1 Korrespondenzen der zweiseitigen Laplace-Transformation

$x(t)$	$X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}$	Kb
$\delta(t)$	1	$s \in \mathbb{C}$
$\varepsilon(t)$	$\frac{1}{s}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$e^{-at}\varepsilon(t)$	$\frac{1}{s+a}$	$\mathrm{Re}\{s\} > \mathrm{Re}\{-a\}$
$-e^{-at}\varepsilon(-t)$	$\frac{1}{s+a}$	$\mathrm{Re}\{s\} < \mathrm{Re}\{-a\}$
$t\varepsilon(t)$	$\frac{1}{s^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$t^n\varepsilon(t)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$te^{-at}\varepsilon(t)$	$\frac{1}{(s+a)^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > \mathrm{Re}\{-a\}$
$t^n e^{-at}\varepsilon(t)$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$	$\mathrm{Re}\{s\} > \mathrm{Re}\{-a\}$
$\sin(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{\omega_0}{s^2+\omega_0^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$\cos(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{s}{s^2+\omega_0^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$e^{-at}\cos(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega_0^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > \mathrm{Re}\{-a\}$
$e^{-at}\sin(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{\omega_0}{(s+a)^2+\omega_0^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > \mathrm{Re}\{-a\}$
$t\cos(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{s^2-\omega_0^2}{(s^2+\omega_0^2)^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$
$t\sin(\omega_0 t)\varepsilon(t)$	$\frac{2\omega_0 s}{(s^2+\omega_0^2)^2}$	$\mathrm{Re}\{s\} > 0$

2 Sätze der zweiseitigen Laplace-Transformation

$x(t)$	$X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}$	Kb
Linearität $Ax_1(t) + Bx_2(t)$	$AX_1(s) + BX_2(s)$	$\text{Kb} \supseteq \text{Kb}\{X_1\}$ $\cap\text{Kb}\{X_2\}$
Verschiebung $x(t-\tau)$	$e^{-s\tau}X(s)$	unverändert
Modulation $e^{at}x(t)$	$X(s-a)$	um $\text{Re}\{a\}$ nach rechts verschoben
„Multiplikation mit t“, Differentiation im Frequenzbereich $tx(t)$	$-\frac{d}{ds}X(s)$	unverändert
Differentiation im Zeitbereich $\frac{d}{dt}x(t)$	$sX(s)$	$\text{Kb} \supseteq \text{Kb}\{X\}$
Integration $\int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$	$\frac{1}{s}X(s)$	$\text{Kb} \supseteq \text{Kb}\{X\}$ $\cap\{s : \text{Re}\{s\} > 0\}$
Achsenskalierung $x(at)$	$\frac{1}{\|a\|}X\left(\frac{s}{a}\right)$	Kb mit Faktor a skalieren

Transformationstabellen zu Signale und Systeme I

3 Korrespondenzen der Fourier-Transformation

$x(t)$	$X(j\omega) = \mathcal{F}\{x(t)\}$
$\delta(t)$	1
1	$2\pi\delta(\omega)$
$\dot{\delta}(t)$	$j\omega$
$\frac{1}{T}\text{Ш}\left(\frac{t}{T}\right)$	$\text{Ш}\left(\frac{\omega T}{2\pi}\right)$
$\varepsilon(t)$	$\pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$
$\mathrm{rect}(at)$	$\frac{1}{\lvert a\rvert}\mathrm{si}\left(\frac{\omega}{2a}\right)$
$\mathrm{si}(at)$	$\frac{\pi}{\lvert a\rvert}\mathrm{rect}\left(\frac{\omega}{2a}\right)$
$\frac{1}{t}$	$-j\pi\mathrm{sign}(\omega)$
$\mathrm{sign}(t)$	$\frac{2}{j\omega}$
$e^{j\omega_0 t}$	$2\pi\delta(\omega - \omega_0)$
$\cos(\omega_0 t)$	$\pi[\delta(\omega + \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0)]$
$\sin(\omega_0 t)$	$j\pi[\delta(\omega + \omega_0) - \delta(\omega - \omega_0)]$
$e^{-\alpha\lvert t\rvert},\ \alpha > 0$	$\frac{2\alpha}{\alpha^2 + \omega^2}$
$e^{-a^2t^2}$	$\frac{\sqrt{\pi}}{a}e^{-\frac{\omega^2}{4a^2}}$

Transformationstabellen zu Signale und Systeme I

4 Sätze der Fourier-Transformation

	$x(t)$	$X(j\omega) = \mathcal{F}\{x(t)\}$
Linearität	$Ax_1(t) + Bx_2(t)$	$AX_1(j\omega) + BX_2(j\omega)$
Verschiebung	$x(t-\tau)$	$e^{-j\omega\tau}X(j\omega)$
Modulation	$e^{j\omega_0 t}x(t)$	$X(j(\omega-\omega_0))$
„Multiplikation mit t“ Differentiation im Frequenzbereich	$tx(t)$	$-\dfrac{dX(j\omega)}{d(j\omega)}$
Differentiation im Zeitbereich	$\dfrac{dx(t)}{dt}$	$j\omega X(j\omega)$
Integration	$\int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$	$X(j\omega)\left[\pi\delta(\omega) + \dfrac{1}{j\omega}\right] = \dfrac{1}{j\omega}X(j\omega) + \pi X(0)\delta(\omega)$
Ähnlichkeit	$x(at)$	$\dfrac{1}{\|a\|}X\left(\dfrac{j\omega}{a}\right), \quad a \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$
Faltung	$x_1(t) * x_2(t)$	$X_1(j\omega) \cdot X_2(j\omega)$
Multiplikation	$x_1(t) \cdot x_2(t)$	$\dfrac{1}{2\pi}X_1(j\omega) * X_2(j\omega)$
Dualität	$x_1(t)$ $x_2(jt)$	$x_2(j\omega)$ $2\pi x_1(-\omega)$
Symmetrien	$x(-t)$ $x^*(t)$ $x^*(-t)$	$X(-j\omega)$ $X^*(-j\omega)$ $X^*(j\omega)$
Parsevalsches Theorem	$\int_{-\infty}^{\infty} \|x(t)\|^2\, dt$	$\dfrac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \|X(j\omega)\|^2 d\omega$