

Prüfung
VU Automatisierung 376.000
16.10.2007

ACIN

AUTOMATION & CONTROL INSTITUTE
INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNGS-
& REGELUNGSTECHNIK

<http://www.acin.tuwien.ac.at>

Name (Vor- und Zuname)	Johansn
Matrikelnummer/Kennzahl	

Beispiel 1:

Geg.: Standardregelkreis mit Regler $K(s) = \frac{1}{3s}$ und Strecke $G(s) = \frac{3}{(1+s)(1+s/10)}$.

- Zeichnen Sie das Bodediagramm für Regler, Strecke und offenen Regelkreis.
- Beurteilen Sie anhand des Bodediagramms ob der Regelkreis stabil ist?
- Ist der Regelkreis stationär fehlerfrei auf Sollwertänderungen?
- Bestimmen Sie die Überschwingzeit näherungsweise?

Beispiel 2:

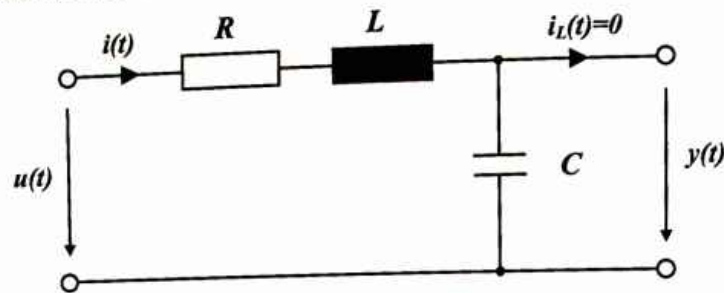
Geg.: Schleifenübetragungsfunktion eines Standardregelkreises

$$F_o(s) = \frac{V(s+6)}{(s^2 + 2s + 1)(s+3)}$$

- Zeichnen Sie die Wurzelortskurve nach der Verstärkung V . Bestimmen Sie hierzu:
 - Den Wurzelschwerpunkt
 - Die Schnittpunkte mit den Achsen
 - Winkel der Asymptoten
- Bestimmen Sie jenen Bereich von V der für eine stabile Regelung zulässig ist
- Mit welcher Frequenz schwingt der Regelkreis an der Stabilitätsgrenze. Welche Verstärkung V ist dafür einzustellen?
- Ist es möglich durch entsprechende Wahl der Verstärkung den Regelkreis so einzustellen, dass dieser nur mit aperiodischen Verhalten reagiert?

Beispiel 3:

Geg Strecke in Form eines RLC-Netzwerks:



Als Eingangsgröße der Strecke dient die Spannung $u(t)$, als Ausgangsgröße die Kondensatorspannung $y(t)$.

- a) Bestimmen Sie zuerst die Eingangs-Ausgangsdifferentialgleichung und dann aus dieser die Streckenübertragungsfunktion $G(s) = Y(s)/U(s)$.
Hinweis: In der Eingangs-Ausgangsdifferentialgleichung dürfen nur die Größen $u(t)$, $y(t)$, sowie die Bauteilgrößen R , L und C vorkommen.
- b) Verwenden Sie ab nun die konkreten Bauteilwerte $R = 2 \Omega$, $L = 1 H$ und $C = 1 F$. Berechnen Sie einen Regler der Gestalt

$$K(s) = V \frac{1 + \frac{s}{\omega_z}}{1 + \frac{s}{\omega_n}} \quad (0 < \omega_z < \omega_n)$$

mit Hilfe der Methode des symmetrischen Optimums. Die Durchtrittsfrequenz ω_D soll bei 100 rad/s zuliegen kommen und das Verhältnis der Knickfrequenzen soll 100 betragen. Zeichnen Sie zur Verifikation des Entwurfes die Knickzugnäherung erster Ordnung des Betragsganges von $G(s)$, $K(s)$ und $F_o(s)$.

- c) Ist der Regelkreis intern stabil? Ja/Nein-Antwort genügt nicht, überprüfen Sie alle Bedingungen.

Hinweis: Sollte es Ihnen bei Aufgabe a) nicht möglich sein, eine Streckenübertragungsfunktion zu ermitteln, so rechnen Sie bitte in Unterpunkt b) und c) mit der Ersatzstrecke $G(s) = (1 + s/10^4)/(1 + s)^2$.