

Relaciones Constitutivas de Componentes Elementales de Sistemas Físicos**Código: Tab_RelCs**

A-702 Control I

E-504 Dinámica de los Sistemas Físicos

ELEMENTO	SIMBOLO	CASO PARTICULAR LINEAL		CASO GENERAL NO LINEAL	
		CAUSALIDAD INTEGRAL*	CAUSALIDAD DERIVATIVA*	CAUSALIDAD INTEGRAL*	CAUSALIDAD DERIVATIVA*
Sistemas eléctricos					
R		$v(t) = R \cdot i(t)$	$i(t) = \frac{1}{R} v(t)$	$v(t) = f(i(t))$	$i(t) = f^{-1}(v(t))$
C		$v(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt$	$i(t) = C \cdot \dot{v}(t)$	$v(t) = f\left(\int i(t) dt\right)$	$i(t) = \dot{q}(t)$ $q(t) = f^{-1}(v(t))$
L		$i(t) = \frac{1}{L} \int v(t) dt$	$v(t) = L \cdot \dot{i}(t)$	$i(t) = f\left(\int v(t) dt\right)$	$v(t) = \dot{\phi}(t)$ $\phi(t) = f^{-1}(i(t))$
Sistemas mecánicos traslacionales					
Punto material en el plano		$v_x(t) = \frac{1}{m} \int \Sigma F_{ix} dt$ $v_y(t) = \frac{1}{m} \int \Sigma F_{iy} dt$	$\Sigma F_{ix} = F_{ix} = m \dot{v}_x(t)$ $\Sigma F_{iy} = F_{iy} = m \dot{v}_y(t)$	No ocurre en la mecánica clásica	--
Amortiguador (rozamiento viscoso)		$F(t) = b \cdot v(t)$	$v(t) = \frac{F(t)}{b}$	$F(t) = f(v(t))$	$v(t) = f^{-1}(F(t))$
Resorte		$F(t) = k \cdot x(t)$ $x(t) = \int v(t) dt$	$v(t) = \frac{1}{k} \dot{F}(t)$	$F(t) = f(x(t))$ $x(t) = f^{-1}\left(\int v(t) dt\right)$	$v(t) = \dot{x}(t)$ $x(t) = f^{-1}(F(t))$

(*) En los elementos R y amortiguador no se tienen causalidades integrales y derivativas sino simplemente dos causalidades arbitrarias

ELEMENTO	SIMBOLO	CASO PARTICULAR LINEAL		CASO GENERAL NO LINEAL					
		CAUSALIDAD INTEGRAL*	CAUSALIDAD DERIVATIVA*	CAUSALIDAD INTEGRAL*	CAUSALIDAD DERIVATIVA*				
Sistemas mecánicos rotacionales									
		$\omega(t) = \frac{1}{J} \int \sum \tau_i dt$		$\sum \tau_i(t) = \tau_R = J \dot{\omega}(t)$		No ocurre en la mecánica clásica	--	--	--
Rozamiento viscoso		$\tau(t) = b \cdot \omega(t)$		$\omega(t) = \frac{1}{b} \tau(t)$		$\tau(t) = f(\omega(t))$		$\omega(t) = f^{-1}(\tau(t))$	
Resorte de torsión		$\tau(t) = k \cdot \theta(t)$ $\theta(t) = \int \omega(t) dt$		$\omega(t) = \frac{1}{k} \dot{\tau}(t)$		$\tau(t) = f(\theta(t))$ $\theta(t) = f\left(\int \omega(t) dt\right)$		$\omega(t) = \dot{\theta}(t)$ $\theta(t) = f^{-1}(\tau(t))$	
Sistema mecánico rototraslacional									
Cuerpo rígido en el plano		$v_x(t) = \frac{1}{m} \int \sum F_{ix} dt$ $v_y(t) = \frac{1}{m} \int \sum F_{iy} dt$ $\omega(t) = \frac{1}{J} \int \sum \tau_i dt$		$\sum F_{ix} = F_{Rx} = m \dot{v}_x(t)$ $\sum F_{iy} = F_{Ry} = m \dot{v}_y(t)$ $\sum \tau_i(t) = \tau_R = J \dot{\omega}(t)$		No ocurre en la mecánica clásica	--	--	--
Sistemas hidráulicos									
Válvula		$\Delta P(t) = R \cdot Q(t)$		$Q(t) = \frac{1}{R} \Delta P(t)$		$\Delta P(t) = f(Q(t))$		$Q(t) = f^{-1}(\Delta P(t))$	
Almacenamiento en un tanque		$p(t) = \rho g h(t)$ $h(t) = \frac{1}{A} \int \Delta Q(t) dt$		$\Delta Q(t) = A \dot{h}(t)$ $h(t) = \frac{1}{\rho g} p(t)$		--	--	--	--

(*) En los elementos amortiguador rotacional y válvula hidráulica no se tienen causalidades integrales y derivativas sino simplemente dos causalidades arbitrarias