

Eigenschaften einfacher linearer Übertragungsglieder

System	Differentialgleichung $x_a = x_a(t), x_e = x_e(t)$	Übertragungsfunktion $F(s)$	Übergangs Funktion (Sprungantwort)	Ortskurve $F(j\omega)$	Bode-Diagramm	x: Pole o: Nullstellen
P	$x_a = K x_e$ konstant	K				
PT_1	$T\dot{x}_a + x_a = K x_e$ -20db/Dek.	$\frac{K}{1+Ts}$				
PT_2 ($D \geq 1$)	$\ddot{x}_a + 2D\omega_0\dot{x}_a + \omega_0^2 x_a = K\omega_0^2 x_e$ -40db/Dek.	$\frac{K\omega_0^2}{s^2 + 2D\omega_0 s + \omega_0^2}$ bzw. $\frac{K_1 \cdot \frac{K_2}{1+T_2 s}}{1+T_1 s} = \frac{K_1 K_2 / (T_1 T_2)}{s^2 + (\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2})s + \frac{1}{T_1 T_2}}$ $(K_1 K_2 \rightarrow K; \frac{1}{T_1 T_2} \rightarrow \omega_0^2; \frac{T_1+T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}} \rightarrow D)$				
PT_2 ($0 \leq D < 1$)	$\ddot{x}_a + 2D\omega_0\dot{x}_a + \omega_0^2 x_a = K\omega_0^2 x_e$	$\frac{K\omega_0^2}{s^2 + 2D\omega_0 s + \omega_0^2}$				
I	$x_a = K_I \int x_e dt$	$\frac{K_I}{s} = K \cdot \frac{1}{T_N \cdot s} \quad \left(K_I = \frac{K}{T_N} \right)$				

Systemtechnik

Übertragungsglieder

IT_1	$T\ddot{x}_a + x_a = K_I \int x_e dt$	$\frac{K_I}{s(1+Ts)}$				
D	$x_a = K_D \dot{x}_e$ +20db/Dek.	$K_D s = K \cdot T_V \cdot s \quad (K_D = K \cdot T_V)$				
DT_1	$T\ddot{x}_a + x_a = K_D \dot{x}_e$	$\frac{K_D s}{1+Ts}$				
PI	$x_a = K \left(x_e + \frac{1}{T_N} \int x_e dt \right) \quad K_I = \frac{K}{T_N}$	$K \left(1 + \frac{1}{T_N s} \right)$				
PIT_1	$T\ddot{x}_a + x_a = K \left(x_e + \frac{1}{T_N} \int x_e dt \right)$	$\frac{1 + \frac{1}{T_N s}}{1+Ts}$				
PD	$x_a = K(x_e + T_V \dot{x}_e)$ $K_D = K T_V$	$K(1+T_V s)$				

Systemtechnik

Übertragungsglieder

PDT_1 Lead-Glied ($T < T_V$)	$T\ddot{x}_a + x_a = K(x_e + T_V \dot{x}_e)$	$K \frac{1+T_V s}{1+Ts}$				
PDT_1 Lag-Glied ($T > T_V$)	$T\ddot{x}_a + x_a = K(x_e + T_V \dot{x}_e)$	$K \frac{1+T_V s}{1+Ts}$				
PID	$x_a = K \left(x_e + \frac{1}{T_N} \int x_e dt + T_V \dot{x}_e \right)$	$K \left(1 + \frac{1}{T_N s} + T_V s \right)$ bzw. $K_P + K_I \frac{1}{s} + K_D s$				
$PIDT_1$	$T\ddot{x}_a + x_a = K \left(x_e + \frac{1}{T_N} \int x_e dt + T_V \dot{x}_e \right)$	$\frac{1 + \frac{1}{T_N s} + T_V s}{1+Ts}$				
T_1	$x_a = K \cdot x_e(t - T_t)$	$K \cdot e^{-T_t s}$				

Anm.: Strecken „ohne Ausgleich“ besitzen integrierendes Verhalten. Strecken „mit Ausgleich“ streben bei konstantem Eingangssignal einem konstanten Ausgangswert zu.