

Regelungstechnik, WT 2024

6 Übung, 26.02.2024

6.1 Aufgabe. Gegeben sei eine Strecke mit Übertragungsfunktion G ,

$$G(s) = \frac{s + 1}{s(s + 2)(s + 4)^2}$$

und ein Regler mit Übertragungsfunktion R ,

$$R(s) = k.$$

Hier wird die Verstärkung k als Parameter aufgefaßt.

- (i) Bestimmen Sie die Nullstellen von Zähler- und Nennerpolynom von G_0 .
(Im Zusammenhang mit WOKn wird niemals gekürzt; bei mehrfachen Nullstellen ist die Vielfachheit anzugeben.)
- (ii) Bestimmen Sie die Anzahl der Äste der WOK, die gegen ∞ laufen, den Wurzelschwerpunkt und die Winkel der Asymptoten.
- (iii) Bestimmen Sie die Intervalle der reellen Achse, die zur WOK gehören.
- (iv) Skizzieren Sie mit Hilfe der Ergebnisse aus den vorangegangenen Teilaufgaben sowie ggf. weiterer Konstruktionsregeln die WOK.
- (v) Lösen die vorstehenden Aufgaben erneut, diesmal jedoch für die durch

$$R(s) = k(s + 6)$$

gegebene Übertragungsfunktion des Reglers.

□

6.2 Aufgabe. Gegeben sei eine Strecke mit Übertragungsfunktion G ,

$$G(s) = \frac{\alpha/3 + s}{s^2(s + 3)}.$$

Dabei ist α ein Parameter. Wir betrachten die Wurzelortskurve unter Verwendung eines statischen linearen Reglers (d.h., eines P-Reglers mit positiver Verstärkung).

- (i) Bestimmen Sie für alle drei Fälle, d.h., für $\alpha \in \{1, 5, 1/2\}$, jeweils alle Verzweigungspunkte der Wurzelortskurve.

(ii) Skizzieren Sie die Wurzelortskurve in allen drei Fällen.

□

6.3 Aufgabe. Man bestimme die Menge derjenigen $k \in \mathbb{R}$, die die jeweils angegebene Bedingung erfüllen:

(i) $-10 < -\frac{1}{k} < -1$

(ii) $10 > -\frac{1}{k} > 1$

(iii) $-10 < -\frac{1}{k} < 10$

(iv) $-\frac{1}{k} < 10$

(v) $-\frac{1}{k} < -10$

(vi) $(-\frac{1}{k} < -10) \vee (-\frac{1}{k} > 10)$ (Hinweis: \vee steht für logisches Oder.)

□