

Aufgabe A) (Eigenschaften der Transistorgrundschaltungen)

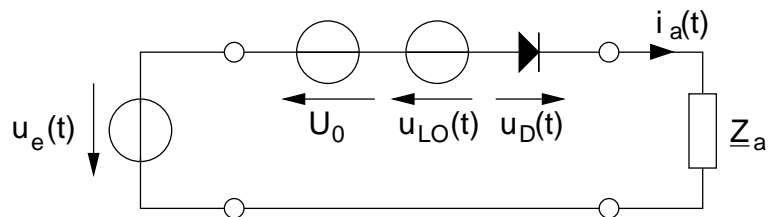
Vergleichen Sie anhand der Näherungen nach Tab. 5.2 (Skript) die statischen Eigenschaften  $V_u$ ,  $V_I$ ,  $R_{ein}$ ,  $R_{aus}$  der drei Transistorgrundschaltungen.

- Welche Grundschaltung(en) nehmen Sie, wenn Sie einen kleinen Eingangswiderstand benötigen?
- Welche haben einen kleinen Ausgangswiderstand?
- Was machen Sie, wenn Sie eine Schaltung mit kleinem Ein- und Ausgangswiderstand benötigen?

Aufgabe B) (Oberwellen)

Gegeben ist folgende Schaltung mit den Größen  $U_0 = 700 \text{ mV}$ ,

$$u_e = u \cdot \cos(\omega_u t), \quad u_{L0} = v \cdot \cos(\omega_v t)$$



Ermitteln Sie die Verstärkung  $\frac{i_a(j\omega_u)}{u_e(j\omega_u)}$  bei der Eingangsfrequenz  $\omega_u$  für den Fall  $Z_a = 0$ .

Hinweis: Nehmen Sie zur Vereinfachung eine ideale Diode mit der Kennlinie

$$i_D = I_S e^{\frac{u_a}{U_T}} = I_S e^{\frac{U_0 + \Delta u}{U_T}}$$

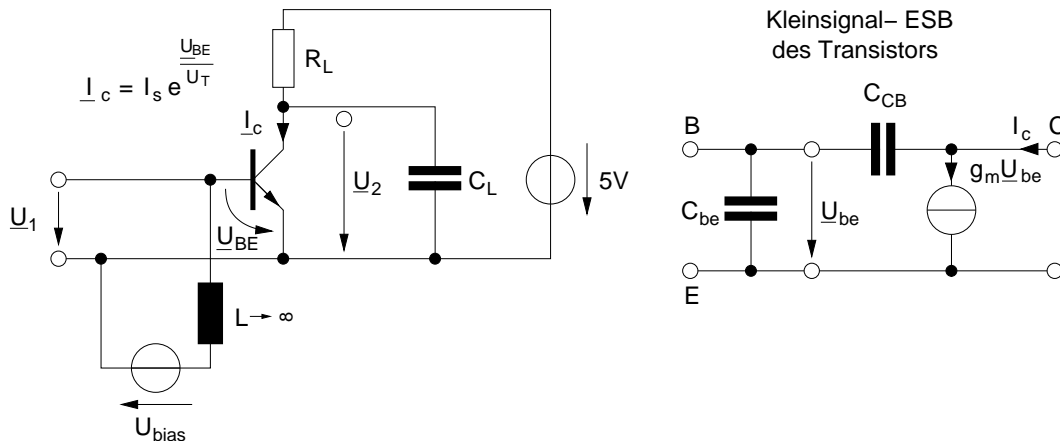
an, die bei hinreichend kleiner Aussteuerung  $\Delta u$  um den Arbeitspunkt  $U_0$  durch eine Kennlinie dritter Ordnung beschrieben werden kann:

$$i_D \approx a_0 + a_1 \Delta u + a_2 \Delta u^2 + a_3 \Delta u^3$$

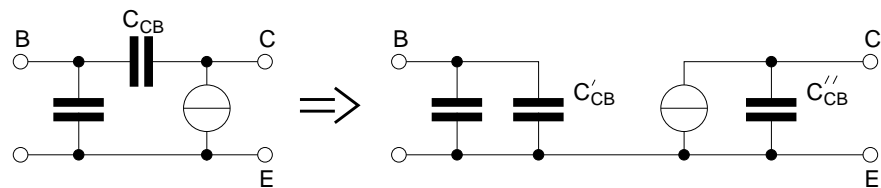
Die Koeffizienten  $a_0 \dots a_3$  ergeben sich aus der Taylor-Reihenentwicklung.

Aufgabe C) (Verstärkungs-Bandbreite-Produkt)

- Bestimmen Sie allgemein die komplexe Kleinsignalverstärkung  $\underline{V}_u = \frac{U_2}{U_1}$  der EGS unter der Annahme  $C_L \gg C_{CB}$ . Verwenden Sie das angegebene Kleinsignalersatzschaltbild des Transistors. Es gilt  $I_S = 10^{-16}$  A,  $U_T = 26$  mV,  $R_L = 100 \Omega$ ,  $U_{bias} = 800$  mV,  $C_L = 100$  pF



Hinweis: Die Rechnung lässt sich stark vereinfachen, wenn die Kollektor-Basis-Kapazität des Transistors mit Hilfe des Miller-Theorems in zwei äquivalente Kapazitäten ( $C'_{CB}$  und  $C''_{CB}$ ) im Basis- und Kollektorkreis umgeformt wird:



- Bestimmen Sie die 3-dB-Grenzfrequenz der Schaltung und tragen Sie den Verlauf von  $|\underline{V}_u|$  (Frequenzgang) in ein Bode-Diagramm ein.
- Tragen Sie ebenfalls die Frequenzgänge für  $R_L = 10 \Omega$ ,  $R_L = 100 \Omega$  und  $R_L = 1000 \Omega$  in das Bode-Diagramm ein. Was fällt Ihnen auf? Wie lässt sich die Auffälligkeit erklären?