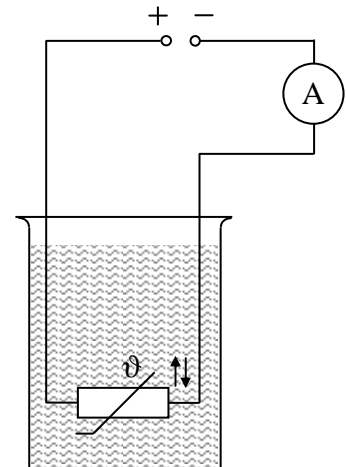


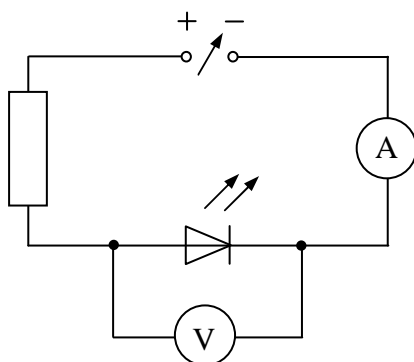
Anwendungsaufgaben - Halbleiter - Lösungen

- 1 Heißleiter: a; d
Kaltleiter: b; c
- 2 Mit zunehmender Temperatur des Kühlmittels steigt der Widerstand des Kaltleiter an und die Stromstärke im Stromkreis mit dem Kaltleiter nimmt ab. Beim Unterschreiten eines bestimmten Grenzwertes wird der Kontakt des Relais nicht mehr angezogen. Das Relais schaltet um und schließt den Stromkreis mit der Leuchtdiode.
- 3 Wird der Heißleiter infolge eines Brandes stark erwärmt, so nimmt dessen Widerstand ab. Dadurch nimmt die Stromstärke im Stromkreis mit dem Heißleiter zu. Beim Erreichen eines bestimmten Grenzwertes wird der Kontakt des Relais angezogen. Das Relais schaltet um und schließt den Stromkreis mit der Hupe.
- 4 Bei Betriebstemperatur ist der Widerstand des Kaltleiters gering, so dass der größte Teil der Netzspannung an der Heizspule anliegt. Bei Überhitzung steigt der Widerstand des Kaltleiters. Der größte Teil der Netzspannung fällt jetzt am Widerstand ab. Dadurch wird der Spannungsabfall an der Heizspule geringer und ihre Leistung sinkt. Wenn der Haartrockner abgekühlt ist, liegt der größte Teil der Spannung wieder an der Heizspule an.
- 5 Mit zunehmender Temperatur verringert sich der Widerstand des Heißleiter und die Stromstärke im Stromkreis nimmt zu. Mithilfe einer Umrechnungstabelle oder eines Stromstärke-Temperatur-Diagramms kann man jeder Stromstärke eine bestimmte Temperatur zuordnen.

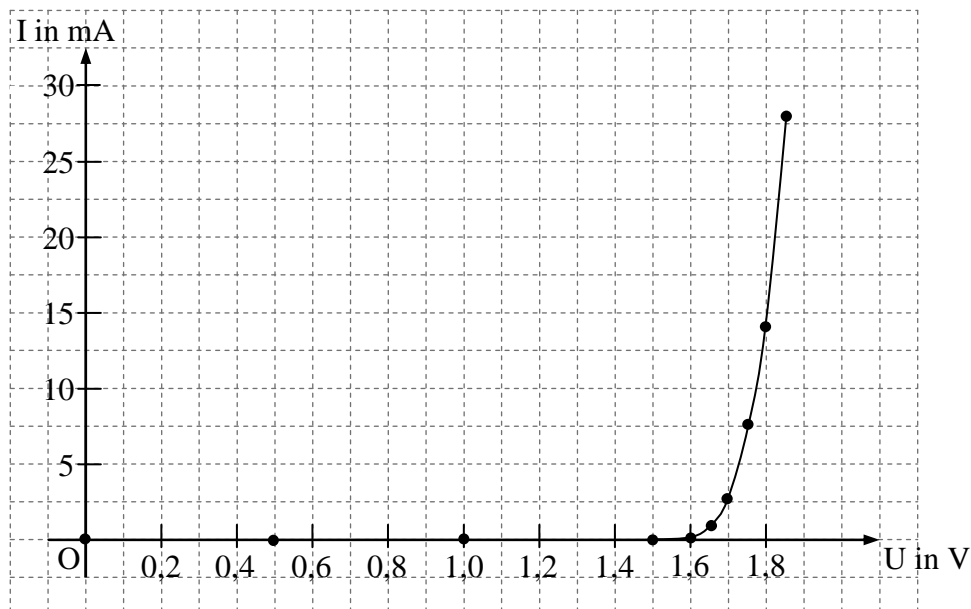


- 6 Normalerweise fließt der gesamte Strom durch die Lampe, da der Heißleiter einen relativ großen Widerstand hat. Nach dem Durchbrennen einer Lampe fließt der gesamte Strom durch den parallel geschalteten Heißleiter. Dadurch erwärmt sich der Heißleiter, sein Widerstand sinkt und es fließt wieder ein größerer Strom in der Lichterkette. Die anderen Lampen leuchten wieder heller.

7.1



7.2



$$7.3 \quad U_V = U_{\text{ges}} - U_{\text{LED}} = 2,4 \text{ V} - 1,8 \text{ V} = 0,60 \text{ V}$$

$$R_V = \frac{U_R}{I} = \frac{0,60 \text{ V}}{0,015 \text{ A}} = 40 \Omega$$

$$7.4 \quad t = \frac{Q}{I} = \frac{900 \text{ mAh}}{15 \text{ mA}} = 60 \text{ h}$$

- 8
- Es leuchtet nur die Lampe L_2 . Die Diode vor der Lampe L_1 ist in Sperrrichtung geschaltet.
 - Es leuchten beide Lampen. Die Diode vor der Lampe L_2 ist in Durchlassrichtung geschaltet.
 - Es leuchtet nur die Lampe L_1 . Die Diode ist in Durchlassrichtung geschaltet und überbrückt die Lampe L_2 .
 - Es leuchten die Lampen L_2 , L_4 und L_5 . Die Dioden D_2 und D_4 sind in Durchlassrichtung geschaltet, die Dioden D_1 und D_3 in Sperrrichtung. Elektronenfluss vom Minuspol durch L_4 , D_4 , L_5 , L_2 und D_2 zum Pluspol.
 - Es leuchten die Lampen L_1 , L_3 und L_5 . Die Dioden D_1 und D_3 sind in Durchlassrichtung geschaltet, die Dioden D_2 und D_4 in Sperrrichtung. Elektronenfluss vom Minuspol durch L_1 , D_1 , L_5 , L_3 und D_3 zum Pluspol.

$$9 \quad U_R = R \cdot I = 120 \frac{\text{V}}{\text{A}} \cdot 0,020 \text{ A} = 2,4 \text{ V}$$

$$U_{\text{ges}} = U_R + U_{\text{LED}} = 4,5 \text{ V}$$

$$R_{\text{LED}} = \frac{U_{\text{LED}}}{I} = \frac{2,1 \text{ V}}{0,020 \text{ A}} = 1,1 \cdot 10^2 \Omega$$

10.1 - Der an der Primärspule anliegende Wechselstrom bewirkt in dieser ein sich ständig änderndes Magnetfeld.

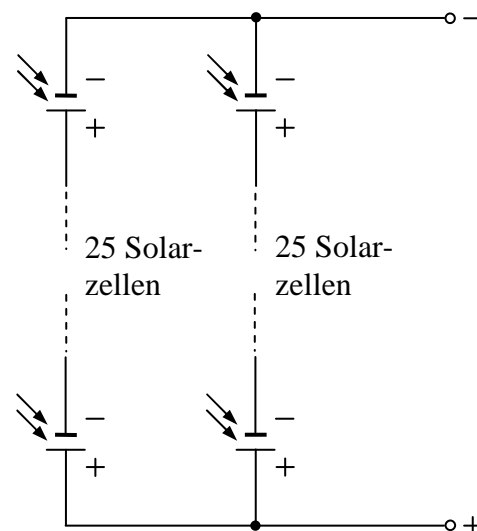
- Dadurch ändert sich der magnetische Fluss in der Sekundärspule ständig, so dass in ihr eine Wechselspannung induziert wird.

- Im Sekundärstromkreis mit dem Akku fließt ein Ladestrom.

10.2 Die Diode wandelt den Wechselstrom in einen pulsierenden Gleichstrom um, da Akkus nur mit Gleichstrom geladen werden können.

Die Diode verhindert außerdem ein Entladen des Akkus über die Sekundärspule.

- 11 Das Licht der Leuchtdiode wird vom Strichcode unterschiedlich stark reflektiert und gelangt auf die Fotodiode. An den schwarzen Balken wird wenig und an den weißen Balken (Zwischenräumen) wird viel Licht reflektiert. Mit zunehmender Beleuchtungsstärke steigt die Stromstärke durch die Fotodiode. Die Stromstärkeänderungen werden von einem Computer ausgewertet.
- 12 Beim Öffnen des Schalters entsteht in der Spule kurzzeitig eine sehr hohe Selbstinduktionsspannung, die die gleiche Richtung wie die anliegende Spannung hat. Sie bewirkt einen Induktionsstrom, der im Diodenzweig entgegengesetzt zum ursprünglichen Strom fließt. Für den Induktionsstrom ist die Diode in Durchlassrichtung geschaltet und begrenzt so die Spannungsspitze.
- 13 Es müssen zwei Reihen mit je 25 in Reihe geschalteten Solarzellen parallel geschaltet werden.



$$14.1 \quad P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{0,12 \text{ V} \cdot \text{A}}{1,2 \text{ V}} = 0,10 \text{ A}$$

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{0,600 \text{ Ah}}{0,10 \text{ A}} = 6,0 \text{ h}$$

$$E_{\text{el}} = U \cdot I \cdot t = 1,2 \text{ V} \cdot 0,10 \text{ A} \cdot 6,0 \text{ h} = 0,72 \text{ Wh}$$

$$14.2 \quad P_{\text{zu}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot 0,45 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 0,81 \text{ W}$$

$$P_{\text{ab}} = 0,81 \text{ W} \cdot 0,12 = 0,097 \text{ W}$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{0,72 \text{ Wh}}{0,097 \text{ W}} = 7,4 \text{ h}$$

$$15.1 \quad U = \frac{E}{Q} \Rightarrow Q = \frac{E}{U} = \frac{2,5 \text{ kWh}}{12 \text{ V}} = 2,1 \cdot 10^2 \text{ Ah}$$

$$15.2 \quad E_{\text{zu}} = \frac{2,5 \text{ kWh}}{0,15} = 17 \text{ kWh}$$

$$A = \frac{17 \text{ kWh}}{5 \cdot 2,0 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}} = 1,7 \text{ m}^2$$