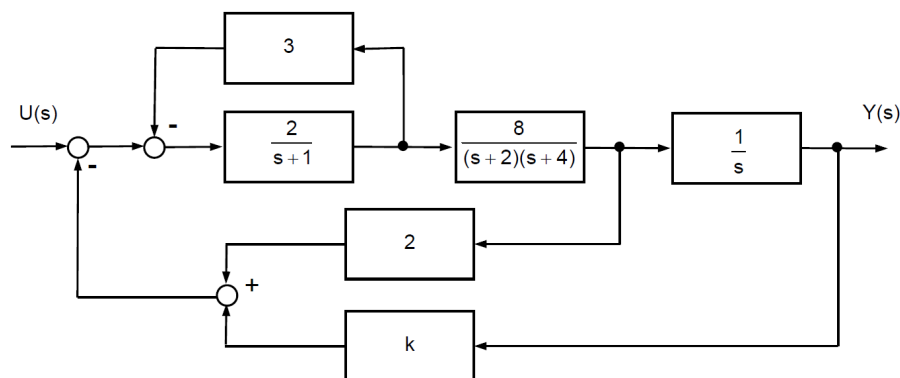


8. Übung, 8. März 2021

Thema: Stabilität von Systemen, Sprungantworten, stationäre Genauigkeit

Aufgabe 1. 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.
- 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?

Aufgabe 2. Sprungantwort eines Systems

Gegeben ist die Übertragungsfunktion

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

Zusätzlich wurde eine der Lösungen der charakteristischen Gleichung zu

$$s_1 = -1$$

bestimmt.

Aufgaben

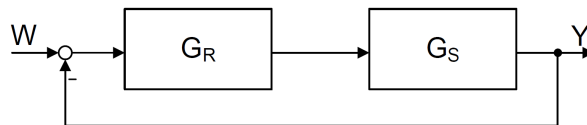
- Ermitteln Sie die Sprungantwort des Systems und transformieren Sie diese in den Zeitbereich.
- Berechnen sie den stationären Endwert der in a) ermittelten Sprungantwort.
- Betrachten Sie für die Übertragungsfunktion des Systems einen Standardregelkreis mit einem P-Regler $G_R(s) = K_R$. Ermitteln Sie die Sprungantwort des geschlossenen Regelkreises.
- Berechnen Sie den stationären Endwert des geschlossenen Regelkreises in Abhängigkeit von K_R und bewerten Sie das Ergebnis im Hinblick auf die stationäre Genauigkeit eines Regelkreises.

Aufgabe 3. 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?