

Aufgabe 1.1

Zeichnen Sie die Strom-Spannungs-Kennlinie des folgenden Widerstand-Diode Zweipols (mit $R_1 = 1\text{ k}\Omega$). Es wird angenommen, dass die **Flussspannung** (d.h. die Spannung bei der die Dioden vom Sperrzustand in den Durchgangszustand übergehen) der Diode D bei $U_F = 0,7\text{ V}$ liegt.

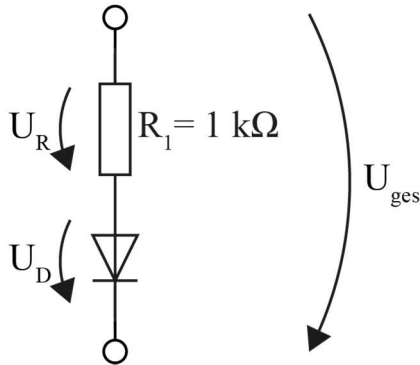


Bild 1.1: Schaltung mit Widerstand und Diode.

Aufgabe 1.2

Zeichnen Sie die Strom-Spannungs-Kennlinie des folgenden Widerstand-Diode Zweipols (mit $R_1 = 1\text{ k}\Omega$). Es wird angenommen, dass die **Flussspannung** (d.h. die Spannung bei der die Dioden vom Sperrzustand in den Durchgangszustand übergehen) der Diode D bei $U_F = 0,7\text{ V}$ liegt.

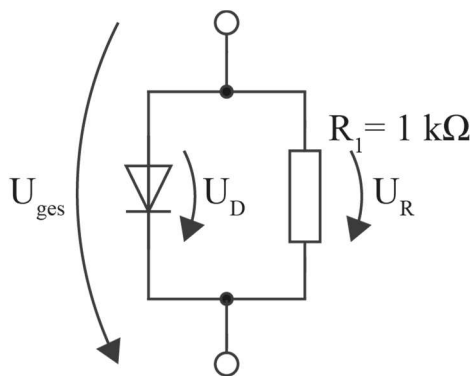


Bild 1.2: Schaltung mit Widerstand und Diode.

Aufgabe 1.3

Gegeben ist die in Bild 1.3 dargestellte Schaltung mit den folgenden Parametern:

$R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$. Die Flussspannung der Diode beträgt $U_F = 0,7\text{ V}$. Die Diode sei entweder als sperrend oder als leitend zu betrachten und besitze bei $U_D \geq U_F$ einen Widerstand $R_F = 0\ \Omega$.

Zeichnen Sie die I/U -Kennlinie der Schaltung im Bereich von $-2\text{ V} \leq U \leq 1\text{ V}$.

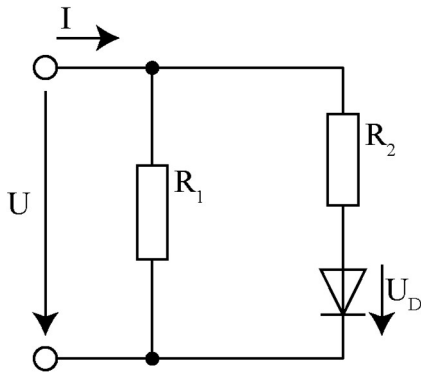


Bild 1.3: Schaltung für ein mit Dioden realisiertes Logikgatter

Aufgabe 1.4

Berechnen Sie für die in Bild 1.4 dargestellte Logikschaltung die Ausgangspegel (U_A) für alle möglichen Schalterstellungen von S_1 und S_2 . Tragen Sie die logischen Zustände von E_1 , E_2 und U_A in eine Zustandstabelle ein und bestimmen Sie so die logische Funktion des durch die Schaltung realisierten Gatters. Vergleichen Sie die für die einzelnen Logikzustände errechneten Spannungspegel und bestimmen Sie daraus die Spannungsniveaus für den H-Pegel, den L-Pegel sowie das verbotene Band.

Zur Berechnung der Schaltzustände wird angenommen, dass die Flussspannung (d.h. die Spannung bei der die Dioden vom Sperrzustand in den Durchgangszustand übergehen) der Dioden D_1 und D_2 bei $U_F = 0,7\text{ V}$ liegt. Der Übergang vom Sperr- in den Durchlasszustand wird dabei als ideal abrupt angenommen.

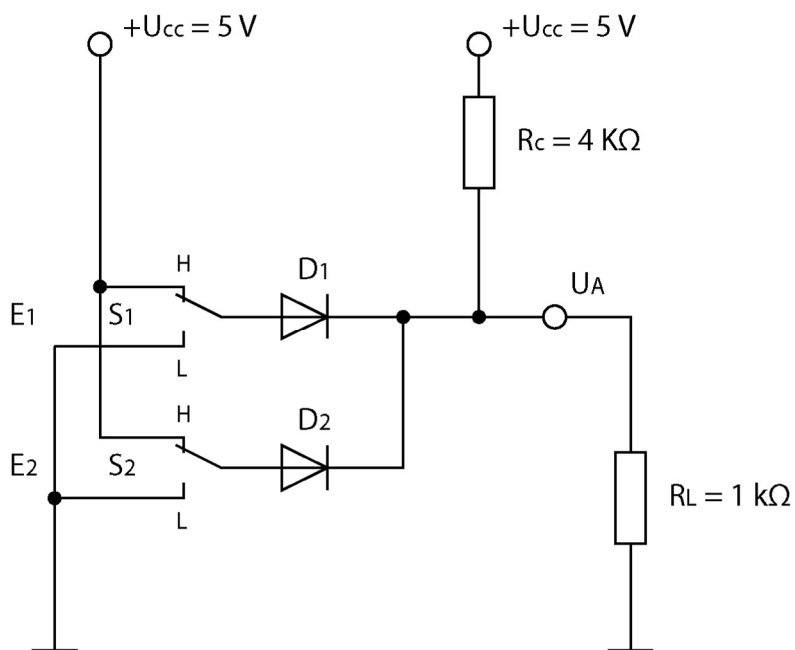


Bild 1.4: Schaltung für ein mit Dioden realisiertes Logikgatter

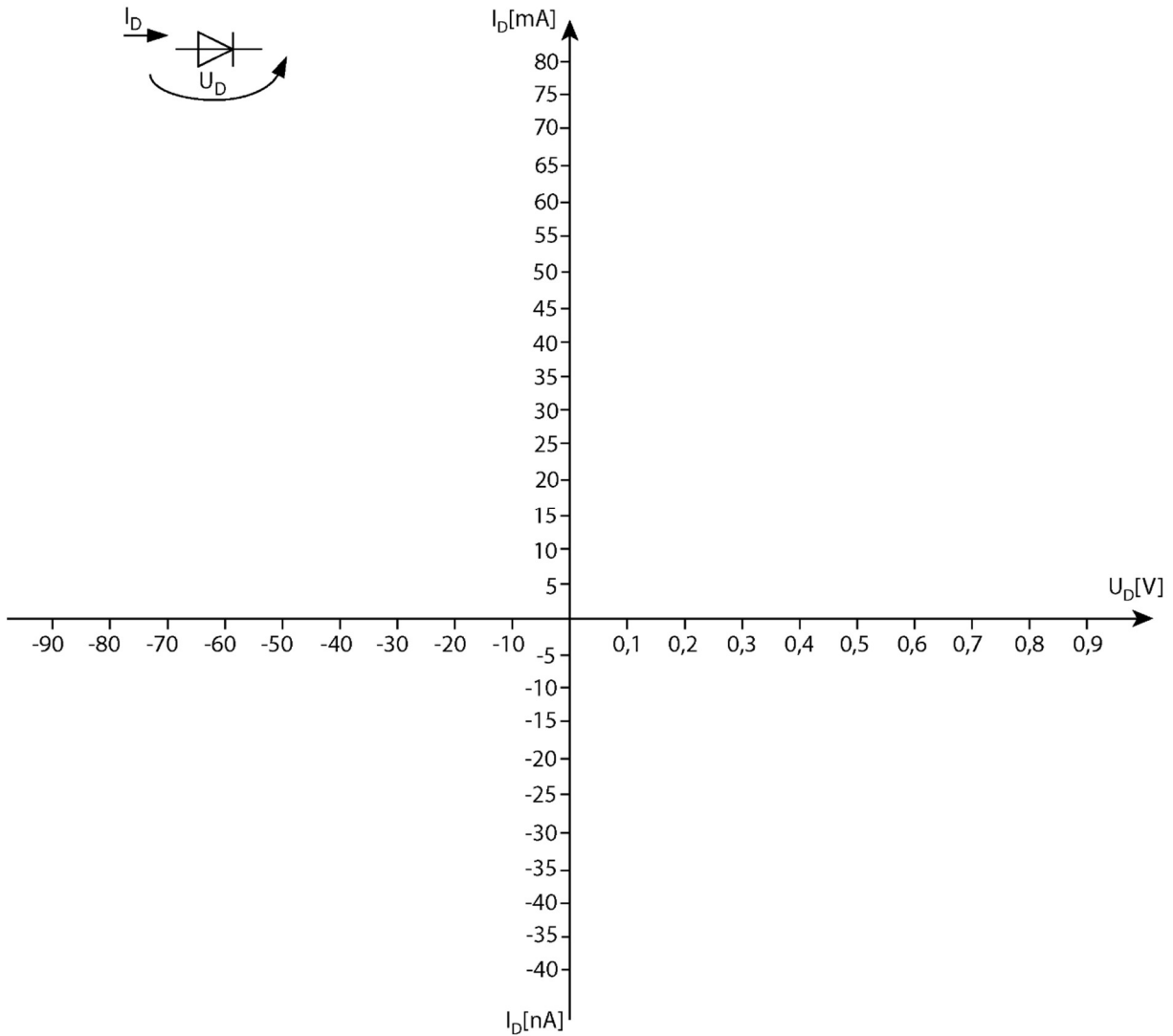
Aufgabe 1.5

Zeichnen Sie die Strom-Spannungs-Kennlinie von einer Silizium-Diode in das unten stehende Diagramm ein. Es gilt für den Strom im Durchlassbereich

$$I_D = I_S \cdot \left(e^{\frac{U_D}{U_T}} - 1 \right) \text{ mit } U_T = 25 \text{ mV} \text{ sowie im Sperrbereich } I_D = \frac{I_0}{1 - \left(\frac{U_D}{U_{BD}} \right)^2}.$$

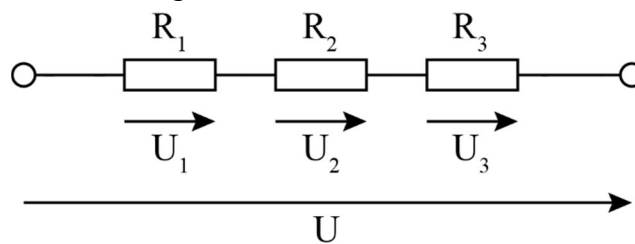
$$I_0 = -0,1 \mu\text{A}.$$

	I_S	U_{BD}
Silizium-Diode	10^{-12} A	60 V



Aufgabe 1.6

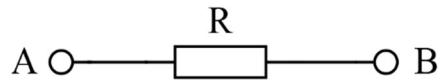
In einer Reihenschaltung dreier Widerstände, $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$ und $R_3 = 200 \Omega$, wird eine Stromstärke von $I = 100$ mA gemessen.



- Wie groß sind die Teilspannungen U_1 , U_2 , U_3 und die Gesamtspannung U ?
- Wie groß müsste der Widerstand R_2 sein, wenn bei unverändert anliegender Spannung die Stromstärke $I = 50$ mA beträgt?

Aufgabe 1.7

Zwischen zwei Anschlussstellen A und B liegt ein Widerstand von 500Ω und es fließt ein Strom $I = 10 \text{ mA}$.



- Wie groß ist die Spannung am Widerstand?
- Wie groß ist das Potenzial ϕ_A , wenn das höhere Potential $\phi_B = 15 \text{ V}$ ist?

Aufgabe 1.8

Der Widerstand eines Geräts beträgt im Normalbetrieb $R = 100 \Omega$.

- Wie groß ist der Strom bei einer Netzspannung von 230 V ?
- Wie groß ist die aufgenommene Leistung?

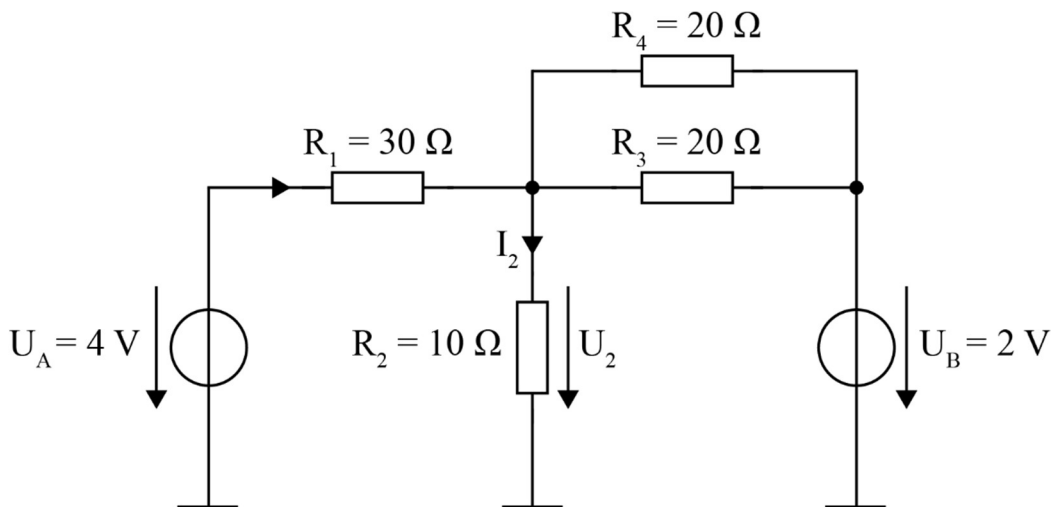
Aufgabe 1.9

Berechnen Sie den Widerstand eines Kupferdrahts der Länge 50 m und dem Durchmesser 1 mm . Die spezifische Leitfähigkeit κ des Kupfers beträgt $58 \cdot 10^6 \frac{1}{\Omega \text{ m}}$.

Aufgabe 1.10

Gegeben ist die unten dargestellte Schaltung bestehend aus zwei Gleichspannungsquellen sowie den vier ohmschen Widerständen.

- Berechnen Sie den Stromfluss I_2 .
- Berechnen Sie den Spannungswert U_2 .
- Wie groß ist die Verlustleistung P_{V2} am Lastwiderstand R_2 ?



Aufgabe 1.11

Welche Werkstoffe werden zum Aufbau von Widerstandsschichten eingesetzt?

- a) Metalle
- b) Keramik
- c) Kohlenstoff
- d) Metalloxide
- e) Kunststoffe

Aufgabe 1.12

In welcher Bauart lässt sich ein Widerstand mit einem Wert von 19 MΩ realisieren?

- a) Kohlenstoffkeramik-Komposit
- b) Kohleschicht
- c) Metallschicht
- d) Gewickelter Draht

Aufgabe 1.13

Wie groß ist die maximale Verlustleistung (in W) folgender Bauarten?

Kohlenstoffkeramik-Komposit	Kohleschicht	Metallschicht	Gewickelter Draht
<input type="checkbox"/> <1	<input type="checkbox"/> <1	<input type="checkbox"/> <1	<input type="checkbox"/> <1
<input type="checkbox"/> <2	<input type="checkbox"/> <2	<input type="checkbox"/> <2	<input type="checkbox"/> <2
<input type="checkbox"/> <2,5	<input type="checkbox"/> <2,5	<input type="checkbox"/> <2,5	<input type="checkbox"/> <2,5
<input type="checkbox"/> >300	<input type="checkbox"/> >300	<input type="checkbox"/> >300	<input type="checkbox"/> >300

Aufgabe 1.14

In welchem Bereich liegt der Temperaturkoeffizient (in $10^{-6}/K$) des elektrischen Widerstands folgender Bauarten?

Kohlenstoffkeramik-Komposit	Kohleschicht	Metallschicht	Gewickelter Draht
<input type="checkbox"/> -1000...-500	<input type="checkbox"/> -1000...-500	<input type="checkbox"/> -1000...-500	<input type="checkbox"/> -1000...-500
<input type="checkbox"/> -350...+350	<input type="checkbox"/> -350...+350	<input type="checkbox"/> -350...+350	<input type="checkbox"/> -350...+350
<input type="checkbox"/> -300...+50	<input type="checkbox"/> -300...+50	<input type="checkbox"/> -300...+50	<input type="checkbox"/> -300...+50
<input type="checkbox"/> 0...+50	<input type="checkbox"/> 0...+50	<input type="checkbox"/> 0...+50	<input type="checkbox"/> 0...+50

Aufgabe 1.15

Wie groß ist der thermische Widerstand (in K/W) folgender Bauarten?

Kohlenstoffkeramik-Komposit	Kohleschicht	Metallschicht	Gewickelter Draht (mit Kühlkörper)
<input type="checkbox"/> 0,1...1	<input type="checkbox"/> 0,1...1	<input type="checkbox"/> 0,1...1	<input type="checkbox"/> 0,1...1
<input type="checkbox"/> 1...10	<input type="checkbox"/> 1...10	<input type="checkbox"/> 1...10	<input type="checkbox"/> 1...10
<input type="checkbox"/> 10...100	<input type="checkbox"/> 10...100	<input type="checkbox"/> 10...100	<input type="checkbox"/> 10...100
<input type="checkbox"/> 100...50	<input type="checkbox"/> 100...500	<input type="checkbox"/> 100...500	<input type="checkbox"/> 100...500

Aufgabe 1.16

Welche Bauarten von Widerständen sind am zuverlässigsten?

- a) Kohlenstoffkeramik-Komposit
- b) Kohleschicht
- c) Metallschicht
- d) Gewickelter Draht (mit Kühlkörper)

Aufgabe 1.17

Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn der Leistungsumsatz eines Widerstandes steigt?

- a) Seine Betriebstemperatur erhöht sich
- b) Seine Stabilität verringert sich
- c) Seine Baugröße muss erhöht werden
- d) Seine Bauform muss geändert werden
- e) Seine Genauigkeit erhöht sich

Aufgabe 1.18

Was beeinflusst die Stabilität von Widerständen?

- a) Hoher Leistungsumsatz
- b) Geringe Baugröße
- c) Geringe Genauigkeit
- d) Hoher Widerstandswert
- e) Hohe Betriebsspannung
- f) Hohe Umgebungstemperatur

Aufgabe 1.19

Was beeinflusst die Genauigkeit von Widerständen?

- a) Leistungsumsatz
- b) Widerstandswert
- c) Baugröße
- d) Stabilität
- e) Versorgungsspannung

Aufgabe 1.20

Was erhöht den Preis von Widerständen signifikant?

- a) Hohe maximale Verlustleistung
- b) Große Baugröße
- c) Kleine Baugröße
- d) Hohe Genauigkeit
- e) Hohe Stabilität

Aufgabe 1.21

Für die Erregerwicklung einer elektrischen Maschine sind 2850 m Kupferdraht mit einem Durchmesser von 1,2 mm erforderlich. Bestimmen Sie:

- a) den Widerstand der Wicklung bei 20 °C,
- b) den Widerstand der Wicklung bei 75 °C und bei 5 °C,
- c) die Temperatur, bei der der Widerstand 58,5 Ω beträgt.

Bei $T = 20\text{ °C}$ gilt:

$$\alpha_{Cu} = 3,8 \cdot 10^{-3}/K, \rho_{Cu} = 0,0175 \Omega \cdot mm^2/m$$

Aufgabe 1.22

Die Stromdichte einer $35 \mu\text{m}$ dicken Leiterbahn aus Kupfer soll 50 A/mm^2 nicht überschreiten. Die auf einer Kunststoff-Trägerfolie aufgebrachte Leiterbahn (flexible Leiterplatte) muss für eine Stromstärke von 20 A ausgelegt werden.

Ermitteln Sie die erforderliche Breite der Leiterbahn.

Berechnen Sie den Spannungsabfall pro Meter Leiterbahnlänge.

$$\rho_{Cu} = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Aufgabe 1.23

Welche Widerstandsbauart hat den kleinsten thermischen Widerstand R_{th} ?

- Kohlenstoffkeramik-Komposit-Widerstand
- Metallschichtwiderstand
- Kohleschichtwiderstand
- Drahtwiderstand

Aufgabe 1.24

Die Schaltung im Bild 1.24 zeigt ein $R/2R$ -Netzwerk, wie es bei Digital-Analog-Wandlern verwendet wird. Der Widerstand ist $R = 10\text{ k}\Omega$.

Berechnen Sie die Ströme I_2 und I_4 , sowie die Spannungen U_3 und U_5 bei einer Referenzspannung (U_{Ref}) von 10 V .

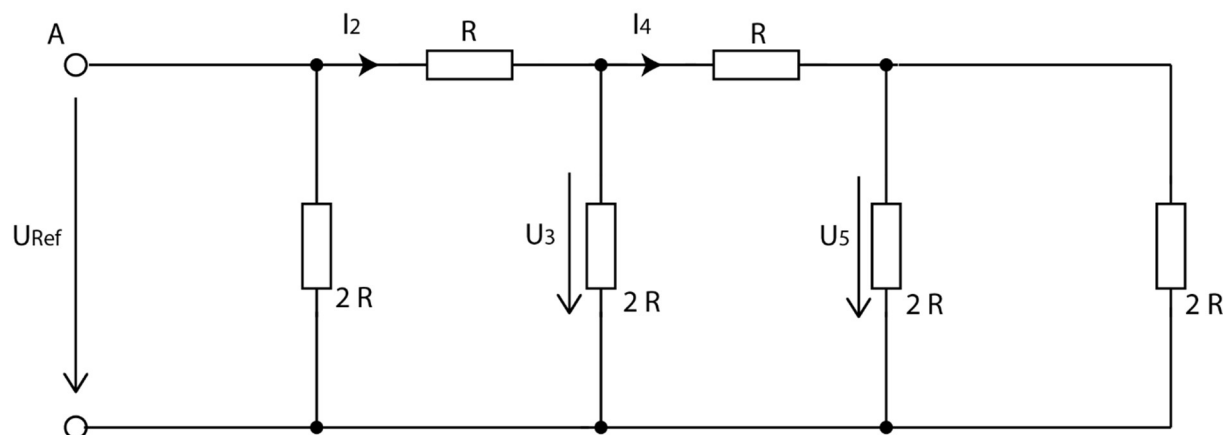


Bild 1.24: $R/2R$ -Netzwerk