

Inverses Pendel

Legende

x_w	Strecke die der Schlitten fährt
\dot{x}_w	Geschwindigkeit des Schlittens
\ddot{x}_w	Beschleunigung des Schlittens
φ	Winkel der Verkippung der Pendelstange
Θ	Trägheitsmoment des Pendelstabes
C_w	Reibungskonstante des Aufbaus (Schlitten)
F	Kraft die auf den Schlitten wirkt, in horizontaler Richtung
α	Abweichung vom Arbeitspunkt
U_0	Steuerspannung die Schlitten in der Mitte hält
U	Steuerspannung mit der der Schlitten angesteuert wird
T_1	Zeit ohne zusätzliche Masse
T_2	Zeit mit zusätzlicher Masse

Linearisierte Differentialgleichungen

$$\Theta \cdot \ddot{\varphi} + C_p \cdot \dot{\varphi} - \beta \cdot g \cdot \varphi = -\beta \cdot \ddot{x}_w$$
$$m \cdot \ddot{x}_w + C_w \cdot \dot{x}_w = F - \beta \cdot \ddot{\varphi}$$

Lineares Strukturbild

$$\ddot{\varphi} = \frac{-\beta \cdot \ddot{x}_w - C_p \cdot \dot{\varphi} + \beta \cdot g \cdot \varphi}{\Theta}$$

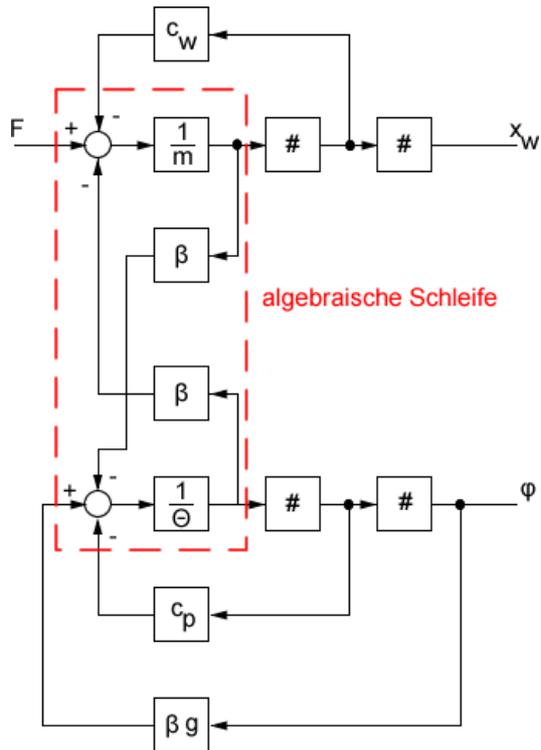
$$\varphi = \iint \frac{1}{\Theta} [-\beta \cdot \ddot{x}_w - C_p \cdot \dot{\varphi} + \beta \cdot g \cdot \varphi]$$

$$\underline{\underline{\varphi = \frac{1}{\Theta} [-\beta \cdot x_w - \int C_p \cdot \varphi + \iint \beta \cdot g \cdot \varphi]}} \quad \text{Gl 2.0}$$

$$\ddot{x}_w = \frac{F - \beta \cdot \ddot{\varphi} - C_w \cdot \dot{x}_w}{m}$$

$$x_w = \iint \frac{1}{m} [F - \beta \cdot \ddot{\varphi} - C_w \cdot \dot{x}_w]$$

$$\underline{\underline{x_w = \frac{1}{m} [\iint F - \beta \cdot \varphi - \int C_w \cdot x_w]}} \quad \text{Gl 2.1}$$



Die # im Strukturbild dienen als Platzhalter, im Zeitbereich enthalten sie das Integrationszeichen, im Laplace-Bereich werden sie durch $\frac{1}{s}$ ersetzt.

Eliminieren der algebraischen Schleife

