

Schriftliche Prüfung aus Meß - und Regelungstechnik 2 am 6.2.2001

Name:

Vorname(n):

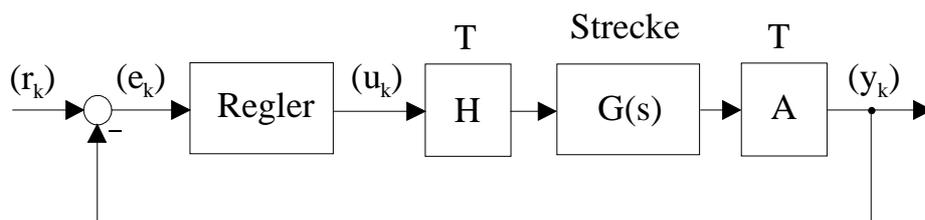
Kenn - u. Matr.Nr.:

Aufgabe	1	2	3	4		Σ
erreichbare Pkte.	9	7	4	4		24
erreichte Punkte						

Korrespondenz zur z - Transformation:

$$\mathcal{Z} \{ (a^k) \} = \frac{z}{z - a}$$

1. Betrachten Sie folgenden Abtastregelkreis mit der Abtastperiode $T = 0,5s$.



Die q -Übertragungsfunktion der Strecke ist durch

$$G^\#(q) = \frac{0,5(1 - \frac{q}{4})}{q(1 + \frac{q}{0,3})}$$

gegeben. Das Übertragungsverhalten des Reglers wird durch die Beziehung

$$u_k = V e_k$$

beschrieben (V ist ein reeller Parameter).

- Zeichnen Sie die logarithmischen Frequenzkennlinien des offenen Kreises für den Fall $V = 1$ auf dem beiliegenden halblogarithmischen Papier.

- Ermitteln Sie die Durchtrittsfrequenz Ω_c und die Phasenreserve Φ für $V = 1$.
- Bestimmen Sie mit Hilfe des Nyquistkriteriums den Wertebereich des Parameters V , für den der geschlossene Regelkreis BIBO-stabil ist. (Hinweis: Skizzieren Sie dazu den Verlauf der Ortskurve des offenen Kreises aus den logarithmischen Frequenzkennlinien)
- Wie groß ist der Wert

$$e_\infty = \lim_{k \rightarrow \infty} e_k \text{ für } (r_k) = (1, 1, 1, \dots),$$

falls $V = 5$ gewählt wird.

2. Betrachten Sie ein lineares zeitinvariantes Abtastsystem mit der Eingangsfolge (u_k) und der Ausgangsfolge (y_k) . Die zugehörige Differenzengleichung lautet:

$$y_k - \frac{1}{4}y_{k-2} = u_{k-1} + 2u_{k-2}$$

- Überprüfen Sie, ob das Abtastsystem die Eigenschaft der BIBO-Stabilität besitzt.
 - Berechnen Sie die Impulsantwort des Abtastsystems, d.h. die Antwort (y_k) , für den Fall, daß die Eingangsfolge $(u_k) = (1, 0, 0, 0, \dots)$ ausgehend vom Ruhezustand bei $k = 0$ auf das System wirkt.
 - Ermitteln Sie die **eingeschwungene** Antwort (y_k) auf die Eingangsfolge $(u_k) = (\sin k\frac{\pi}{2})$.
 - Geben Sie eine **unbeschränkte** Eingangsfolge (u_k) an, für die die zugehörige Antwort (y_k) (ausgehend vom Ruhezustand bei $k = 0$) **beschränkt** bleibt.
3. Betrachten Sie ein Abtastsystem mit der Eingangsfolge (u_k) und der Ausgangsfolge (y_k) . Das Übertragungsverhalten werde durch eine lineare Differenzengleichung beschrieben. Erklären Sie dazu die Begriffe
- Ordnung der Differenzengleichung
 - Kausalität der Differenzengleichung
 - Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine Differenzengleichung 2.Ordnung sowie für eine nichtkausale Differenzengleichung an.
4. Von einem linearen zeitinvarianten Abtastsystem mit der Eingangsfolge (u_k) und der Ausgangsfolge (y_k) sei die Impulsantwort

$$(y_k) = (0, 1, -2, 1, 0, 0, 0, \dots)$$

gegeben.

- Berechnen Sie die zugehörige Sprungantwort, d.h. (y_k) für $(u_k) = (1, 1, 1, \dots)$.
- Bestimmen Sie die Antwort (y_k) für den Fall $(u_k) = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, \dots)$