

Klausur: Mechatronische Systeme 1

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Technik und Informatik, Department Informations- und Elektrotechnik
Prof. Dr. Robert Heß, 03.07.2018, Dauer: 90 Min.
Erlaubte Hilfsmittel:

Ergebnis: von 115 Punkten

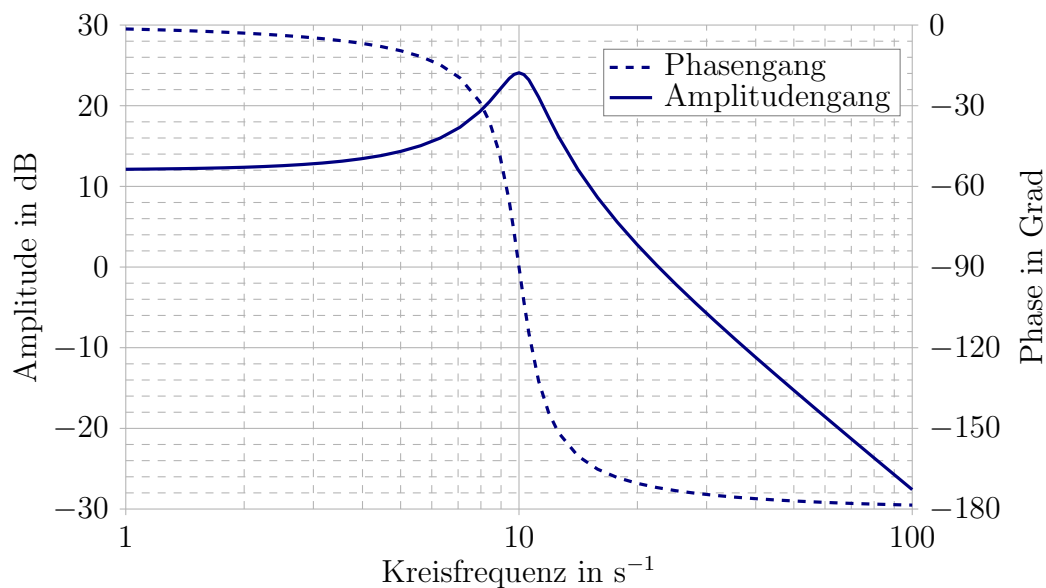
Note: Punkte.

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Ein PT2-Glied habe die ungedämpfte Eigenkreisfrequenz $\omega_0 = 10 \text{ s}^{-1}$ mit einer Dämpfung $d = 0.6$. Bestimmen Sie die gedämpfte Eigenkreisfrequenz und die Resonanzfrequenz.

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Betrachten Sie folgenden Amplituden- und Phasengang eines Systems:



- Welche Ordnung hat das System?
- Um welches elementares LZI-System handelt es sich?
- Welchen Wert hat die ungedämpfte Eigenfrequenz?
- Bestimmen Sie für das Eingangssignal $u(t) = \cos(\omega_k t)$ Amplitude und relative Phase des Ausgangssignals für die folgenden Frequenzen. Hinweis: $20 \text{ dB } \lg(2) \approx 6 \text{ dB}$
 - $\omega_1 = 1 \text{ s}^{-1}$
 - $\omega_2 = 10 \text{ s}^{-1}$
 - $\omega_3 = 100 \text{ s}^{-1}$

Aufgabe 3 (16 Punkte)

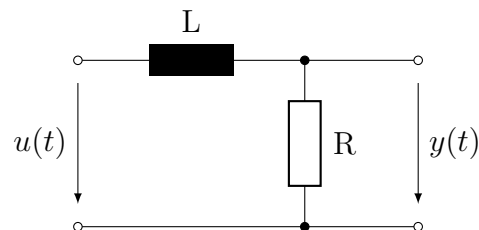
- Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Impulsantwort $h(t)$ und Übertragungsfunktion $H(s)$ eines Systems.
- Wie können Sie aus dem Pol-/Nullstellendiagramm eines Systems ablesen, ob es stabil ist?
- Wie kann aus einer Impulsantwort $h(t)$ die Sprungantwort $g(t)$ eines Systems hergeleitet werden? Geben Sie die Formel an.
- Erläutern Sie den Begriff *kausales Signal*.

Aufgabe 4 (40 Punkte)

Die dargestellte Schaltung kann durch die DGL

$$u = \frac{L}{R} \dot{y} + y$$

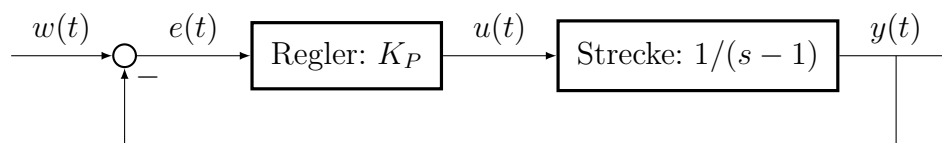
beschreiben werden.



- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(s)$
- Bestimmen Sie die Impulsantwort $h(t)$
- Bestimmen Sie die Sprungantwort $g(t)$
- Bestimmen Sie die Systemantwort auf das Eingangssignal $u(t) = \sigma(t) t$

Aufgabe 5 (9 Punkte)

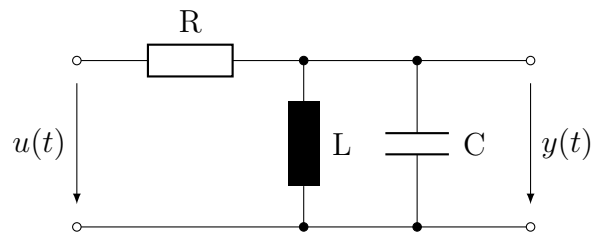
Betrachten Sie folgendes geregeltes System:



- Ermitteln Sie die Übertragungsfunktion des geregelten Systems $H(s) = \frac{Y(s)}{W(s)}$
- Für welche Werte von K_P ist das System stabil?
- Bei welchem Wert von K_P ist das System grenzstabil?

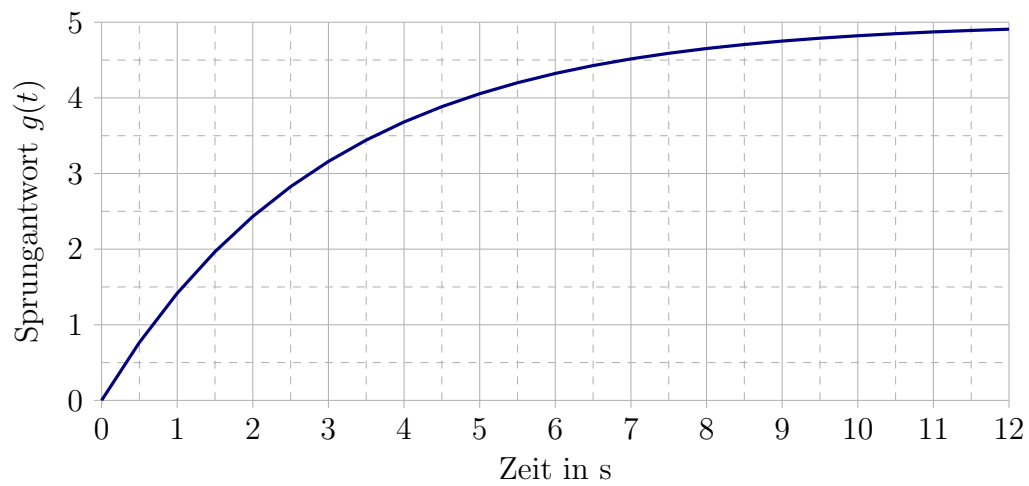
Aufgabe 6 (16 Punkte)

Bestimmen Sie für die folgende Schaltung die Differentialgleichung:



Aufgabe 7 (9 Punkte)

Die Messung der Sprungantwort eines Systems ergab folgenden Graphen:



- Um welche Art von System handelt es sich?
- Bestimmen Sie die Parameter des Systems
- Ermitteln Sie die Übertragungsfunktion des Systems mit den ermittelten Parametern.