

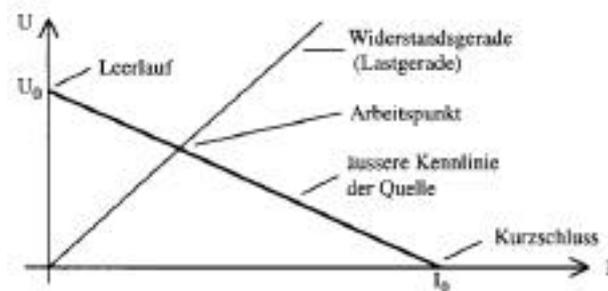
Übung 8 Gleichstromlehre Äussere Kennlinie, Satz von Thévenin

Lernziele

- einen neuen Sachverhalt erarbeiten und analysieren können.
- die äussere Kennlinie einer realen Quelle verstehen.
- den Satz von Thévenin anwenden können, d.h. die Quellenspannung und den Innenwiderstand einer zu einer einfacheren Schaltung gehörigen Ersatzspannungsquelle bestimmen können.

Aufgaben

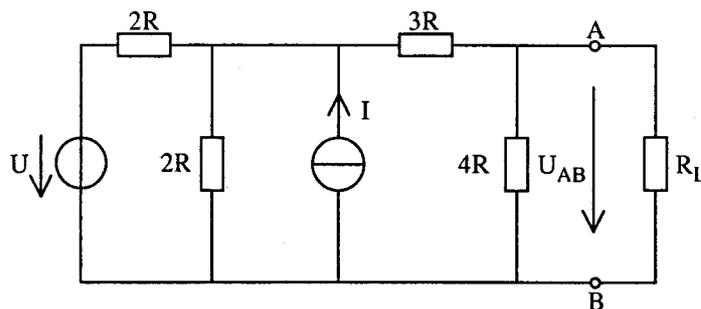
1. In der folgenden Grafik ist die äussere Kennlinie einer realen Quelle abgebildet (vgl. Skript Seite 1.25-3):



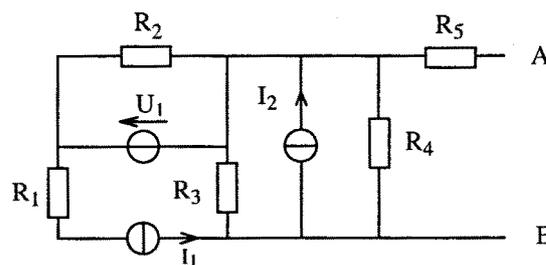
- Die Kennlinie ist der Graf einer linearen Funktion $U = U(I)$. Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Funktion $U = U(I)$.
- Bestimmen Sie die Klemmenspannung U der realen Spannungsquelle sowie den fliessenden Strom I , wenn der Lastwiderstand R_L angeschlossen wird.
 - allgemein
 - $U_0 = 100 \text{ V}$, $R_i = 10$, $R_L = 30$
 Hinweis: U und I sind die Koordinaten des Arbeitspunktes.

2. Bestimmen Sie die Ersatzspannungsquelle (U_0 , R_i) bezüglich der Klemmen A und B.

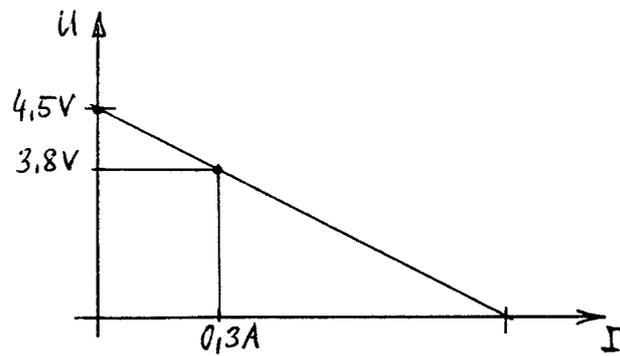
a)



b)



3. Gegeben ist die Kennlinie einer Taschenlampenbatterie:



- Bestimmen Sie die dazugehörige reale Spannungsquelle (U_0, R_i).
- Welche Leistung gibt die Quelle ab an eine Last von $10\ \Omega$?
- Mit welchem Widerstand R_L darf die Quelle belastet werden, so dass die Klemmenspannung der realen Quelle gegenüber der Leerlaufspannung gerade um 10% reduziert ist?

Lösungen

1. a) $U(I) = -\frac{U_0}{I_0} I + U_0 = -R_i I + U_0$

b) i) $U = \frac{R_L}{R_i + R_L} U_0$ $I = \frac{1}{R_i + R_L} U_0$

ii) $U = 75 \text{ V}$ $I = 2.5 \text{ A}$

2. a) $U_0 = \frac{U}{4} + \frac{RI}{2}$ $R_i = 2R$

b) $U_0 = (I_2 - I_1) \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$ $R_i = R_5 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$

3. a) $U_0 = 4.5 \text{ V}$ $R_i = 2.3$

b) $P = 1.3 \text{ W}$

c) $R_L = 21$