

8. Übung, 4. März 2020

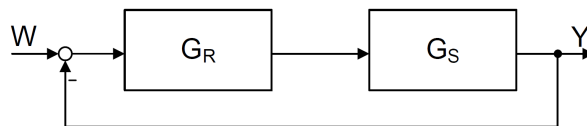
Thema: Stationäre Genauigkeit, Reglerstrukturen, Polkompensation

Aufgabe 1. Stationäre Genauigkeit

Gegeben ist ein IT_1 -System mit der Übertragungsfunktion

$$G_S(s) = \frac{1}{s(s+1)}.$$

Es wird ein Standardregelkreis der Form



betrachtet, wobei als Regler ein P-Regler $G_R(s) = K_R$ eingesetzt wird.

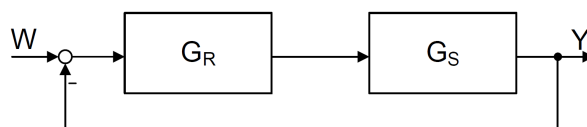
Aufgabe Berechnen Sie die Übertragungsfunktion des geschlossenen Regelkreises und den stationären Endwert der Sprungantwort. Welche Aussage lässt sich aufgrund des Ergebnisses im Hinblick auf die stationäre Genauigkeit treffen?

Aufgabe 2. Reglerstrukturen

Gegeben ist das System aus der vorherigen Übung 7.) mit der Übertragungsfunktion

$$G(s) = \frac{2}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}.$$

Es wird ebenfalls ein Standardregelkreis der Form



betrachtet.

Als Regler werden in diesem Fall zwei verschiedene Regler-Strukturen verwendet

- PI-Regler: $G_{R,PI}(s) = K_R \left(1 + \frac{1}{T_I \cdot s}\right)$
- PID-Regler: $G_{R,PID}(s) = K_R \left(1 + \frac{1}{T_I \cdot s} + T_D \cdot s\right)$

Aufgaben

- Berechnen Sie die Übertragungsfunktion des geschlossenen Regelkreises mit einem PI-Regler. Untersuchen Sie den Einfluss der Reglerparameter K_R und T_I auf das Verhalten der Sprungantwort des geschlossenen Regelkreises.
- Berechnen Sie die Übertragungsfunktion des geschlossenen Regelkreises mit einem PID-Regler. Wie äußert sich der Einfluss des zusätzlichen Reglerparameters T_D auf das Verhalten der Regelstrecke?

Aufgabe 3. Polkompensation

Gegeben ist das System

$$G(s) = \frac{4}{(s+2)(s+7)(s+8)}.$$

Das System $G(s)$ soll im Folgenden mit einem PI-Regler

$$G_R(s) = K_R \left(1 + \frac{1}{T_I}\right)$$

in einem Standardregelkreis geregelt werden.

Aufgaben

- Bestimmen Sie die Nachstellzeit T_I des Reglers so, dass die Polstelle bei $s = -8$ der Regelstrecke kompensiert wird.
- Bestimmen Sie den Bereich für K_R für den der geschlossene Regelkreis stabil ist.
- Wie wirken sich die Polkompensation und die Wahl der Reglerverstärkung K_R auf die Sprungantwort des geschlossenen Regelkreises aus?