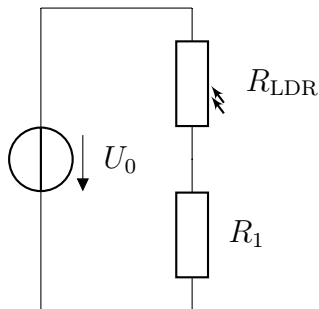


Aufgabe 24: Fotowiderstand



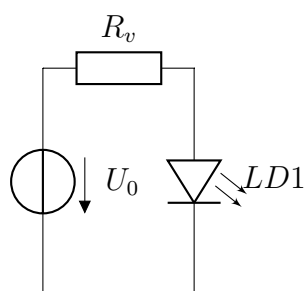
Der Fotowiderstand R_{LDR} wird zur Messung der Lichtstärke eingesetzt. Sein Widerstandswert ist abhängig von der Beleuchtungsstärke E , der Verlauf ist in der untenstehenden Widerstandskurve dargestellt.

Wie muss der Widerstand R_1 gewählt werden, damit bei einer Beleuchtungsstärke $E = 70 \text{ lx}$ am Widerstand R_1 eine Spannung $U_1 = 1 \text{ V}$ gemessen wird? Die Batteriespannung beträgt $U_0 = 12 \text{ V}$.

($R_1 = 181,8 \, \Omega$)

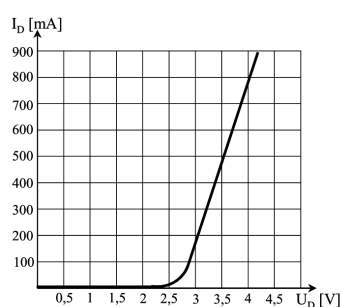


Aufgabe 25: Leuchtdiode



25.1 Mit der nebenstehenden Schaltung soll die Leuchtdiode $LD1$ betrieben werden, ihre Strom-Spannungskennlinie ist im unteren Bild dargestellt.

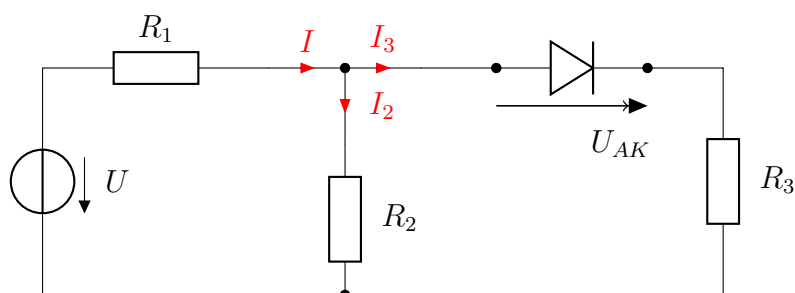
Wie muss der Vorwiderstand R_v gewählt werden, damit durch die Diode bei einer Versorgungsspannung $U_0 = 12\text{ V}$ ein Strom $I_D = 0.5\text{ A}$ fließt?



25.2 Tragen Sie den Arbeitspunkt der Diode und die Arbeitsgerade im Kennlinienfeld ein. Kann die Diode in diesem Arbeitspunkt betrieben werden, wenn ihre maximal zulässige Verlustleistung $P_{tot} = 2\text{ W}$ beträgt (Rechnung und Begründung)?

Aufgabe 26: Diode / linearisiert

Gegeben ist die untenstehende Schaltung bestehend aus drei Widerständen und einer Diode. Zahlenwerte: $U = 50\text{ V}$, $R_1 = 30\ \Omega$, $R_2 = 10\ \Omega$, $R_3 = 20\ \Omega$ sowie für die Diode $U_D = 1\text{ V}$, $R_d = 0.5\ \Omega$



26.1 Die Diode ist eine ideale Diode. Berechnen Sie die Ströme I , I_2 und I_3 sowie die an den Widerständen abfallenden Spannungen.

$$(I = 1.36\text{ A}, I_2 = 909\text{ mA}, I_3 = 455\text{ mA}, U_1 = 40.9\text{ V}, U_2 = U_3 = 9.1\text{ V})$$

26.2 Wiederholen Sie obige Rechnung für $U = -50\text{ V}$.

$$(I = I_2 = -1.25\text{ A}, I_3 = 0, U_1 = -37.5\text{ V}, U_2 = -12.5\text{ V}, U_3 = 0)$$

26.3 Die Diode ist nun nicht mehr ideal. Zeichnen Sie die obige Schaltung mit dem Ersatzschaltbild einer linearisierten Diode. Skizzieren Sie I_3 in Abhängigkeit von U_{AK} .

26.4 Bestimmen Sie I_3 und geben Sie den Arbeitspunkt der Diode an.

$$(I_{AP} = I_3 = 411 \text{ mA}, U_{AP} = U_{AK} = 1.205 \text{ V})$$

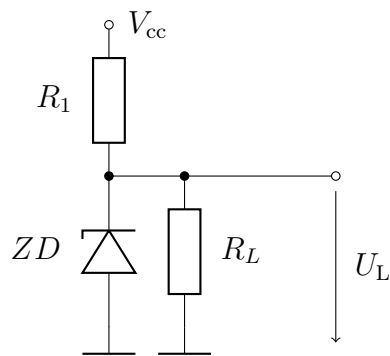
26.5 Bestimmen Sie für $U = 10 \text{ V}$ und $U = 100 \text{ V}$ I_3 und U_{AK} . Zeichnen Sie diese in das Kennlinienfeld aus **3.** ein. Ist es sinnvoll mit der linearisierten Diodenkennlinie zu arbeiten?

$$(U = 10 \text{ V} : I_3 = 54 \text{ mA}, U_{AK} = 1.027 \text{ V} \quad U = 100 \text{ V} : I_3 = 857 \text{ mA}, U_{AK} = 1.429 \text{ V})$$

Aufgabe 27: Zenerdiode

Mit der untenstehenden Schaltung soll die Ausgangsspannung U_L am Lastwiderstand stabilisiert werden.

Zahlenwerte: $V_{cc} = 10 \text{ V}$, $U_{ZD} = 4,7 \text{ V}$, $P_{ZD} = 1 \text{ W}$



27.1 Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild dieser Schaltung. Bestimmen Sie den maximal möglichen Strom $I_{\max}$ an der Zenerdiode, sowie den zugehörigen Widerstand $R_{1,I_{\max}}$.

$$(I_{\max} = 0.212 \text{ A}, R_{1,I_{\max}} = 25 \Omega)$$

27.2 Dimensionieren Sie den Vorwiderstand R_1 nun so, dass die Zenerdiode zwischen Leerlauf ($R_L \rightarrow \infty$) und Kurzschluss ($R_L = 0$) nicht überlastet wird und ein möglichst großer Eingangsspannungsbereich abgedeckt wird (d.h. setzen Sie dazu den maximalen Diodenstrom auf $I_{\max}/2$). Wie groß ist dann die maximale Eingangsspannung V_{cc} ($R_1 = 50 \Omega$, $V_{cc} = 15.3 \text{ V}$)

27.3 Führen Sie für das Ersatzschaltbild aus Teil 1 eine Ersatzspannungsquelle bestehend aus V_{cc} , R_1 und R_L ein.

27.4 Nun sei ZD eine ideale Zenerdiode ($R_d = 0 \Omega$). In welchem Bereich kann die Eingangsspannung bei einem Lastwiderstand von $R_L = 50 \Omega$ schwanken, ohne dass sich die Ausgangsspannung um mehr als $\pm 0,5 \text{ V}$ ändert? ($8.4 \text{ V} \leq V_{CC} \leq 15.7 \text{ V}$)