



Aufgabe 1) Arbeitspunkt.

Gegeben ist die Schaltung aus Abb. 1. Zu Bestimmen sind der Wert der Quelle U_0 zur Arbeitspunkteinstellung und des optimalen Lastwiderstandes R_L um die maximale Leistung der Solarzelle zu entnehmen. Zur Bestimmung des optimalen Arbeitspunktes kann die vereinfachte Kennlinie der Solarzelle verwendet werden, siehe Abb. 2.

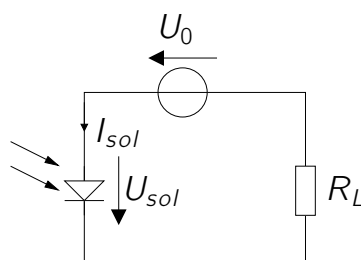


Abbildung 1: Schaltung.

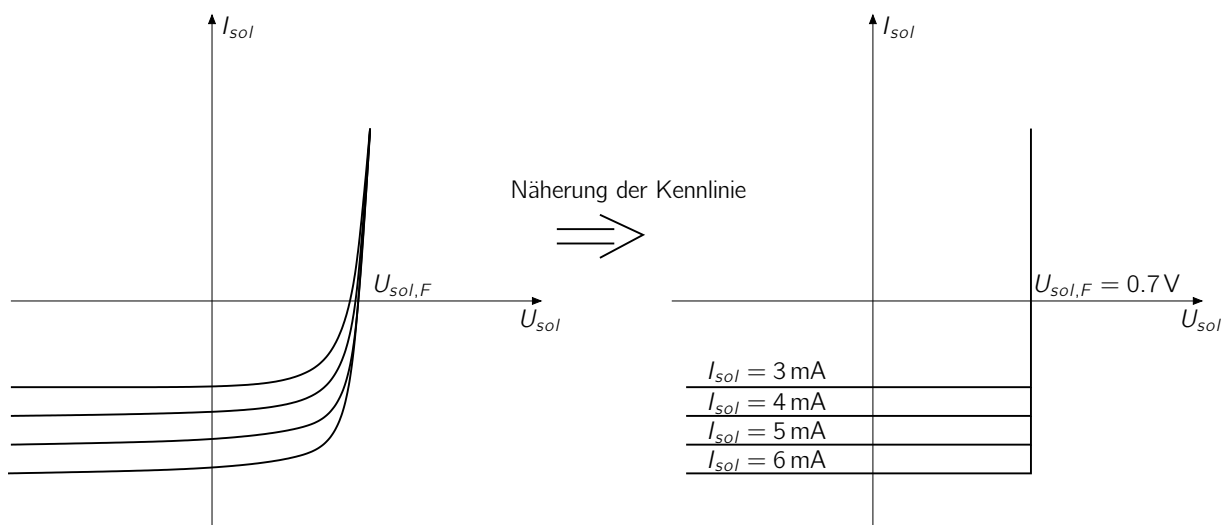


Abbildung 2: Kennlinie der Solarzelle.

Aufgabe 2) Arbeitspunkt.

Gegeben ist die Schaltung aus Abb. 3. Die Größen U_0 , R_C und R_E seien gegeben. Des Weiteren sei im Arbeitspunkt $u_{BE} = U_{BE0}$ bekannt.

- a) Stellen Sie eine Gleichung zur Bestimmung von u_2 auf, sodass eine vorgegebene Spannung u_{RC} am Widerstand R_C eingestellt wird.

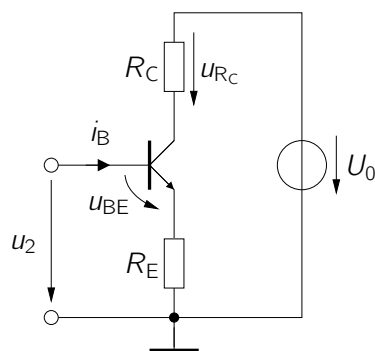


Abbildung 3: Schaltung.

- b) Gegeben seien nun die Werte $U_0 = 9\text{ V}$, $R_C = 5\text{ k}\Omega$, $R_E = 1\text{ k}\Omega$, $u_{R_C} = 3\text{ V}$ und $U_{BE0} = 700\text{ mV}$. Wie groß muss u_2 in diesem Fall sein? Prüfen Sie Ihre Rechnung mithilfe einer Simulation nach. Verwenden Sie dazu zur Erzeugung der Spannung u_2 eine ideale Spannungsquelle und verwenden Sie einen npn-Transistor vom Typ BC547C. Woraus resultieren eventuelle Abweichungen von der Rechnung?

Die Spannung u_2 soll nun durch einen Spannungsteiler gemäß Abb. 4 erzeugt werden. Außerdem wird die Schaltung mit einer sinusförmigen Eingangssignalquelle $u_S(t)$ angesteuert. R_2 und R_S seien bekannt.

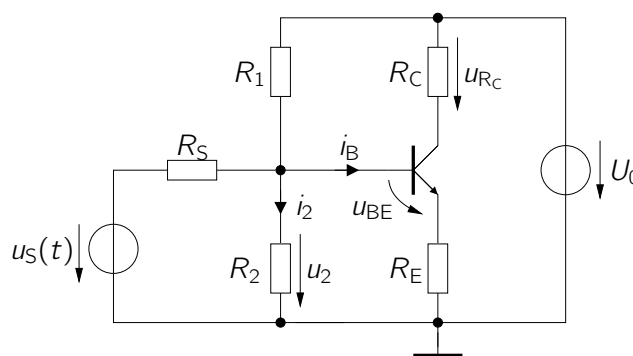


Abbildung 4: Schaltung.

- c) Bestimmen Sie allgemein eine Formel für R_1 , sodass im Arbeitspunkt (wenn $u_S(t) = 0$ ist) ein gewünschtes u_2 eingestellt wird. Sie können dabei davon ausgehen, dass $i_B \ll i_2$.
- d) Berechnen Sie einen Zahlenwert für R_1 , wenn gilt: $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $R_S = 20\text{ k}\Omega$. Überprüfen Sie mithilfe einer Simulation, ob im Arbeitspunkt am Widerstand R_C die gewünschte Spannung $u_{R_C} = 3\text{ V}$ abfällt. Setzen Sie dabei den Wert der Signalquelle $u_S(t)$ zu null. Ist in Ihrer Simulation die Annahme, dass $i_B \ll i_2$ ist, gerechtfertigt?
- e) Verwenden Sie in Ihrer Simulation für $u_S(t)$ nun eine sinusförmige Signalquelle mit einer Frequenz von 1 kHz . Wie groß muss die Amplitude von $u_S(t)$ gewählt werden, damit das Ausgangssignal u_{R_C} maximal angesteuert ist?

Besprechung des Blatts: 16.05.2018