

Aufgabe 1) Wechselstrom-Kleinsignal-Berechnungen.

Gegeben ist die Schaltung aus Abb. 1a. Die Spannungsquelle U_0 ist eine reine Gleichspannungsquelle, \underline{I}_1 ist eine reine, monofrequente Wechselspannungsquelle. Es gilt $U_0 = 10\text{ V}$, $R_1 = 56\text{ k}\Omega$, $R_2 = 44\text{ k}\Omega$, $R_3 = 560\ \Omega$ und $R_4 = 220\ \Omega$. Rechnen Sie bitte soweit wie möglich mit den allgemeinen Größen U_0 , R_1 , R_2 , R_3 bzw. R_4 und verwenden Sie die Zahlenwerte nur zur Simulation bzw. zum Vergleich von Rechnung und Simulation.

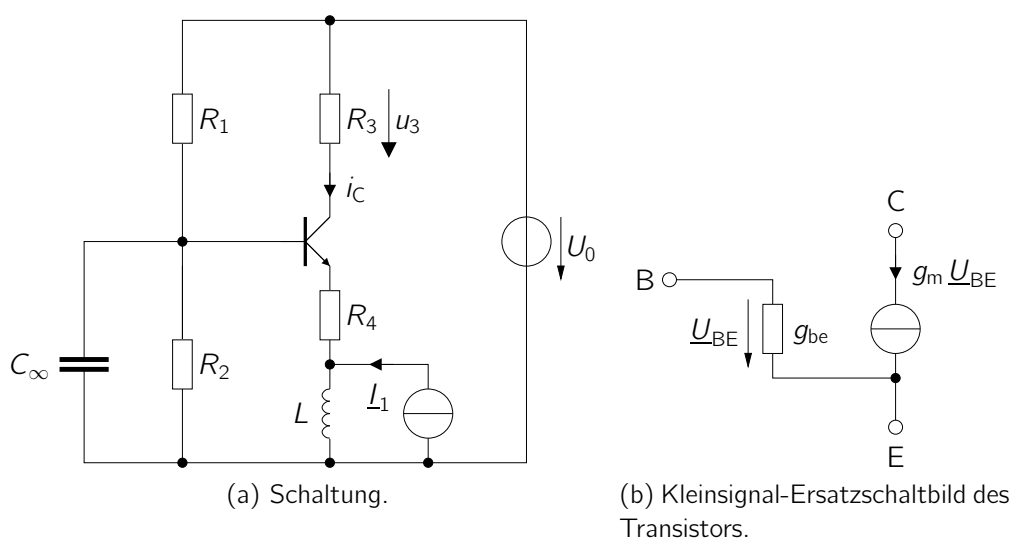


Abbildung 1: Schaltung und zugehöriges Kleinsignal-Ersatzschaltbild des Transistors.

Der Arbeitspunkt der Schaltung kann als bekannt angenommen werden.

- Zeichnen Sie das Gleichspannungs-Ersatzschaltbild der Schaltung aus Abb. 1a.
- Zeichnen Sie das Wechselspannungs-Ersatzschaltbild der Schaltung aus Abb. 1a. Bei der Kapazität C_∞ können Sie davon ausgehen, dass deren Impedanz für Frequenzen > 0 klein gegenüber sämtlichen anderen Impedanzen in der Schaltung ist.
- Zeichnen Sie das Wechselspannungs-**Kleinsignal**-Ersatzschaltbild, indem Sie im Wechselspannungs-Ersatzschaltbild den Transistor durch das in Abb. 1b gegebene Transistor-Kleinsignal-Ersatzschaltbild ersetzen. Es gilt: $g_m = \frac{I_{C0}}{U_T}$ und $g_{be} = \frac{1}{\beta} g_m$ mit $U_T = 25\text{ mV}$ und $\beta = 300$.
- Berechnen Sie die Verstärkung $\underline{Z}_u := \frac{U_3}{I_1}$ der Schaltung.
- Dimensionieren Sie die Induktivität L so, dass der Betrag der Verstärkung $|\underline{Z}_u|$ bei der Frequenz 50 Hz gerade $\frac{1}{\sqrt{2}}$ dem Betrag für Frequenzen gegen unendlich entspricht.

- f) Prüfen Sie Ihre Berechnungen mithilfe einer Simulation nach. Wählen Sie als Transistor den Typ BC547B.

Besprechung des Blatts und des Rests von Blatt 4: 22.05.2019.