



FACHHOCHSCHULE WEDEL

University of Applied Sciences

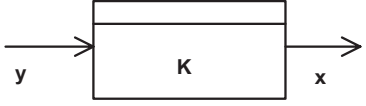
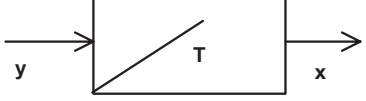
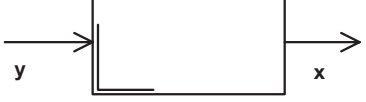
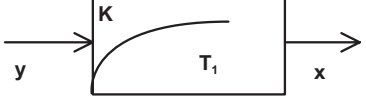
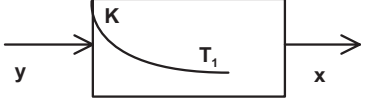

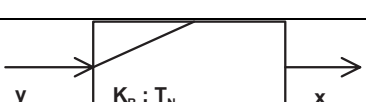
Regelungstechnik

Formelsammlung

erstellt im: Dezember 2000

von: Alexander Markowski

Basis: Vorlesung im WS 00/01

Glied	G(s)	Strukturdiagramm	g(t)	x(t)
P	K			$K \cdot y(t)$
I	$\frac{1}{T \cdot s}$			$\frac{1}{T} \cdot \int y(t) dt$
D	$T \cdot s$			$T \cdot \frac{y(t)}{dt}$
PT ₁	$\frac{K}{1+T_1 \cdot s}$			$x \cdot T_1 \frac{dx}{dt} = K \cdot y$
DT ₁	$K \cdot \frac{T_1 \cdot s}{1+T_1 \cdot s}$			
PT ₂	$\frac{K}{1 + \frac{2 \cdot D}{\omega} \cdot s + \frac{s^2}{\omega^2}}$ *			
PI	$K_R \cdot \frac{1+T_N \cdot s}{T_N \cdot s}$			
DT ₂	$\frac{T_d \cdot s}{1 + \frac{2 \cdot D}{\omega} \cdot s + \frac{s^2}{\omega^2}}$			

*wenn $D \geq 1 \rightarrow \frac{K}{(1 + T_1 \cdot s) \cdot (1 + T_2 \cdot s)}$

h(t) - Sprungantwort - : $y(s) = \frac{1}{s} \Rightarrow H(s) = \frac{1}{s} \cdot G(s)$

g(t) - Impulsantwort - : $y(s) = 1 \text{ sec} \Rightarrow G(s) (\text{besser } X(s)) = 1 \text{ sec} \cdot G(s)$

v(t) - Rampenantwort - : $y(s) = \frac{1}{\text{sec}} \cdot \frac{1}{s^2} \Rightarrow V(s) = \frac{1}{\text{sec}} \cdot \frac{1}{s^2} \cdot G(s)$

t	s
$\frac{dx}{dt}$	$s \cdot x(s)$
$\frac{dy}{dt}$	$s \cdot y(s)$
x	$x(s)$
y	$y(s)$
$\frac{d^2x}{dt^2}$	$s^2 \cdot x(s)$

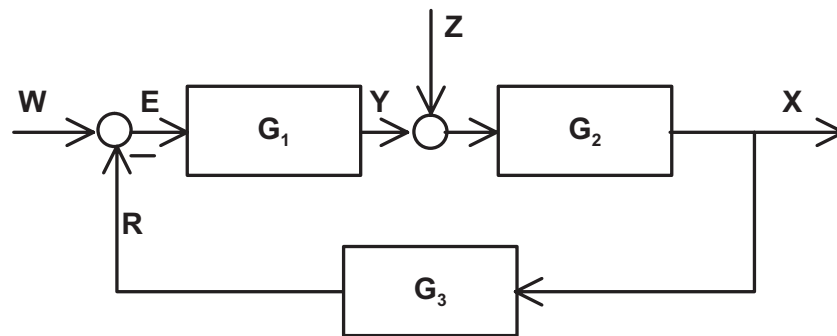


Abbildung 0.1: Einfache Regelkreistopologie

Allgemein:

$$G(s) = \frac{X_A(s)}{X_E(s)}$$

Übertragungsfunktion des offenen Regelkreises:

$$G_K = G_1 \cdot G_2 \cdot G_3$$

Führungsübertragungsfunktion:

$$G_W = \frac{G_1 \cdot G_2}{1 + G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}$$

Störübertragungsfunktion:

$$G_Z = \frac{G_2}{1 + G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}$$

Allgemeine Formel für X(s):

$$X(s) = W(s) \cdot G_W + Z(s) \cdot G_Z$$

Regeldifferenz (allgemein):

$$E(s) = W(s) - X(s) \cdot G_3(s)$$

$$\text{mit: } E(s) = W(s) - R(s) \text{ und } R(s) = X(s) \cdot G_3$$

Dämpfung (allgemein):

$$D = 1 \rightarrow \text{kein Überschwinger}$$

$$D = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow \text{optimal, 1 Überschwinger}$$

Stabilität (allgemein):

$$\varphi_K (\text{Winkel aus } G_K) > -180^\circ \rightarrow \text{Stabil}$$