

Technische Universität
 Clausthal Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

18. Juni 2021

Elektronik 2: Aufgabenblatt 6
 (Frequenzbereich)

Hinweise: Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein. Nennen Sie die an die Abgabe-EMail angehängten pdf-Datei(en):

E2_6_<name>_<matr>_<opt>.pdf

(<name> – ihr Name, <matr> – ihre Matrikel-Nummer, <opt> – optionales Kürzel bei mehreren Dateien). Hängen Sie bei Lösung mit dem Simulator an die Abgabe-EMail auch alle relevanten Bildschirmfotos und Simulationsdateien an, die helfen können, um bei von den Musterlösungen abweichenden Ergebnissen nachvollziehen zu können, wie weit die abgegebene Lösung dennoch richtig ist.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 12

Aufgabe 6.1: Gegeben ist die komplexe Übertragungsfunktion eines Verstärkers:

$$\underline{v} = \frac{1 + \frac{j \cdot f}{10 \text{ Hz}}}{\left(1 + \frac{j \cdot f}{1 \text{ kHz}}\right) \cdot \left(1 + \frac{j \cdot f}{100 \text{ kHz}}\right)}$$

- a) Schätzen Sie Betrag und Phase für die Frequenzen in der nachfolgenden Tabelle mit der Näherung, dass der Realteil, wenn er kleiner als 20% des Imaginärteils ist und umgekehrt, vernachlässigt werden kann. Tragen Sie die Ergebnisse in die Tabelle ein. 3P

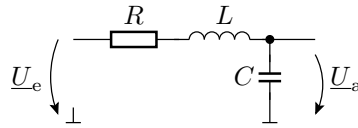
	1Hz	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz
Betrag							
Phase							

- b) Wie lautet die Laplace-Transformierte des Frequenzgangs? 1P
- c) Simulieren Sie den Frequenzgang mit einer spannungsgesteuerten Spannungsquelle und stellen Sie ihn als Bode-Diagramm dar. 1P

Aufgabe 6.2: Zeigen Sie, dass der nachfolgende RLC-Spannungsteiler im Laplace-Raum eine Übertragungsfunktion der Form

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{1}{1 + a \cdot s + b \cdot s^2}$$

hat (s – komplexer Frequenzparameter, Maßeinheit Hz, im Frequenzraum $j\omega$).



- a) Welche Maßeinheiten haben die Parameter a und b ? 1P
- b) Wie errechnen sich die Parameter a und b aus den Schaltungsparametern R , L und C ? 2P
- c) Wie groß sind die Parameter a und b für $C = 1 \text{ nF}$, $L = 10 \mu\text{H}$ und $R = 5 \Omega$? 2P

Aufgabe 6.3: Die Transitfrequenz des Operationsverstärkers der nachfolgenden Verstärkerschaltung sei $f_T = 1 \text{ MHz}$. Wie groß ist die Bandbreite der Spannungsverstärkung? 2P

