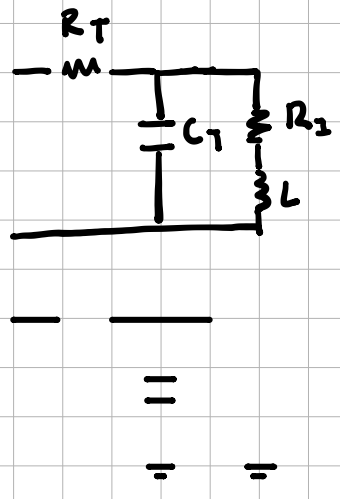
Actividad eléctrica del utero enfocado en la contracción




$R_T$ = Impedancia eléctrica del tejido

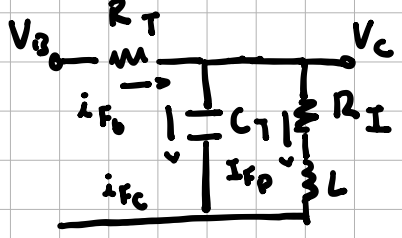
$C_T$ = Despolarización y repolarización de las fibras musculares

L = Propagación del potencial de acción

$R_I$ = Oposición del flujo de iones

Patología = Endometriosis

Función de transferencia




$$H(S) = \frac{V_C(S)}{V_B(S)}$$

Aplicando ley de corriente de Kirchhoff

$$i_T = i_{F_B} + i_{F_C} + i_{FP}$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{V_C(t) - V_B(t)}{R_T} = C_T \frac{dV_B(t)}{dt} + \frac{V_B(t)}{R_I} + \frac{1}{L}\int V_B(t)\,dt\right\}$$

Aplicando Laplace

$$i_T(S) = C_T S V_B(S) + \frac{1}{R_I} V_B(S) + \frac{1}{L_S} V_B(S)$$

$$\frac{V_C(t) - V_B(t)}{R_T} = V_B(S)\left[C_T S + \frac{1}{R_I} + \frac{1}{L_S}\right]$$

$$\frac{V_B(S)}{V_C(S)} = \left(\frac{1/R_T}{\frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_I} + sC_T + \frac{1}{SL}}\right) SL\,R_I\,R_T$$

$$\frac{V_B(s)}{V_C(s)} = \frac{sLR_I}{sLR_I + sLR_T + s^2 LR_I R_T C_T + R_I R_T}$$

$$\frac{V_B(s)}{V_C(s)} = \frac{sLR_I}{(C_T L R_I R_T)s^2 + L(R_I + R_T)s + R_I R_T}$$

## Error estacionario

### Caso

$$e(s) = \lim_{s \to 0} \; s \cdot H(s)\left[1 - H(s)\right]$$

$R_I = 4.7\,K$
$R_T = 56\,K$
$L = 1.5\,mH$
$C = 560\,\mu F$

$$1 - \frac{Ls + R_i}{R_T L C_T s^2 + (L + R_i C_T R_T)s + (R_i + R_T)}$$

$$e(s) = 0.092$$

### Control

$$1 - \frac{Ls + R_i}{R_T L C_T s^2 + (L + R_i C_T R_T)s + (R_i + R_T)}$$

$R_I = 500$
$R_T = 56\,K$
$L = 1.5\,mH$
$C = 2200\,\mu F$

$$e(s) = 0.04$$

## Estabilidad en lazo abierto

$$H(s) = \frac{Ls + R_i}{\underset{a}{R_T L C_T s^2} + \underset{b}{(L + R_i C_T R_T)s} + \underset{c}{(R_i + R_T)}}$$

$R_I = 4.7\,K$
$R_T = 56\,K$
$L = 1.5\,mH$
$C = 560\,\mu F$

$$\lambda = \frac{-(L + R_i C_T R_T) \pm \sqrt{(L + R_i C_T R_T)^2 - 4(R_i + R_T)(R_T C_T L)}}{2 R_T L C_T}$$

$$\lambda_1 = -0.411$$
$$\lambda_2 = -3,133332.953$$

Tipo de respuesta: Estable sobreamortiguada