

Klausur: Mechatronische Systeme 1

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Technik und Informatik, Department Informations- und Elektrotechnik

Prof. Dr. Robert Heß, 08.07.2019, Dauer: 90 Min.

Erlaubte Hilfsmittel: Vier DIN A4 Seiten Formelsammlung (vier Blätter einseitig oder zwei Blätter beidseitig).

Ein einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne kabellose Schnittstellen).

Ergebnis: von 115 Punkten

Note: Punkte.

Aufgabe 1 (8 Punkte)

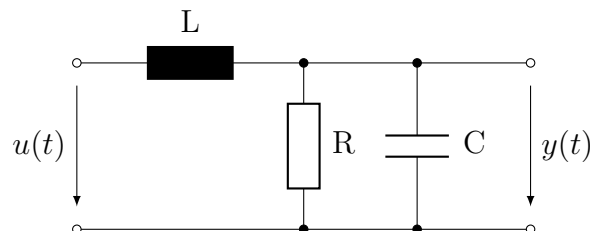
Warum lassen sich gemessene analoge Signale nicht exakt im Computer speichern? Nennen Sie zwei Gründe.

Aufgabe 2 (12 Punkte)

Ein Signal $y(t)$ schwinge sinusförmig mit Frequenz $f = 5 \text{ Hz}$ und anfänglicher Amplitude $U_0 = 3 \text{ V}$, die innerhalb von zwei Sekunden um 50 % abnimmt. Beschreiben Sie das Signal mittels *einer* komplexen Exponentialfunktion.

Aufgabe 3 (20 Punkte)

Bestimmen Sie für die folgende Schaltung die Differentialgleichung:



Aufgabe 4 (15 Punkte)

Erstellen Sie mit $y(0) = y'(0) = 0$ für die folgende DGL die Laplace-Transformierte $Y(s)$:

$$y''(t) + 4y(t) = \sigma(t) - \sigma(t - 2)$$

Aufgabe 5 (15 Punkte)

Bestimmen für $Y(s) = \frac{e^{-2s}}{s^3 + s}$ die kausale Invers-Laplace-Transformierte $y(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\}$.

Aufgabe 6 (30 Punkte)

Ein Tiefpass zweiter Ordnung habe eine ungedämpfte Resonanz-Kreisfrequenz $\omega_0 = 100 \text{ s}^{-1}$, eine Dämpfung $d = 0,5$ und eine Verstärkung im Durchlassbereich $K_P = 1$. Bestimmen Sie

- die gedämpfte Eigenfrequenz
- die Resonanzfrequenz
- die Resonanzüberhöhung in dB
- die Dämpfung d für eine Resonanzüberhöhung von 1 dB

Aufgabe 7 (15 Punkte)

Die Strecke eines geregelten Systems habe die Übertragungsfunktion $H_{\text{str}}(s) = \frac{1}{s+1}$ und wurde mit einem I-Glied als Regler ausgestattet.

- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H_O(s)$ des Systems ohne Rückführung.
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(s)$ des geregelten Systems (mit Rückführung).
- Bestimmen Sie die Pole des geregelten Systems.
- Wie muss die Konstante K_I des I-Reglers gewählt werden, damit das System gerade nicht zum Schwingen neigt.