

Lösung Aufgabe 1

$$U_{R_V} = U - (2 \cdot U_D) = 6V - (2 \cdot 1.6V) = 2.8V$$

$$I = \frac{P_{LED}}{U_D} = \frac{0.032W}{1.6V} = 0.02A$$

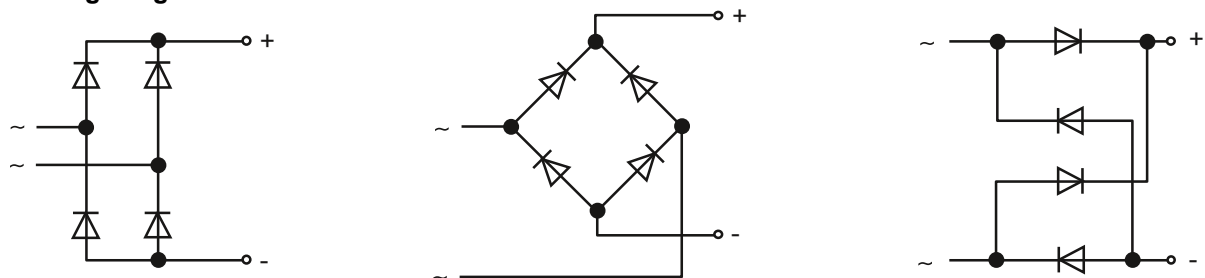
$$R_V = \frac{U_{R_V}}{I} = \frac{2.8V}{0.02A} = \mathbf{140\Omega}$$

$$P_V = R_V \cdot I^2 = 140\Omega \cdot (0.02A)^2 = 0.056W = \mathbf{56mW}$$

Lösung Aufgabe 2

	Germaniumdiode	Siliziumdiode
Durchlassspannung	ca. 0.3V	ca. 0.7V
max. zulässige Sperrspannung	ca. ... 120V	ca. ... 3.5kV
max. zulässige Betriebstemperatur	ca. 75°C	ca. 150°C
Wirkungsgrad	ca. 95%	ca. 99%

Lösung Aufgabe 3



Lösung Aufgabe 4

Halbleiter reagieren sehr empfindlich auf zu hohe Temperaturen, weshalb die Hersteller Vorgaben zur maximalen Sperrschichttemperatur publizieren. Bei höheren Leistungsanforderungen, wie dies bei der Leistungselektronik der Fall ist, lassen sich die Vorgaben der Hersteller ohne zusätzliche Kühlung nicht einhalten → schwarze Kühlkörper.

Die Halbleiterbauelemente werden deshalb auf z.B. Rippenkühlkörper oder Kühlsterne montiert. Die Bauformen sind bewusst so gewählt, um möglichst kompakt dennoch eine grosse Oberfläche zu erhalten. Zudem sind die Körper schwarz, um eine optimale Wärmeabgabe zu erzielen. Aufgrund der sehr guten Wärmeleitfähigkeit bestehen sie üblicherweise aus Aluminium. Um den thermischen Übergangswiderstand zwischen Halbleiter und Kühlkörper möglichst klein zu halten, wird eine Wärmeleitpaste aufgetragen. Dort, wo eine leitende Verbindung zwischen den erwähnten Bauteilen unerlaubt ist, setzt man wärmeleitende Isolierscheiben ein.

Lösung Aufgabe 5

Beim Erreichen der Schaltspannung von ca. 30V ... 40V wird der Diac unabhängig der Richtung der anliegenden Spannung niederohmig und leitend. Sobald der Haltestrom unterschritten wird, sperrt der Diac wieder. Hauptsächlich werden diese Bauteile zur Impulserzeugung für Thyristoren und Triac's eingesetzt.

Lösung Aufgabe 6

$$I = E \cdot I_E = 400l \times 12nA = 4.8\mu A$$

$$R = \frac{U_A}{I} = \frac{6.6V}{4.8 \cdot 10^{-6} A} = 1'375'000\Omega = \mathbf{1.375M\Omega}$$

Lösung Aufgabe 7

$$U_{RL} = U - U_{CE} = 24V - 0.8V = \mathbf{23.2V}$$

$$I_C = \frac{U_{RL}}{R_L} = \frac{23.2V}{50\Omega} = 0.464A = \mathbf{464mA}$$

$$U_{R2} = U - U_{BE} = 24V - 0.4V = \mathbf{23.6V}$$

$$I_B = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{23.6V}{5'600\Omega} = 0.00421A = \mathbf{4.21mA}$$

$$B = \frac{I_C}{I_b} = \frac{0.464A}{0.00421A} = \mathbf{110.2}$$

Lösung Aufgabe 8

Wird der Schalter zu R_2 gelegt, fließt ein Basisstrom für den Transistor K_1 . Dieser Transistor arbeitet als Kollektorschaltung. Der Emitterwiderstand wird durch den Eingangswiderstand des Transistors K_2 gebildet. Dies hat zur Folge, dass der Emitterstrom von K_1 zugleich der Basisstrom von K_2 ist. Die gesamte Stromverstärkung B beträgt $\approx B_1 \cdot B_2$. Mit dieser Schaltung lässt sich mit einem sehr kleinen Steuerstrom ein sehr grosser Laststrom schalten.

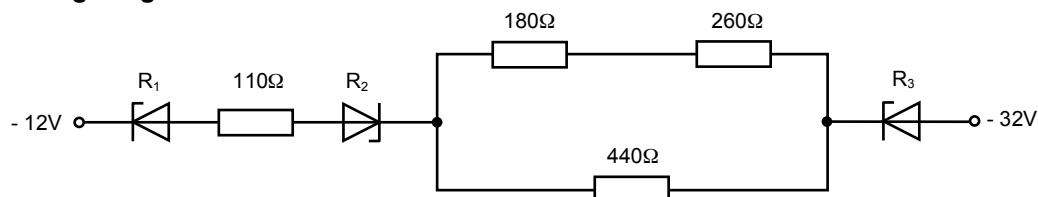
Lösung Aufgabe 9

Der zum Zünden fließende Stromimpuls befindet sich auf der Minimalgrenze. Es dauert eine Weile, bis der Thyristor durchgehend seinen niederohmigen Zustand erreicht hat, was den pn – Übergang stark erwärmt. Thyristoren sollten schnell gezündet werden, was mit einem kräftigen Stromimpuls via Gate erreicht wird.

Lösung Aufgabe 10

- a) Thyristor
- b) Diac
- c) Diode
- d) Triac

Lösung Aufgabe 11



Lösung Aufgabe 12

$$U_{RL} = U_Z - U_{BE} = 5.6V - 0.7V = 4.9V$$

$$I_E = \frac{U_{RL}}{R_L} = \frac{4.9V}{20\Omega} = 0.245A = \mathbf{245mA}$$

$$U_{R1} = U - U_Z = 12V - 5.6V = 6.4V$$

$$I_B = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{6.4V}{2'000\Omega} = 0.0032A$$

$$I_C = I_E - I_B = 0.245A - 0.0032A = 0.2418A$$

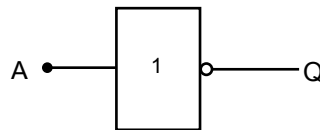
$$B = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.2418A}{0.0032A} = \mathbf{75.6}$$

Lösung Aufgabe 13

Insulated Gate Bipolar Transistor sind Halbleiterbauelemente, welche die Vorteile der leistungslosen Ansteuerung der FET (Feldeffekttransistoren) und das gute Durchlassverhalten (geringer Durchlasswiderstand) der Transistoren miteinander vereinen.

Lösung Aufgabe 14

A	Q
w	f
f	w



Lösung Aufgabe 15

7 Bits, denn $2^7 = 128$

Lösung Aufgabe 16

16'826	: 16	= 1'051
1'051	: 16	= 65
65	: 16	= 4
4	: 16	= 0



Lösung Aufgabe 17

1. Zahl		1	0	1	1	1	1	1	1
2. Zahl		1	1	0	0	0	0	1	1
Übertrag	1	1	1	1	1	1	1	1	
Zwischenresultat	1	1	0	0	0	0	0	1	0
3. Zahl		1	0	1	0	1	0	1	0
Übertrag	1						1		
Resultat	1	0	0	0	1	0	1	1	0