

## Regelungstechnik, WT 2023

### 6 Übung, 27.02.2023

**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  $\infty$  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  $\alpha$  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.)

□