

PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

Propiedad	Señal	Transformada	ROC
	$x(t)$	$X(s)$	$ROC = R$
	$x_1(t)$	$X_1(s)$	$ROC = R_1$
	$x_2(t)$	$X_2(s)$	$ROC = R_2$
Linealidad	$ax_1(t) + bx_2(t)$	$aX_1(s) + bX_2(s)$	$ROC = R \supset R_1 \cap R_2$
Desplazamiento temporal	$x(t - t_0)$	$e^{-st_0}X(s)$	$ROC = R$
Desplazamiento dominio s	$e^{s_0 t}x(t)$	$X(s - s_0)$	$ROC = R + Re\{\sigma_0\}$
Escalado	$x(at)$	$\frac{1}{ a }X\left(\frac{s}{a}\right)$	$ROC = \frac{R}{ a }$
Conjugación	$x^*(t)$	$X^*(s^*)$	$ROC = R$
Convolución	$x_1(t) * x_2(t)$	$X_1(s)X_2(s)$	$ROC \supset R_1 \cap R_2$
Derivación en el tiempo	$\frac{dx(t)}{dt}$	$sX(s)$	$ROC \supset R \cap Re\{s\} > 0$
Derivación en el dominio s	$-tx(t)$	$\frac{dX(s)}{ds}$	$ROC = R$
Integración	$\int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s}X(s)$	$ROC \supset R \cap Re\{s\} > 0$
Teorema del valor inicial y final		$\lim_{s \rightarrow \infty} sX(s) = x(0^+)$ $\lim_{s \rightarrow 0} sX(s) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$	

TRANSFORMADAS DE LAPLACE DE FUNCIONES ELEMENTALES

Señal	Transformada	ROC
$\delta(t)$	1	todo s
$u(t)$	$\frac{1}{s}$	$\text{Re}\{s\} > 0$
$-u(-t)$	$\frac{1}{s}$	$\text{Re}\{s\} < 0$
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} u(t)$	$\frac{1}{s^n}$	$\text{Re}\{s\} > 0$
$-\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} u(-t)$	$\frac{1}{s^n}$	$\text{Re}\{s\} < 0$
$e^{-\alpha t} u(t)$	$\frac{1}{s + \alpha}$	$\text{Re}\{s\} > -\alpha$
$-e^{-\alpha t} u(-t)$	$\frac{1}{s + \alpha}$	$\text{Re}\{s\} < -\alpha$
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\alpha t} u(t)$	$\frac{1}{(s + \alpha)^n}$	$\text{Re}\{s\} > -\alpha$
$-\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\alpha t} u(-t)$	$\frac{1}{(s + \alpha)^n}$	$\text{Re}\{s\} < -\alpha$
$\delta(t - T)$	e^{-sT}	todo s
$\cos(\omega_0 t) u(t)$	$\frac{s}{s^2 + \omega_0^2}$	$\text{Re}\{s\} > 0$
$\sin(\omega_0 t) u(t)$	$\frac{\omega_0}{s^2 + \omega_0^2}$	$\text{Re}\{s\} > 0$
$e^{-\alpha t} \cos(\omega_0 t) u(t)$	$\frac{s + \alpha}{(s + \alpha)^2 + \omega_0^2}$	$\text{Re}\{s\} > -\alpha$
$e^{-\alpha t} \sin(\omega_0 t) u(t)$	$\frac{\omega_0}{(s + \alpha)^2 + \omega_0^2}$	$\text{Re}\{s\} > -\alpha$
$u_n(t) = \frac{d^n \delta(t)}{dt^n}$	s^n	todo s
$u_{-n}(t) = u(t) * \dots * u(t)$ (n veces)	$\frac{1}{s^n}$	$\text{Re}\{s\} > 0$

PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA UNILATERAL DE LAPLACE

Propiedad	Señal	Transformada
	$x(t)$	$\mathcal{X}(s)$
	$x_1(t)$	$\mathcal{X}_1(s)$
	$x_2(t)$	$\mathcal{X}_2(s)$
Linealidad	$ax_1(t) + bx_2(t)$	$a\mathcal{X}_1(s) + b\mathcal{X}_2(s)$
Desplazamiento dominio s	$e^{s_0 t} x(t)$	$\mathcal{X}(s - s_0)$
Escalado	$x(at), \quad a > 0$	$\frac{1}{a} \mathcal{X}\left(\frac{s}{a}\right)$
Conjugación	$x^*(t)$	$\mathcal{X}^*(s)$
Convolución	$x_1(t) * x_2(t)$	$\mathcal{X}_1(s) \mathcal{X}_2(s)$
Derivación en el tiempo	$\frac{dx(t)}{dt}$	$s\mathcal{X}(s) - x(0^-)$
Derivación en el dominio s	$-tx(t)$	$\frac{d\mathcal{X}(s)}{ds}$
Integración	$\int_{0^-}^t x(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} \mathcal{X}(s)$
Teorema del valor inicial y final	$\lim_{s \rightarrow \infty} s\mathcal{X}(s) = x(0^+)$ $\lim_{s \rightarrow 0} s\mathcal{X}(s) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$	