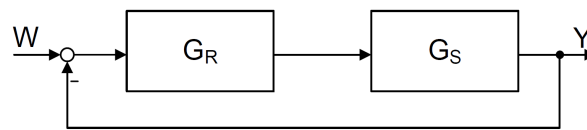


8. Übung, 5. März 2018

Thema: Blockschaltbild-Algebra, Stabilität von Systemen

Aufgabe 1. Algebraische Stabilitätskriterien

Gegeben ist das folgende System in Blockschaltbild-Form



mit der Reglerübertragungsfunktion $G_R(s)$ und der Streckenübertragungsfunktion $G_S(s)$.

Aufgaben

a) Gegeben sind die beiden folgenden Streckenübertragungsfunktionen:

$$1. G_S(s) = \frac{10}{(s+1)(s+2)(s+3)},$$

$$2. G_S(s) = \frac{10 \cdot (s+5)}{(s+1)(s+2)(s+3)}.$$

Schließen Sie den Regelkreis in beiden Fällen mit einem P-Regler $G_R(s) = K_R$ und überprüfen Sie für mit dem Hurwitz- bzw. Routh-Kriterium, für welche K_R der Regelkreis stabil ist.

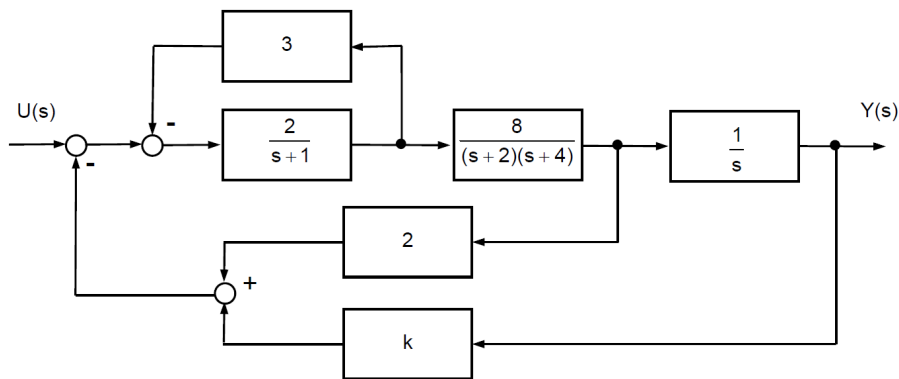
b) Gegeben ist die Streckenübertragungsfunktion

$$G_S(s) = \frac{10}{(s+2)(s+3)(s+4)}.$$

Schließen Sie den Regelkreis mit einem PDT₁-Regler mit der Übertragungsfunktion $G_R(s) = \frac{K_R \cdot (s+1,5)}{(s+1)}$ und überprüfen Sie mit dem Hurwitz- bzw. Routh-Kriterium, für welche K_R der Regelkreis stabil ist.

Aufgabe 2. Stabilität

Gegeben ist folgendes Blockschaltbild:



Aufgaben

- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $G_{yu} = \frac{Y(s)}{U(s)}$ in Abhängigkeit des Parameters k
- Ermitteln Sie mit Hilfe des Hurwitz-Kriteriums den Bereich $[k_{min}; k_{max}]$ von k , für den das System asymptotisch stabil ist.
- Überprüfen Sie das Ergebnis mit dem Routh-Kriterium.
- Wie viele Pole mit positivem Realteil hat das System, wenn der oben ermittelte Bereich $[k_{min}; k_{max}]$ unter- bzw. überschritten wird?
- Bestimmen Sie den stationären Endwert y_{∞} für den Fall $u(t) = 1(t)$ und $k = \frac{k_{max}}{4}$. Was lässt sich für den Fall $k = 2k_{max}$ bezüglich y_{∞} aussagen?