

**ABZ-Lösungen ET 05-06/20:  
Elektronik**

**Lösung Aufgabe 1**

$$U_2 = \hat{u} - U_D = (U \cdot \sqrt{2}) - U_D = (230V \cdot \sqrt{2}) - 0.7V = \mathbf{324.57V}$$

**Lösung Aufgabe 2**

Aufgrund der anliegenden Polarität ist der Zweig  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  stromdurchflossen. Dabei werden beide Halbleiter in Durchlassrichtung betrieben.

$$I = \frac{(U - (U_{DR1} + U_{DR3}))}{R_2} = \frac{(24V - (0.7V + 0.7V))}{400\Omega} = 0.0565A = \mathbf{56.5mA}$$

**Lösung Aufgabe 3**

$$U_{RL} = U_Z - U_{BE} = 7.6V - 0.7V = 6.9V$$

$$I_E = \frac{U_{RL}}{R_L} = \frac{6.9V}{30\Omega} = 0.23A = \mathbf{230mA}$$

$$U_{R1} = U - U_Z = 24V - 7.6V = 16.4V$$

$$I_{R1} = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{16.4V}{1000\Omega} = 0.0164A$$

$$I_B = I_{R1} - I_Z = 0.0164A - 0.013A = 0.0034A$$

$$I_C = I_E - I_B = 0.230A - 0.0034A = 0.2266A$$

$$B = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.2266A}{0.0034A} = \mathbf{66.65}$$

**Lösung Aufgabe 4**

$$U_{RV} = U - U_{LED} = 6V - 1.6V = 4.4V$$

$$R_V = \frac{U_{RV}}{I_{LED}} = \frac{4.4V}{0.015A} = \mathbf{293.33\Omega}$$

$$P_V = U_{RV} \cdot I_{LED} = 4.4V \cdot 0.015A = 0.066W = \mathbf{66mW}$$

**DIE FACHBÜCHER FÜR DAS ELEKTROGEWERBE**

Erhältlich als Fach-, Arbeits- und Formelbuch.  
Informationen und Leseproben auf [basis-wissen.ch](http://basis-wissen.ch).

BAWI ELEKTROBERUFE GMBH | JOCHSTRASSE 15 | CH-7000 CHUR



### Lösung Aufgabe 5

Ohne Betätigung von  $S_1$  liegt der Transistor  $K_2$  über dem Widerstand  $R_2$  an Spannung und steuert durch. Die Kontrolllampe  $P_2$  leuchtet und der Kondensator  $C_1$  ladet sich auf.

Wird der Taster  $S_1$  betätigt, steuert der Transistor  $K_1$  durch und die Kontrolllampe  $P_1$  leuchtet. Der Kondensator  $C_1$  entladet sich und nimmt dem Transistor  $K_2$  sozusagen den Strom weg. Dieser sperrt jetzt und die Kontrolllampe  $P_2$  erlischt.

Beim Loslassen des Tasters  $S_1$  bleibt der Transistor  $K_1$  vorläufig noch leitend. Der Stromfluss zur Basis erfolgt via  $R_4$ ,  $P_2$  und  $R_5$ . Gleichzeitig beginnt sich der Kondensator  $C_1$  über den Widerstand  $R_2$  aufzuladen. Sobald seine Ladespannung so gross ist, dass die Schwellspannung des Transistors  $K_2$  erreicht ist, steuert dieser wieder durch und schaltet zugleich den Basisstrom für den Transistor  $K_1$  ab. Die Kontrolllampe  $P_1$  erlischt und die Kontrolllampe  $P_2$  leuchtet. Der Kondensator  $C_1$  ladet sich erneut auf. Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis der Taster  $S_1$  erneut betätigt wird.

### Lösung Aufgabe 6

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \longrightarrow \Delta I_C = \beta \cdot \Delta I_B = 190 \cdot 0.55 \text{mA} = \mathbf{104.5 \text{mA}}$$

### Lösung Aufgabe 7

Vor Stromüberlastung, z.B. mittels superflinken Schutzvorrichtungen und vor kritischen Spannungs- sowie Stromsteilheiten und Überspannungsspitzen. Selbstverständlich müssen auch Thyristoren vor Überhitzung geschützt werden.

### Lösung Aufgabe 8

Bei einem numerischen Code werden die Ziffern eines Zahlensystems codiert (Binärcode). Bei einem alphanumerischen Code werden neben den Ziffern des Zahlensystems auch die Buchstaben und allenfalls Sonderzeichen codiert.

### Lösung Aufgabe 9

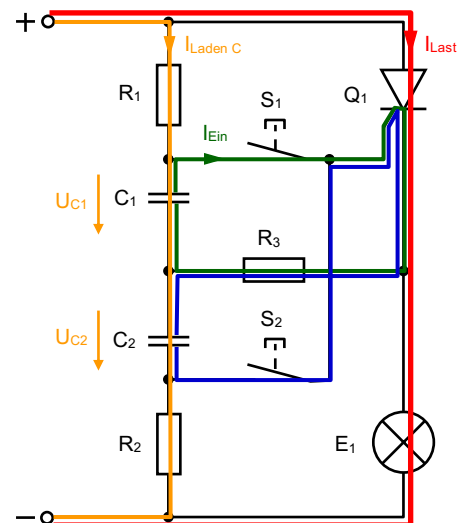
Sobald die eingebaute Fotodiode  $R_1$  genügend Licht bekommt, wird sie leitend und die LED  $E_1$  leuchtet. Der Vorwiderstand  $R_V$  dient als Strombegrenzer zum Schutz der LED und Fotodiode.

### Lösung Aufgabe 10

$R_1$  und  $R_2$  bilden einen Spannungsteiler. Zum Zünden und Löschen wird die Energie der Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  eingesetzt. Mit den Tastern  $S_1$  und  $S_2$  kann jeweils der Steuerimpuls ausgelöst werden.

$C_1$  und  $C_2$  laden sich über die in Serie liegenden Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  auf (siehe oranger Stromkreis). Wird nun  $S_1$  betätigt, liegt am Gateanschluss eine positivere Spannung als an der Katode des Thyristors. Durch die rasante Entladung des Kondensators  $C_1$  wird der Thyristor leitend (siehe grünen Stromkreis), die Lampe  $E_1$  leuchtet. Selbst wenn der Taster  $S_1$  wieder los gelassen wird, bleibt der GTO – Thyristor leitend (siehe roten Stromkreis).

Erst beim Betätigen von  $S_2$  wird an den Gateanschluss eine negativere Spannung angelegt als an der Katode. Der Thyristor wird dadurch gelöscht (siehe blauen Stromkreis) und unterbricht den Laststromkreis. Die Lampe  $E_1$  leuchtet nun nicht mehr.



### Lösung Aufgabe 11

|                     | Bezeichnung                 | Bitkombinationen         |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| a) 4-Bit-Wortlänge  | = Halbbyte, Tetrade, Nibble | $2^4 = 16$               |
| b) 8-Bit-Wortlänge  | = Byte                      | $2^8 = 256$              |
| c) 16-Bit-Wortlänge | = Word, Doublebyte          | $2^{16} = 65'536$        |
| d) 32-Bit-Wortlänge | = Doubleword                | $2^{32} = 4'294'967'296$ |

### Lösung Aufgabe 12

|      |      |      |                     |
|------|------|------|---------------------|
| 1010 | 1110 | 0010 | 0011 <sub>(2)</sub> |
| ↓    | ↓    | ↓    | ↓                   |
| A    | E    | 2    | 3 <sub>(16)</sub>   |

### Lösung Aufgabe 13

|   |     |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|
| 1. Zahl (Minuend)   | 1   | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2. Zahl (Subtrahend)                                      |     | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Bilden des Zweierkomplements des Subtrahenden:            |     |   |   |   |   |   |   |
| Subtrahend  |     | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Einerkomplement des Subtrahenden                          |     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Addieren von 1 <sub>(2)</sub> zur Zweierkomplementbildung |     |   |   |   |   |   | 1 |
| Zweierkomplement der Dualzahl 1111100 <sub>(2)</sub>      |     | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Somit lautet die Rechnung:                                |     | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
|   | +   | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Übertrag  |     | 1 |   |   | 1 |   |   |
| Zwischenresultat  | (1) | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Resultat  |     | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

### Lösung Aufgabe 14

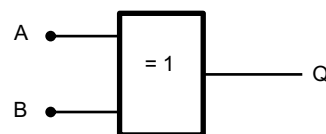
8GB =  $8 \cdot 2^{30} \cdot 8\text{bit}$  = **68'719'476'740bit**

$t = \frac{68'719'476'740\text{bit}}{480 \cdot 10^6 \text{bit/s}} = 143.165\text{s} = \mathbf{2\text{min. } 23\text{s}}$

### Lösung Aufgabe 15

| A | B | Q |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

EXOR – Verknüpfung



### Lösung Aufgabe 16

- |          |         |         |
|----------|---------|---------|
| a) NICHT | b) ODER | c) UND  |
| d) UND   | e) NOR  | f) ODER |
| g) –     | h) UND  | i) NAND |
| j) ODER  |         |         |