

Transzformációs táblázat

$f(t)$	$F(s)$	$f(nT_0) = f^*(t)$	$F(z)$
$\delta(t)$	1	$\delta(nT_0) = \begin{cases} 1, n = 0 \\ 0, n \neq 0 \end{cases}$	1
$\delta(t - T_h)$	$e^{-T_h s}$	$\delta(nT_0 - kT_0) = \begin{cases} 1, n = k \\ 0, n \neq k \end{cases}$	$z^{-k} = \frac{1}{z^k}$
$1(t)$	$\frac{1}{s}$	1 vagy $1(nT_0)$	$\frac{z}{z-1}$
t	$\frac{1}{s^2}$	nT_0	$\frac{zT_0}{(z-1)^2}$
$0,5t^2$	$\frac{1}{s^3}$	$\frac{(nT_0)^2}{2}$	$\frac{(z+1)zT_0^2}{2(z-1)^3}$
$t^3/6$	$\frac{1}{s^4}$	$\frac{(nT_0)^3}{6}$	$\frac{T_0^3}{6} \frac{z(z^2+4z+1)}{(z-1)^4}$
e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$	e^{-anT_0}	$\frac{z}{z-e^{-aT_0}}$
		a^n vagy $a^n 1(nT_0)$	$\frac{z}{z-a}$
te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$	$nT_0 e^{-anT_0}$	$\frac{zT_0 e^{-aT_0}}{(z-e^{-aT_0})^2}$
$\frac{e^{-at} - e^{-bt}}{b-a}$	$\frac{1}{(s+a)(s+b)}$	$\frac{e^{-anT_0} - e^{-bnT_0}}{b-a}$	$\frac{1}{b-a} \cdot \frac{z(e^{-aT_0} - e^{-bT_0})}{(z-e^{-aT_0})(z-e^{-bT_0})}$
$1 - e^{-at}$	$\frac{a}{s(s+a)}$	$1 - e^{-anT_0}$	$\frac{z(1 - e^{-aT_0})}{(z-1)(z-e^{-aT_0})}$
$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	$\sin \omega nT_0$	$\frac{z \sin(\omega T_0)}{z^2 - 2z \cos(\omega T_0) + 1}$
$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$	$\cos \omega nT_0$	$\frac{z(z - \cos(\omega T_0))}{z^2 - 2z \cos(\omega T_0) + 1}$
$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$	$e^{-anT_0} \sin \omega nT_0$	$\frac{ze^{-aT_0} \sin(\omega T_0)}{z^2 - 2ze^{-aT_0} z \cos(\omega T_0) + e^{-2aT_0}}$
$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$	$e^{-anT_0} \cos \omega nT_0$	$\frac{z^2 - ze^{-aT_0} \cos(\omega T_0)}{z^2 - 2ze^{-aT_0} z \cos(\omega T_0) + e^{-2aT_0}}$

tartószerv és tag eredő impulzus átviteli függvénye: $G_{\text{tartó}}G_{\text{objektum}}(z) = (1-z^{-1})Z\left\{\frac{G_{\text{objektum}}(s)}{s}\right\}$

DPID sebesség algoritmus: $u(kT_0) - u((k-1)T_0) = q_0 e(kT_0) + q_1 e((k-1)T_0) + q_2 e((k-2)T_0)$

$$\text{ahol } q_0 = K \left(1 + \frac{T_D}{T_0}\right) \quad q_1 = -K \left(1 - \frac{T_0}{T_I} + 2 \frac{T_D}{T_0}\right) \quad q_2 = K \frac{T_D}{T_0}$$

A z-transzformációra vonatkozó főbb összefüggések

Összefüggés	Időfüggvény / Laplace transzformált	z-transzformált
z-transzformáció értelmezése	$f(nT_0)$	$F(z) = \sum_{n=0}^{\infty} f(nT_0) \cdot z^{-n}$
egyszeres pólusoknál		$F(z) = \sum_{i=1}^p \frac{F_z(p_i)}{F'_p(p_i)} \cdot \frac{z}{z - e^{T_0 p_i}}$
Inverz z-transzformáció	$f(nT_0) = \frac{1}{2\pi j} \oint_{\Gamma} F(z) \cdot z^{n-1} dz$	$F(z)$
Áttérés az s- és a z-sík között definíció szerint	$s \rightarrow \frac{1}{T_0} \ln z$	$z \rightarrow e^{sT_0}$
előre felé vett differenciák módszere	$s \rightarrow \frac{z-1}{T_0}$	$z \rightarrow 1 + sT_0$
visszafelé vett differenciák módszere	$s \rightarrow \frac{z-1}{zT_0}$	$z \rightarrow \frac{1}{1 - sT_0}$
Tustin módszer	$s \rightarrow \frac{2}{T_0} \cdot \frac{z-1}{z+1}$	$z \rightarrow \frac{1 + sT_0/2}{1 - sT_0/2}$
Linearitás, szuperpozíció	$cf(nT_0)$ $c_1 f_1(nT_0) + c_2 f_2(nT_0)$	$cF(z)$ $c_1 F_1(z) + c_2 F_2(z)$
Differenciahányados visszafelé vett előre felé vett	$\frac{f(nT_0) - f((n-1)T_0)}{T_0}$ $\frac{f((n+1)T_0) - f(nT_0)}{T_0}$	$\frac{z-1}{zT_0} F(z)$ $\frac{z-1}{T_0} F(z)$
Eltolási tétel	$f(kT_0 - nT_0)$	$z^{-n} F(z)$
	$f(kT_0 + mT_0)$	$z^m \left(F(z) - \sum_{i=0}^{m-1} f(iT_0) \cdot z^{-i} \right)$
Csillapítási tétel	$f(kT_0) a^{kT_0}$	$\sum_{k=0}^{\infty} f(kT_0) a^{kT_0} z^{-kT_0} = F\left(\frac{z}{a}\right)$
Konvolúció tétel	$f_1(kT_0) * f_2(kT_0)$	$F_1(z) \cdot F_2(z)$
Kezdetiérték-tétel	$\lim_{k \rightarrow 0} f(kT_0) = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z-1}{z} F(z)$	
Végérték-tétel	$\lim_{k \rightarrow \infty} f(kT_0) = \lim_{z \rightarrow 1} \frac{z-1}{z} F(z)$	