

Übungsgruppe: 1 ☐ Patrick Wirbel

2 ☐ Felix Weyel

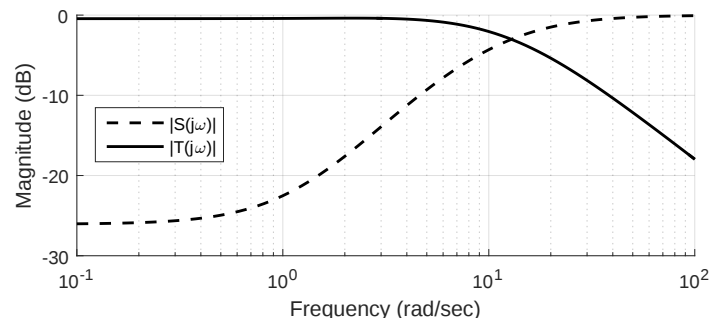
3 ☐ Kilian Deichner

4 ☐ Thomas Spoegler

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



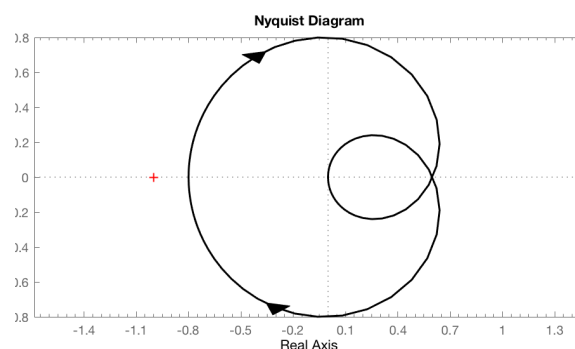
Dieses System hat ein gutes Verhalten für

- | | |
|--|---|
| (a) ☐ Störungen mit Frequenz $\omega = 60 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ | (b) ☐ Messrauschen mit Frequenz $\omega = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ |
| (c) ☐ Referenzsignale mit Frequenz $\omega = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ | (d) ☐ Referenzsignal mit Frequenz $\omega = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ |

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

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

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



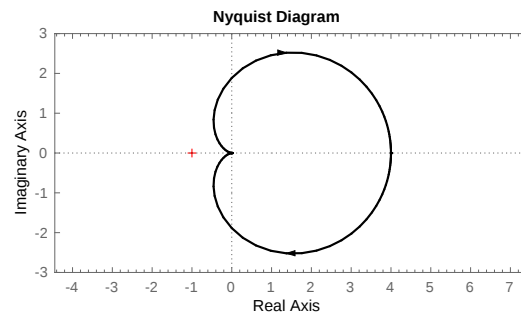
Das System hat die folgende Phasenreserve:

- | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| (a) ☐ 180° | (b) ☐ 70° | (c) ☐ 20° | (d) ☐ ∞ |
|--|---|---|---------------------------------------|

4. Ein LTI-System wird durch die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{2s+1}{(s+4)(s+5)}$ beschrieben. Wenn der Regler $K(s) = s$ benutzt wird, ist die komplementäre Sensitivitätsfunktion $T(s)$ gegeben durch

- | | | | |
|---|---|---|--|
| (a) ☐ $\frac{2s^2+s}{3s^2+10s+20}$ | (b) ☐ $\frac{(s+4)(s+5)}{3s^2+10s+20}$ | (c) ☐ $\frac{2s+1}{3s^2+10s+20}$ | (d) ☐ $\frac{2s^2+s}{(s+4)(s+5)}$ |
|---|---|---|--|

5. Betrachten Sie das folgende Nyquistdiagramm.



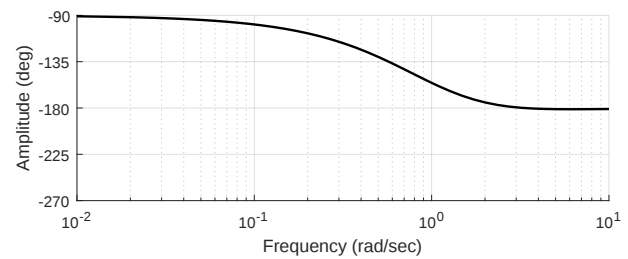
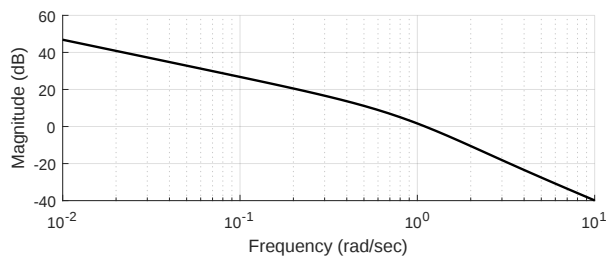
Welcher Übertragungsfunktion entspricht es?

- | | | | |
|--|---|---|--|
| (a) ☐ $\frac{s+4}{s^2+s}$ | (b) ☐ $\frac{8}{(s+1)(s+2)}$ | (c) ☐ $\frac{4s}{s^2+s+1}$ | (d) ☐ $\frac{s+4}{s^2+s+1}$ |
|--|---|---|--|

6. Welche der folgenden Aussagen bezüglich der Ortskurve ist falsch?

- | | |
|--|---|
| (a) ☐ Die Ortskurve ist symmetrisch zur reellen Achse. | (b) ☐ Ortskurve ist ein anderer Begriff für Nyquist-Diagramm |
| (c) ☐ Die Ortskurve enthält die gleichen Informationen wie das Bode-Diagramm. | (d) ☐ Es gibt lineare Systeme, bei denen die Ortskurve für $\omega \rightarrow 0$ beliebig grosse Werte annimmt. |

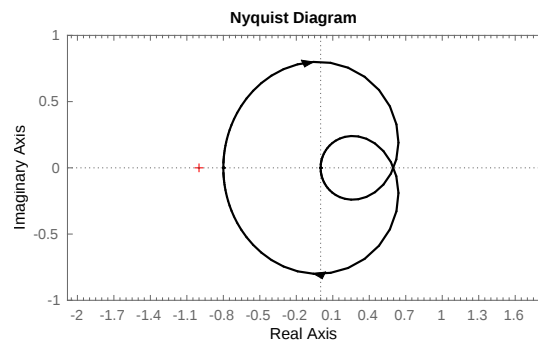
7. Betrachten Sie das folgende Bode Diagramm.



Das System hat die folgende Statische Verstärkung:

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| (a) ☐ 0 dB | (b) ☐ 45 dB | (c) ☐ ∞ | (d) ☐ $-\infty$ |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|

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



Das System hat die folgende Amplitudenreserve:

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| (a) ☐ 1.25 | (b) ☐ -0.8 | (c) ☐ 0.8 | (d) ☐ ∞ |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|

9. Ein LTI-System wird durch die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{2s+1}{(s+3)(s-2)}$ beschrieben. Betrachten Sie den Regler $K(s) = \frac{s-2}{s+1}$. Was können wir über die Eingang/Ausgangs (E/A) Stabilität und die innere (I) Stabilität des geschlossenen Kreises sagen?

- | | |
|---|---|
| (a) ☐ E/A-stabil, I-stabil | (b) ☐ E/A-stabil, I-instabil |
| (c) ☐ E/A-instabil, I-instabil | (d) ☐ E/A-instabil, I-stabil |