

Übungsgruppe: 1  Florian Messerer

2  Alexander Petrov

3  Franziska Gerhards

4  Peter Hofmeier

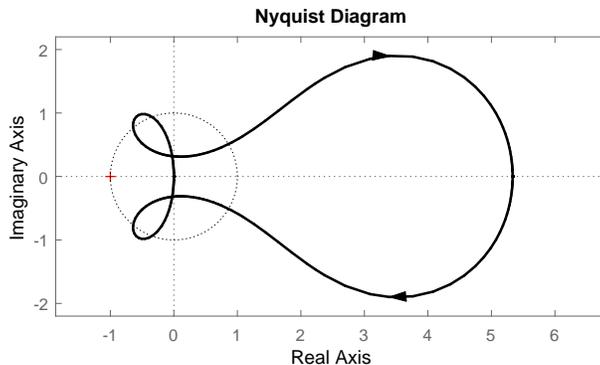
Name:

Matrikelnummer:

Punkte:  / 9

Füllen Sie bitte Ihre Daten ein und machen Sie jeweils genau ein Kreuz bei der richtigen Antwort. Sie dürfen Extrapapier für Zwischenrechnungen nutzen, aber bitte geben Sie am Ende nur dieses Blatt ab. Richtige Antworten zählen 1 Punkt, falsche, keine oder mehrere Kreuze 0 Punkte.

1. Betrachten Sie das folgende Nyquist-Diagramm einer stabilen offenen Kette, in dem außerdem der Einheitskreis eingezeichnet ist.



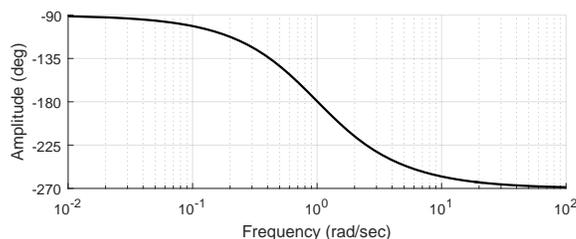
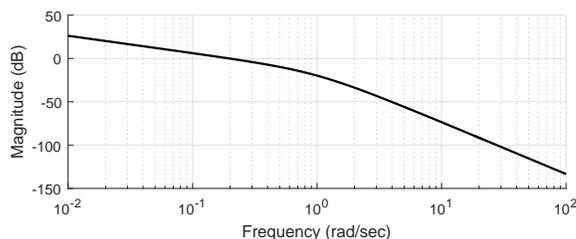
Das System hat die folgende Phasenreserve:

- |                                      |                                    |                                     |                                     |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (a) <input type="checkbox"/> -50 deg | (b) <input type="checkbox"/> keine | (c) <input type="checkbox"/> 50 deg | (d) <input type="checkbox"/> 70 deg |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

2. Ein LTI-System wird durch die Übertragungsfunktion  $G(s) = \frac{s^2+2}{(s+2)(s+3)}$  beschrieben. Wenn der Regler  $K(s) = 2$  benutzt wird, ist die Sensitivitätsfunktion  $S(s)$  gegeben durch

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{2}{s^2+5s+6}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{2(s^2+2)}{(s+2)(s+3)}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{s^2+5s+6}{3s^2+5s+10}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\frac{s^2+3s+2}{3s^2+6s+5}$ |
|---|--|--|---|

3. Betrachten Sie das folgende Bode Diagramm.



Das System hat die folgende Phasenreserve:

- |                                    |                                      |                                     |                                       |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) <input type="checkbox"/> keine | (b) <input type="checkbox"/> 180 deg | (c) <input type="checkbox"/> 68 deg | (d) <input type="checkbox"/> -110 deg |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|

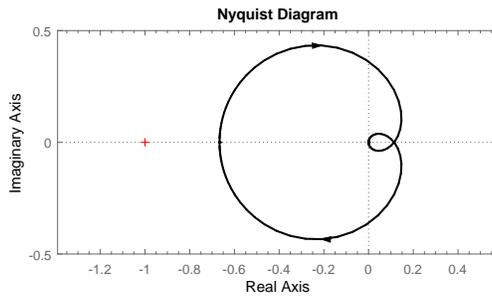
4. Ein LTI-System wird durch die Übertragungsfunktion  $G(s) = \frac{3s+4}{(s+2)(s+5)}$  beschrieben. Betrachten Sie den Regler  $K(s) = \frac{s+5}{s+4}$ . Was können wir über die Eingang/Ausgangs (E/A) Stabilität und die innere (I) Stabilität des geschlossenen Kreises sagen?

- |   |   |
|---|---|
| (a) <input type="checkbox"/> E/A-stabil, I-stabil   | (b) <input type="checkbox"/> E/A-stabil, I-instabil   |
| (c) <input type="checkbox"/> E/A-instabil, I-stabil | (d) <input type="checkbox"/> E/A-instabil, I-instabil |

5. Betrachten Sie die Systeme  $G_1(s) = \frac{1}{s^2+s+3}$  und  $G_2(s) = \frac{1}{s^2+0.1s+3}$ . Wir definieren die Überschwinghöhe  $\Delta h$ , die statische Verstärkung als  $h(\infty)$  und die Abklingzeit als  $T_{ab}$ . Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| (a) <input type="checkbox"/> $\Delta h_1 < \Delta h_2$ | (b) <input type="checkbox"/> $h_1(\infty) = h_2(\infty)$ | (c) <input type="checkbox"/> $T_{ab,1} < T_{ab,2}$ | (d) <input type="checkbox"/> $T_{ab,1} = T_{ab,2}$ |
|--|--|--|--|

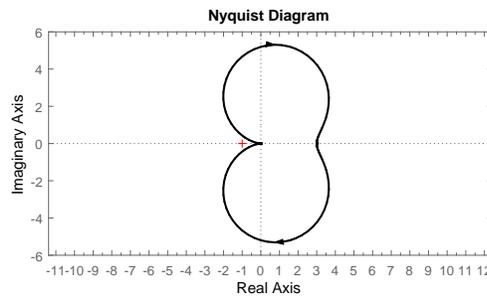
6. Betrachten Sie das folgende Nyquist Diagramm einer stabilen offenen Kette.



Das System hat die folgende Amplitudenreserve:

- |                                  |                                   |                                    |                                       |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) <input type="checkbox"/> 1.5 | (b) <input type="checkbox"/> 0.66 | (c) <input type="checkbox"/> -0.66 | (d) <input type="checkbox"/> $\infty$ |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|

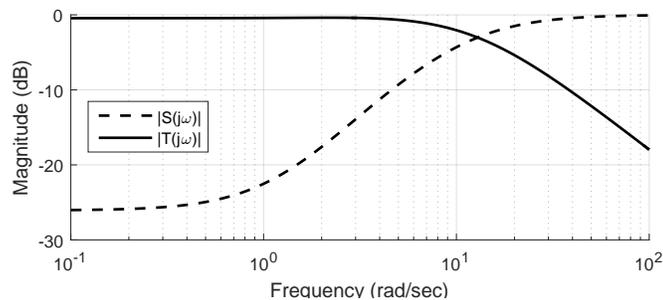
7. Betrachten Sie das folgende Nyquistdiagramm.



Welcher Übertragungsfunktion entspricht es?

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{s^2+9}{s^2+s+3}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{9}{s^2+s+3}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{6s}{s^2+s+2}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{s^2+s+1}$ |
|--|--|---|--|

8. Der geschlossene Kreis eines geregelten LTI-Systems wird durch die Sensitivitätsfunktionen  $S(j\omega)$  und die komplementäre Sensitivitätsfunktion  $T(j\omega)$  beschrieben.



Dieses System hat ein schlechtes Verhalten für

- |  |   |
|--|---|
| (a) <input type="checkbox"/> Störungen mit Frequenz $\omega = 0.2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$       | (b) <input type="checkbox"/> Messrauschen mit Frequenz $\omega = 95 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  |
| (c) <input type="checkbox"/> Referenzsignale mit Frequenz $\omega = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ | (d) <input type="checkbox"/> Referenzsignal mit Frequenz $\omega = 3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ |

9. Welche der folgenden Aussagen über das Wind-Up ist falsch?

- |  |  |
|--|--|
| (a) <input type="checkbox"/> Durch das I-Glied im PID-Regler kann es zu reglerinduzierten Oszillationen kommen.                      | (b) <input type="checkbox"/> Für den P- und den D-Regler ist die Saturation ein marginales Problem.        |
| (c) <input type="checkbox"/> Der Integrationsanteil bei einem PI- bzw. PID-Regler kann im ungünstigsten Fall ins Unendliche steigen. | (d) <input type="checkbox"/> Wind-Up kann durch die geeignete Wahl des Parameters $K_D$ verhindert werden. |