



Aufgabe 1) *NF-Eigenschaften der Transistorgrundschaltungen.*

Gegeben ist die Schaltung in Abb. 1.

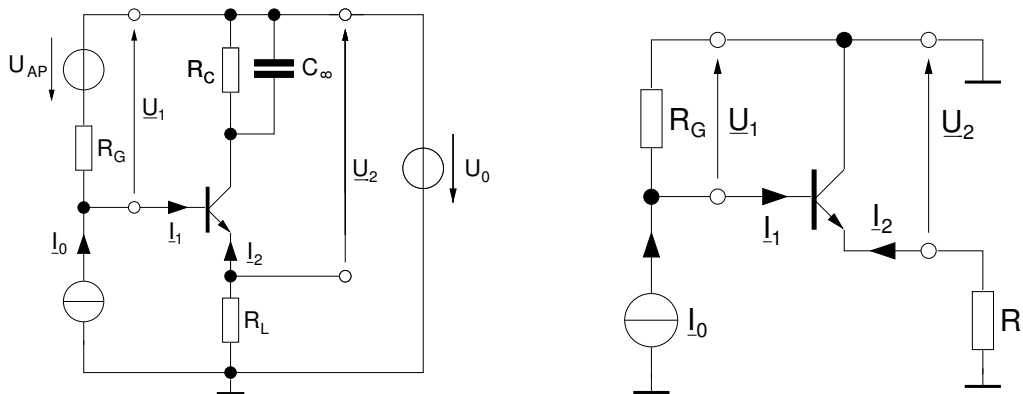


Abbildung 1: Zu untersuchende Schaltung (links) und deren Wechselstrom-Ersatzschaltbild (rechts).

1. In welcher Grundschaltung wird der Transistor in Abb. 1 betrieben?
2. Erläutern Sie die Regeln, mit deren Hilfe man von der Schaltung aus Abb. 1 (links) zu dem Wechselstrom-Ersatzschaltbild in Abb. 1 (rechts) gelangt.
3. Bestimmen Sie das Kleinsignal-Wechselstrom-Ersatzschaltbild (KS-WS-ESB) der Schaltung aus Abb. 1. Benutzen Sie dazu das Transistor-Ersatzschaltbild aus Abb. 2.

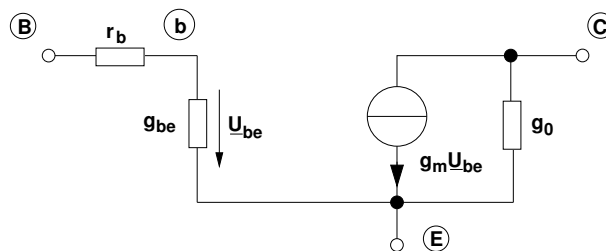


Abbildung 2: KS-WS-ESB des Transistors.

4. Berechnen Sie die NF-Eigenschaften $\underline{V}_u = \frac{U_2}{U_1}$, $\underline{V}_I = \frac{I_2}{I_1}$, $\underline{Z}_{ein} = \frac{U_1}{I_1}$ und $\underline{Z}_{aus} = \frac{U_2}{I_2}$. Vereinfachen Sie die berechneten Ergebnisse, indem Sie geeignete Näherungen treffen.

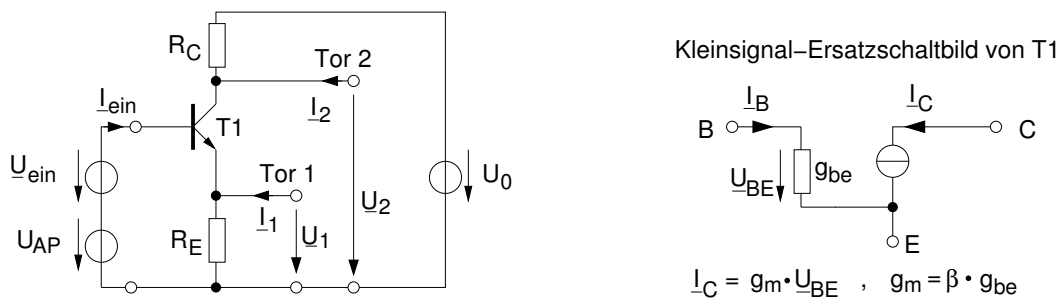
Aufgabe 2) Schaltungsdimensionierung und -berechnung.

Abbildung 3: Zu dimensionierende Verstärkerschaltung.

Abbildung 3 (links) zeigt eine Verstärkerschaltung mit der Gleichspannungsquelle U_{AP} zur Arbeitspunkteinstellung und der Wechselspannungsquelle \underline{U}_{ein} für das Eingangssignal.

Arbeitspunktberechnung

1. Geben Sie eine Dimensionierung an, bei der im Arbeitspunkt über R_C , R_E und der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors eine Spannung in jeweils gleicher Höhe abfällt. An den beiden Toren sei keine Last angeschlossen. Für die Berechnung kann $B \gg 1$ und $U_{BE} = \text{const.}$ angenommen werden.

Kleinsignal-Wechselstromberechnung

Sie können mit den Näherungen des Transformationszweitor (T-Operator)- Ersatzschaltbildes rechnen. Es gilt außerdem im Folgenden die unter 1.) ermittelte Dimensionierung.

2. (a) Berechnen Sie die Steilheit g_m des Transistors.
(b) Geben Sie eine Bedingung für die Betriebsspannung an, unter der gilt $R_E > \frac{10}{g_m}$.
3. Berechnen Sie allgemein in Abhängigkeit von β und g_m die Verstärkungen \underline{v}_{a1} , \underline{v}_{a2} , sowie die Eingangsimpedanz \underline{Z}_e

$$\underline{v}_{a1} = \left. \frac{U_1}{U_{ein}} \right|_{I_1=0, I_2=0}, \quad \underline{v}_{a2} = \left. \frac{U_2}{U_{ein}} \right|_{I_1=0, I_2=0}, \quad \underline{Z}_e = \left. \frac{U_{ein}}{I_{ein}} \right|_{I_1=0, I_2=0}.$$

4. Geben Sie für jede der unter 3.) ermittelten Verstärkungen \underline{v}_{a1} und \underline{v}_{a2} eine Beziehung in Abhängigkeit von der Eingangsimpedanz \underline{Z}_e an. Was folgt demnach für die Verstärkungen, wenn die Eingangsimpedanz erhöht wird? Was muss gelten, damit gilt $|\underline{v}_{a1}| = |\underline{v}_{a2}|$?