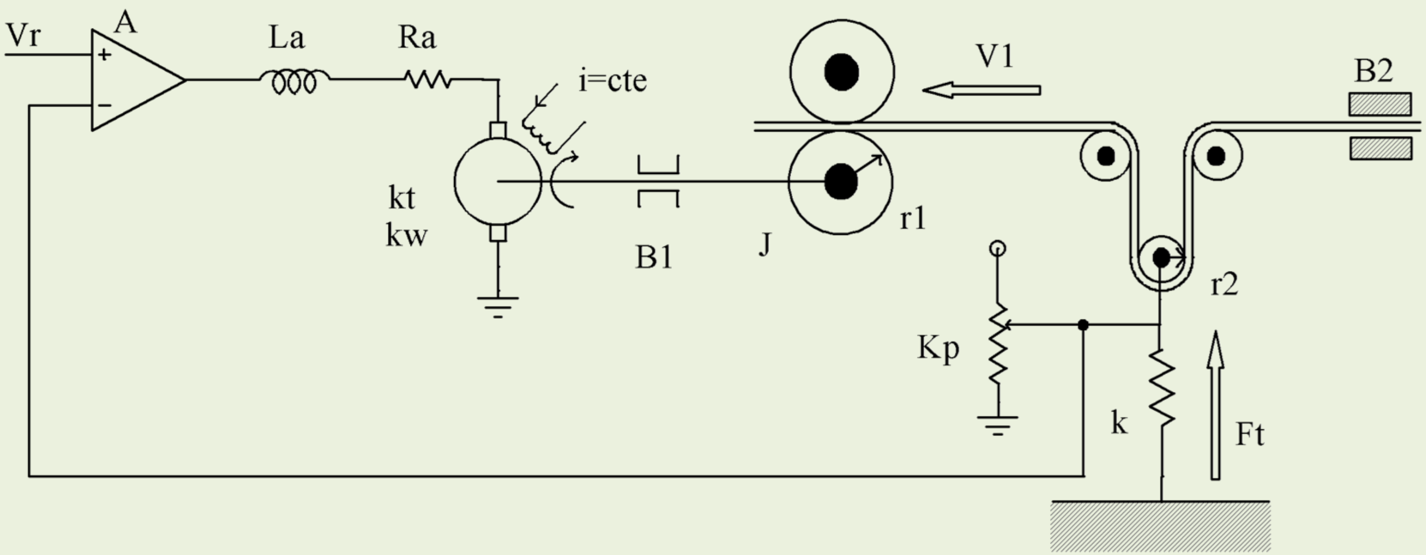


La lámina es traccionada sin deslizamiento por un rodillo. Este es movido por un motor de corriente continua controlado por armadura desde un amplificador de potencia. El arreglo de rodillos y polea ubicados en la parte derecha de la figura produce una fuerza Ft proporcional a la tensión de la lámina.

La fuerza resistente para obtener la tensión de la lámina deseada es producida por el rozamiento de la hoja sobre el elemento B2.

a) Realice un diagrama en bloques en donde aparezcan las variables del sistema.
b) ¿Cuál debe ser el valor de la referencia para obtener, en régimen permanente, un fuerza de tensión de 0,1 Kg ?.
c) Para el inciso anterior , hallar cual es la potencia entregada por el amplificador.

1) Determinar las distintas secciones que componen el sistema separándolas por su naturaleza (Mecánica, eléctrica, térmica, etc.) y determinar sus interfaces.



Análisis de Sistemas Mediante Modelos

1) Determinar las distintas secciones que componen el sistema separándolas por su naturaleza (Mecánica, eléctrica, térmica, etc.) y determinar sus interfaces.

2) Analizar las secciones por separado y hallar las ecuaciones matemáticas que describen su comportamiento.

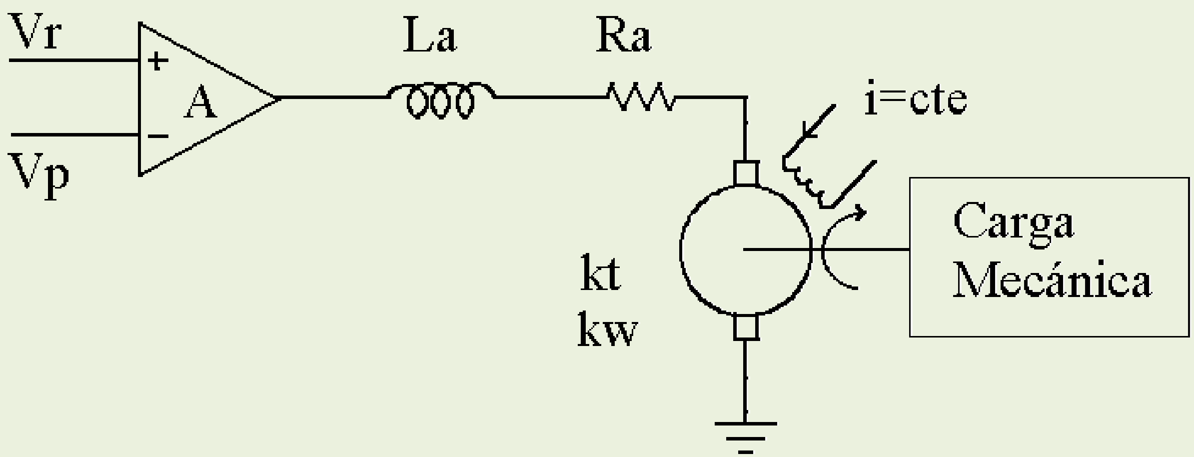
Ecuaciones diferenciales.

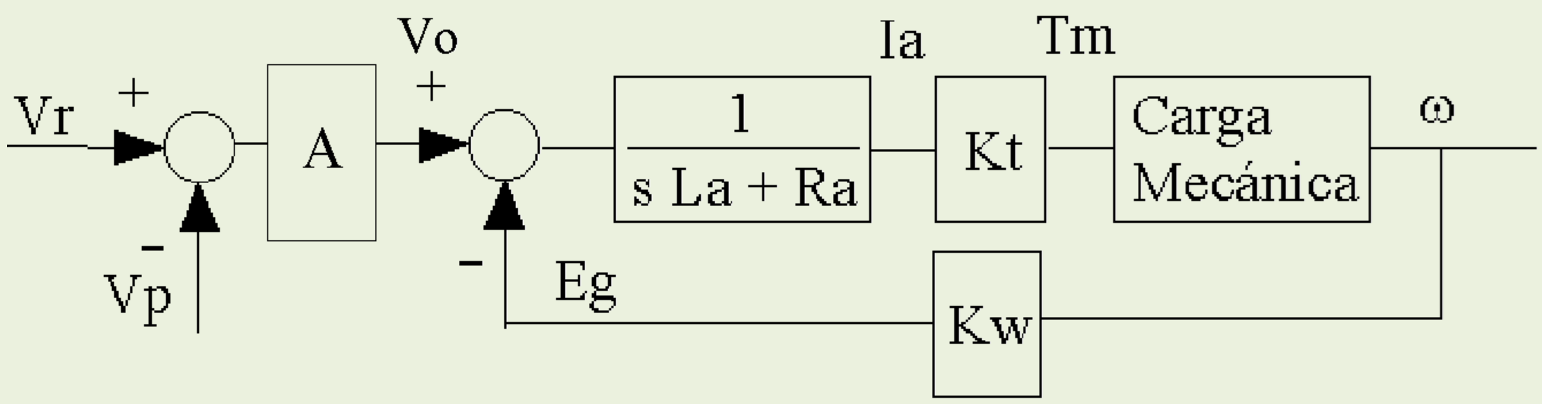
Funciones de transferencia..

Diagrama en bloques.

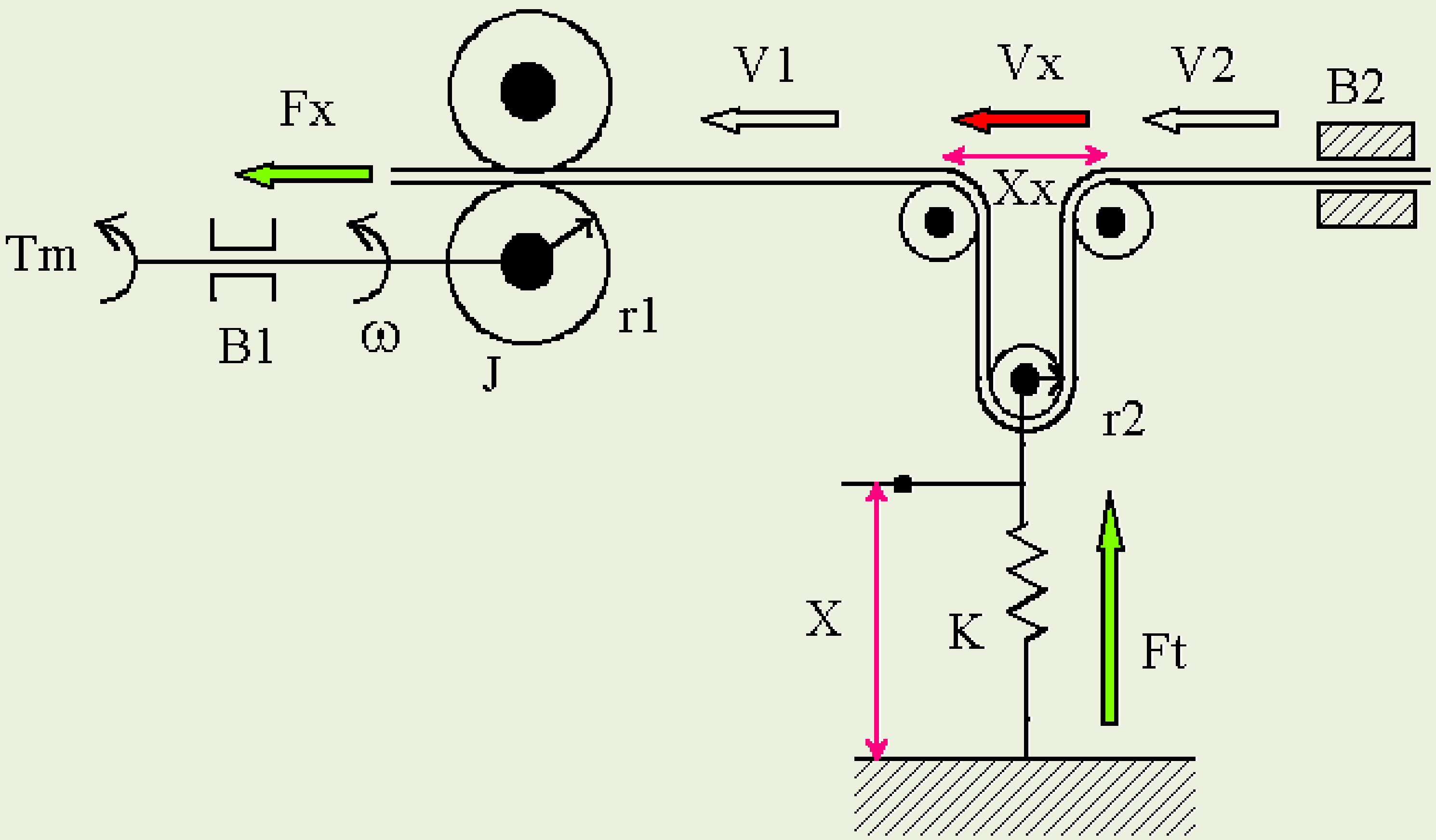
Circuitos equivalentes.

Parte eléctrica

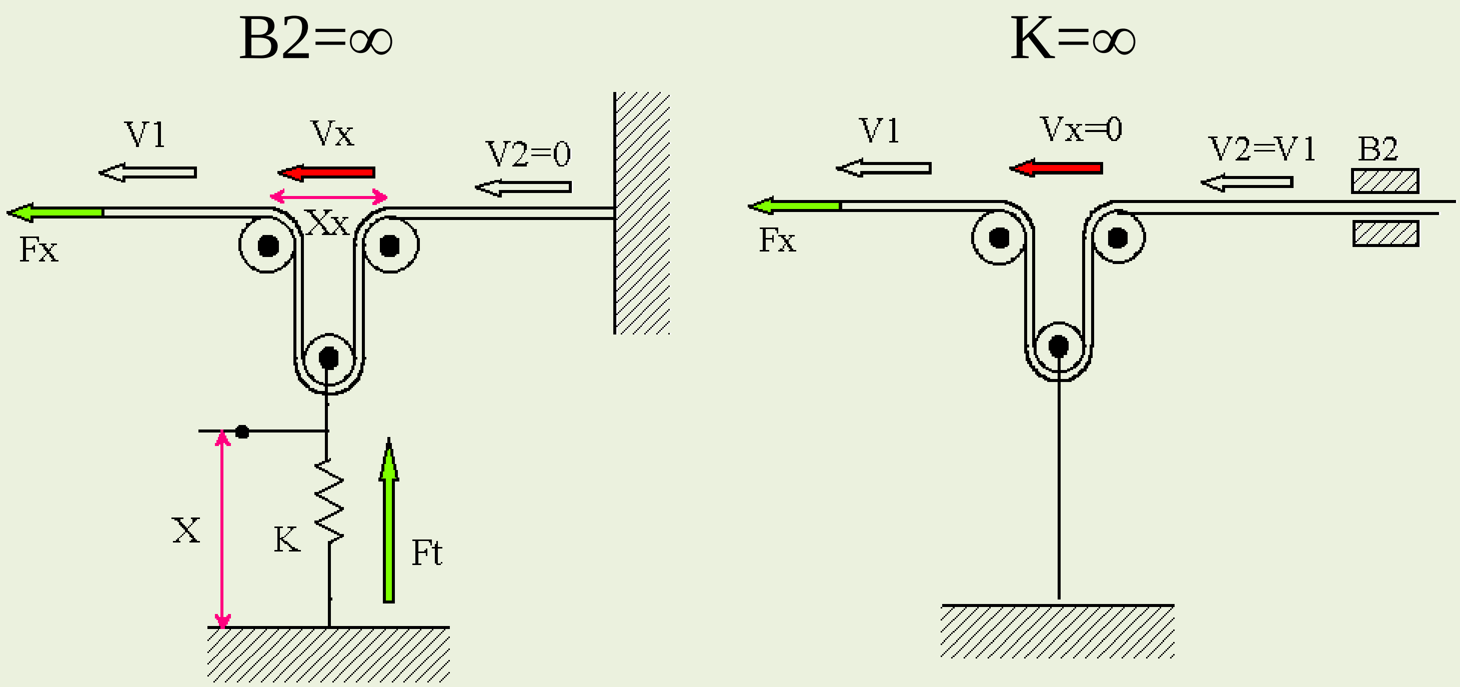




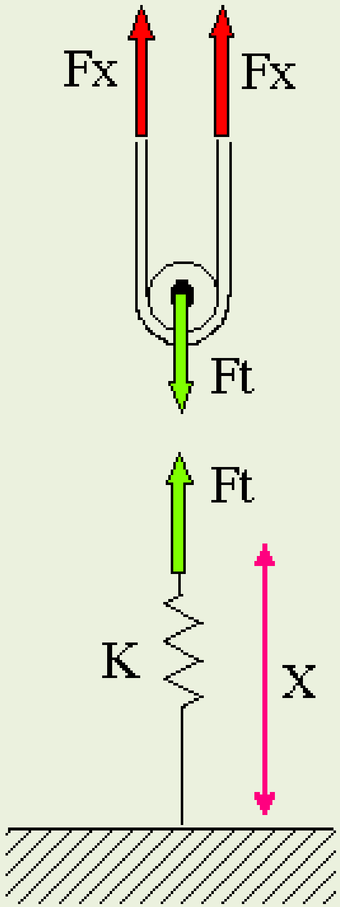
Parte mecánica



Parte mecánica lineal



Parte mecánica lineal



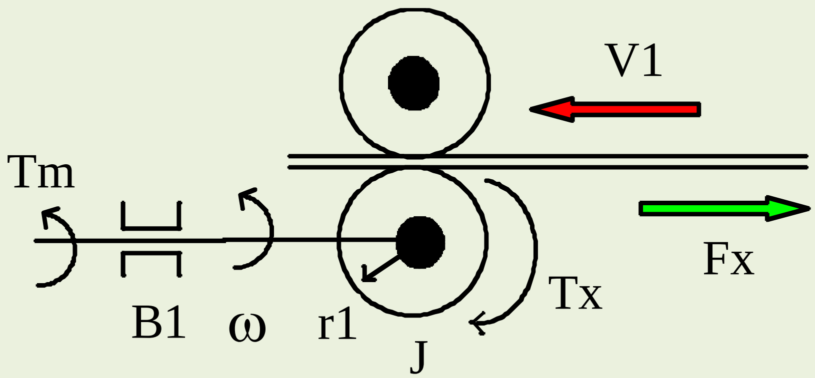
$$2\,F_x = F_t = K\,x$$

$$F_x = \frac{K\,x}{2}$$

$$x_x = 2\,x$$

$$V_x = \frac{dx_x}{dt} = 2\,\frac{dx}{dt} = 2\,V$$

Parte mecánica de Rotación



$$V_1 = \omega r_1$$

$$T_x = F_x r_1$$

$$T - T_x = \omega\left(sJ + B_1\right)$$

Diagrama en bloques

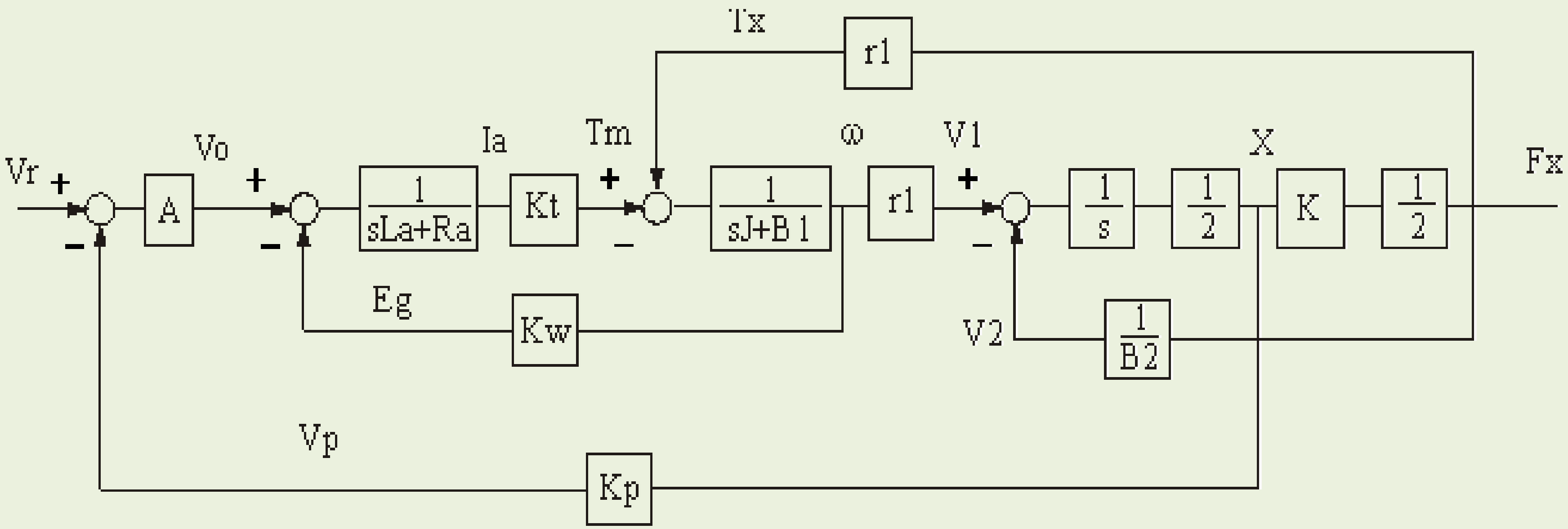
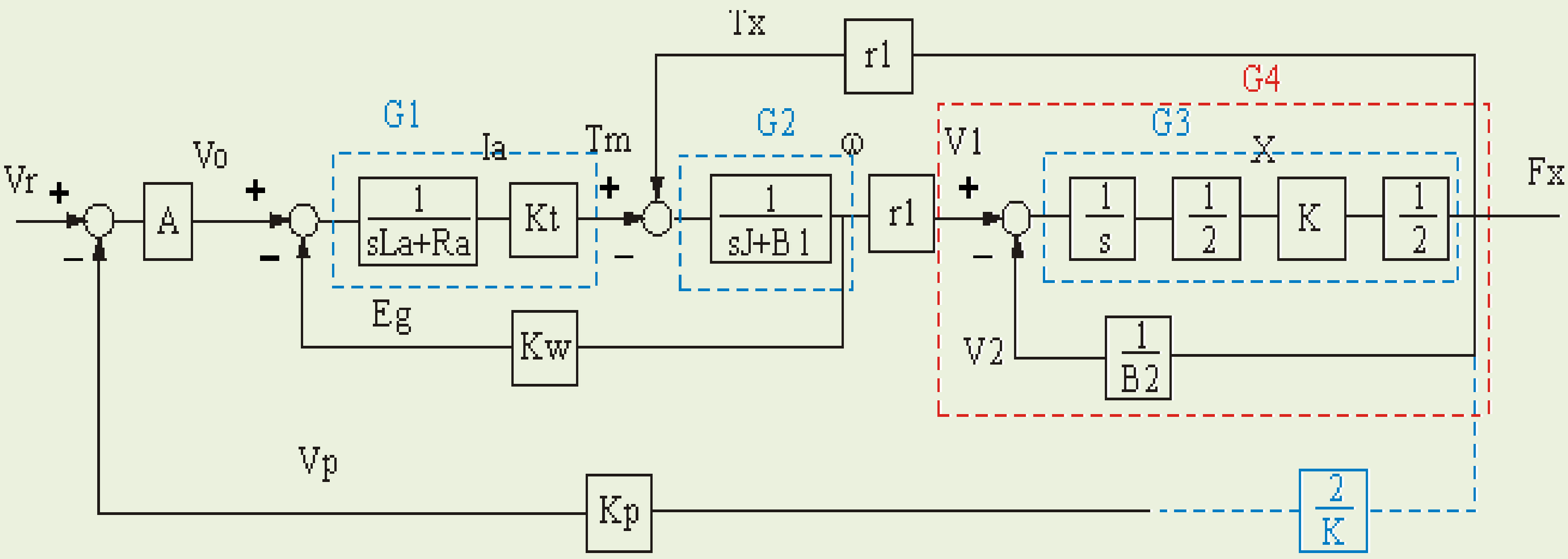


Diagrama en bloques



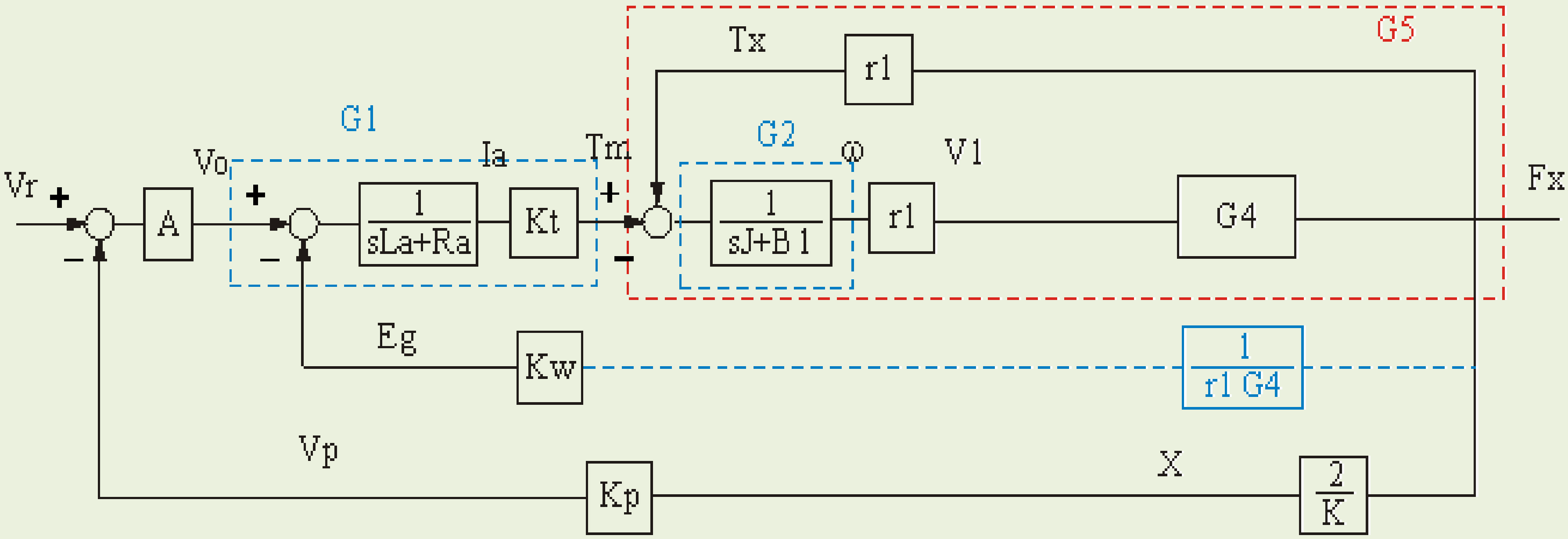
$$G_1 = \frac{K_t}{sL_a + R_a}$$

$$G_3 = \frac{0.25K}{s}$$

$$G_2 = \frac{1}{sJ + B_1}$$

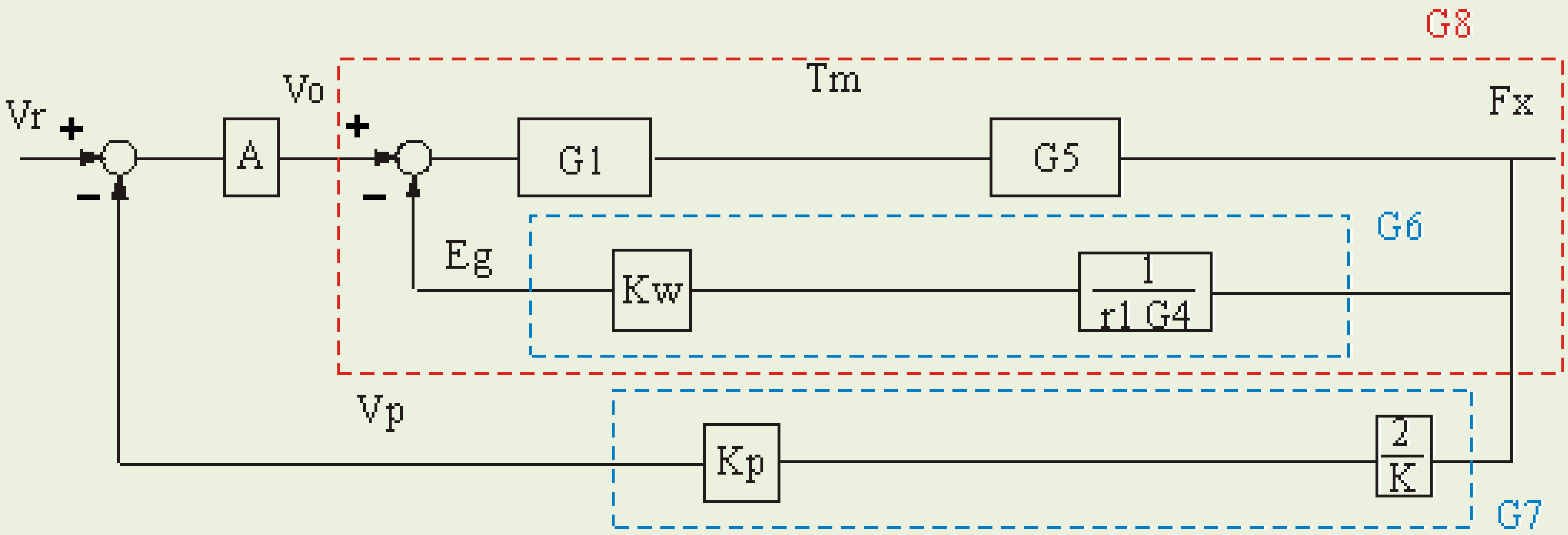
$$G_4 = \frac{G_3}{1 + \frac{G_3}{B_2}}$$

Diagrama en bloques



$$G_5 = \frac{G_4 G_2\ r_1}{1 + G_4 G_2\ r_1^2}$$

Diagrama en bloques



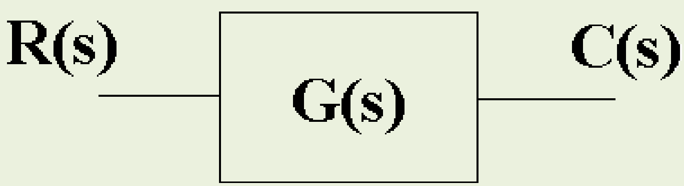
$$G_6 = \frac{Kw}{r_1 G_4}$$

$$G_8 = \frac{G_1 G_5}{1 + G_1 G_5 G_6}$$

$$G_7 = \frac{2K_P}{K}$$

$$G_t = \frac{AG_8}{1 + AG_8 G_7}$$

Teorema del valor final $$f(\infty) = \lim_{t \to \infty} f(t) = \lim_{s \to 0} s\,F(s)$$



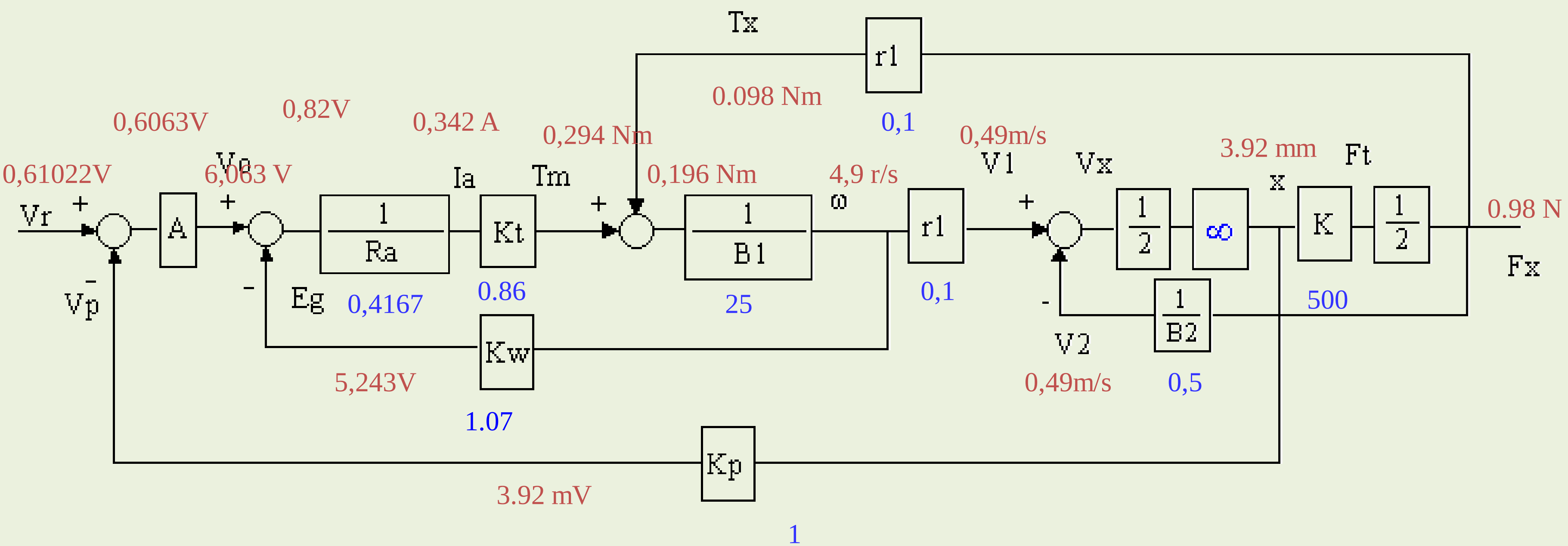
$$C(s) = G(s)\,\mathrm{R(s)}$$

Si r(t) = constante $$R(s) = \frac{A}{s}$$

$$C(s) = G(s)\,\frac{\mathrm{A}}{\mathrm{s}}$$

$$c(\infty) = \lim_{t \to \infty} c(t) = \lim_{s \to 0} s\,G(s)\,\frac{A}{s} = A\,\mathrm{G}(0)$$

Diagrama de Régimen Permanente



$$P_0 = V_0 \; I_a$$

$$V_0 = 6.063V$$

$$I_a = 0{,}342\,A$$

$$P_0 = 2{,}073546 \;\; \mathrm{W}$$