

Übungsblatt 5

Eike Petersen, Julia Sauer¹

Besprechung am 15. Dezember 2021

Aufgabe 1

- a) Skizzieren Sie für das in Abbildung 1 dargestellte Netzwerk den zeitlichen Verlauf des Stroms $i(t)$, sowie der Diodenspannung $u_D(t)$. Nehmen Sie an, die Diode sei ideal, und weiterhin

$$u_i = 10 \text{ V} \sin(t), \quad U_0 = 5 \text{ V}, \quad R = 1 \Omega.$$

- b) Wie ändert sich Ihre Antwort zu Aufgabenteil a), wenn $R = 2 \Omega$ ist?

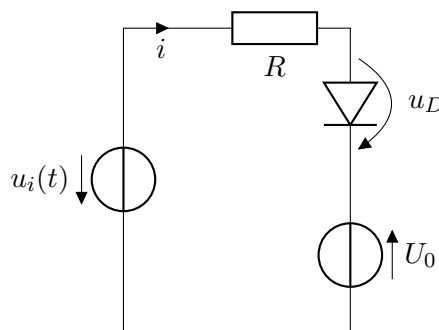


Abbildung 1

Aufgabe 2

Abbildung 2 zeigt erneut die Kennlinie einer nichtidealen Batterie; Abbildung 3a zeigt die gemessene Strom-Spannungs-Charakteristik einer Glühlampe. Diese stellt – aufgrund von Selbsterhitzung – einen nichtlinearen Widerstand dar.

- a) Bestimmen Sie näherungsweise den durch die Glühlampe fließenden Strom und die anliegende Spannung, wenn die Glühlampe an die Batterie angeschlossen wird.
- b) Bestimmen Sie für beide nichtlinearen Kennlinien (Batterie und Glühlampe) jeweils eine stückweise lineare Näherung mit zwei Teilsegmenten unterschiedlicher Steigung. Verwenden Sie diese stückweise linearen Modelle, um die Spannung U_L in der Schaltung in Abbildung 3b zu bestimmen.

¹Institut für Medizinische Elektrotechnik, Universität zu Lübeck. Aufgaben teilweise modifiziert übernommen aus Agarwal, Lang (2005): „Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits“.

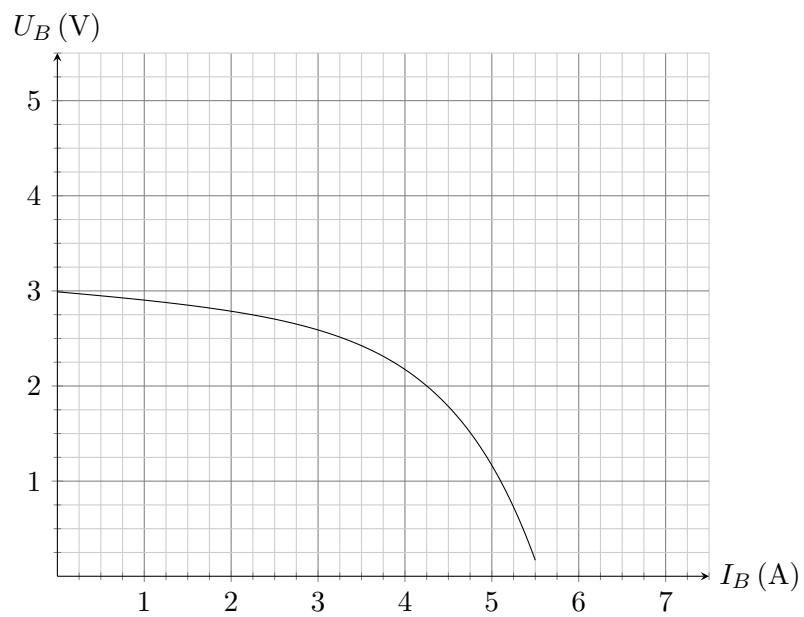
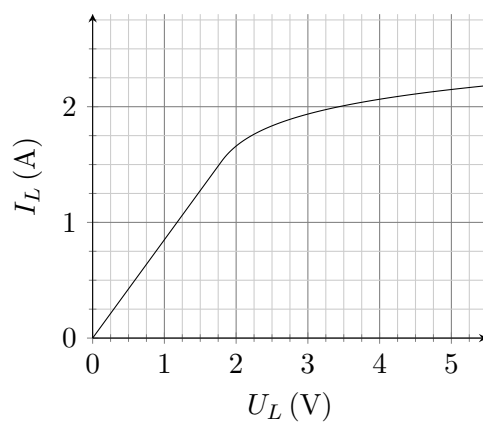
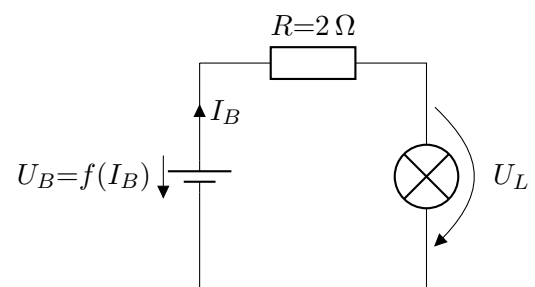


Abbildung 2: Nichtlinearer Zusammenhang $U_B = f(I_B)$ zwischen Batteriestrom I_B und Batteriespannung U_B .



(a)



(b)

Abbildung 3

Aufgabe 3

Ein Gassensor wird von einer 5 V-Spannungsquelle betrieben und liefert an seinen beiden Ausgangs-ports eine Spannung zwischen 0 V und 5 V, die abhängig von der detektierten Gaskonzentration ist. Um ein Warnsignal bei hohen Konzentrationen zu realisieren, soll eine LED so mit dem Sensor verschaltet werden, dass diese immer dann leuchtet, wenn die Sensor-Ausgangsspannung 3 V überschreitet. Wie könnten Sie eine solche Schaltung realisieren? Können Sie eine Schaltung entwerfen, die ohne eine zusätzliche Spannungsquelle auskommt (neben der bereits vorhandenen 5 V-Spannungsquelle)?