

Diode, Transistor und MOSFET

Lösungen · schrittweise

- 01**
1. Die Diode leitet in diesem Modell ohne Spannungsabfall.
 2. Die vollen 5 V liegen am Widerstand.
 3. $I = 5 \text{ mA}$.

$$I = \frac{5}{1000} = 5 \text{ mA}$$

- 02**
1. Diode sperrt.
 2. $I = 0 \text{ A}$.
 3. $U_R = 0 \text{ V}$; die Diode übernimmt die Quellenspannung.

- 03**
1. Widerstandsspannung: $5 - 0,7 = 4,3 \text{ V}$.
 2. $I = U_R/R$.
 3. $I = 4,3 \text{ mA}$.

$$I = \frac{5 - 0,7}{1000} = 4,3 \text{ mA}$$

- 04**
1. Am Widerstand sollen 3 V abfallen.
 2. Strom in A: 0,01 A.
 3. $R = 300 \Omega$.

$$R = \frac{5 - 2}{0,010} = 300 \Omega$$

Diode, Transistor und MOSFET

Lösungen · schrittweise

- 05**
1. $I = 3/330 = 9,09 \text{ mA}$.
 2. $P = 3^2/330$.
 3. $P = 27,27 \text{ mW}$.

$$P_R = \frac{3^2}{330} = 27,27 \text{ mW}$$

- 06**
1. Kleine Flussspannung ergibt größten Strom.
 2. $I_{\max} = 3,2/330 = 9,70 \text{ mA}$.
 3. $I_{\min} = 2,8/330 = 8,48 \text{ mA}$.

$$8,48 \text{ mA} \leq I \leq 9,70 \text{ mA}$$

- 07**
1. Strom steigt kontinuierlich mit Spannung.
 2. Temperatur und Diodentyp beeinflussen die Kennlinie.
 3. 0,7 V ist eine vereinfachte Rechenannahme.

- 08**
1. $I_C = \beta \cdot I_B$.
 2. $100 \cdot 0,1 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$.
 3. Gilt nur, solange die äußere Schaltung diesen Strom zulässt.

$$I_C = \beta I_B = 10 \text{ mA}$$

Diode, Transistor und MOSFET

Lösungen · schrittweise

- 09**
1. Lastspannung: 4,8 V.
 2. Durch 100 Ω teilen.
 3. $I_C = 48 \text{ mA}$.

$$I_C = \frac{5 - 0,2}{100} = 48 \text{ mA}$$

- 10**
1. Laststrom durch erzwungene Verstärkung teilen.
 2. $I_B = 48/10 = 4,8 \text{ mA}$.
 3. Treiber muss diesen Strom liefern können.

$$I_B = \frac{48 \text{ mA}}{10} = 4,8 \text{ mA}$$

- 11**
1. An R_B liegen 2,5 V.
 2. $R = 2,5/0,0048$.
 3. $R_B = 521 \Omega$; realen Treiber und Datenblatt prüfen.

$$R_B = \frac{3,3 - 0,8}{0,0048} \approx 521 \Omega$$

- 12**
1. $P = V_{CE,sat} \cdot I_C$.
 2. $0,2 \text{ V} \cdot 0,048 \text{ A}$.
 3. $P = 9,6 \text{ mW}$, ohne Basis- und Schaltverluste.

$$P_{CE} = 0,2 \cdot 0,048 = 9,6 \text{ mW}$$

Diode, Transistor und MOSFET

Lösungen · schrittweise

- 13**
1. Parallel zur Spule.
 2. Kathode an Plus, Anode an Kollektor.
 3. Beim Einschalten sperrt sie; beim Abschalten trägt sie den Spulenstrom.

- 14**
1. $P = I^2 \cdot R$.
 2. Strom quadrieren: 4 A^2 .
 3. $P = 0,2 \text{ W}$.

$$P = I^2 R = 2^2 \cdot 0,05 = 0,2 \text{ W}$$

- 15**
1. Neuer Widerstand: $0,1 \Omega$.
 2. $P = 4 \cdot 0,1$.
 3. Leitverlust verdoppelt sich auf $0,4 \text{ W}$.

$$P = 4 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ W}$$

- 16**
1. EIN-Leistung mit Tastgrad multiplizieren.
 2. $0,2 \cdot 0,4$.
 3. Mittelwert $0,08 \text{ W}$.

$$P_{avg} = DP_{on} = 0,08 \text{ W}$$

Diode, Transistor und MOSFET

Lösungen · schrittweise

- 17**
1. Nein, die Schwelle gilt bei sehr kleinem Prüfstrom.
 2. $R_{DS(on)}$ muss bei passender Gatespannung spezifiziert sein.
 3. Strom, Temperatur und Treiber zusätzlich prüfen.

- 18**
1. Pro Zyklus wird Q_G geliefert.
 2. $I_{avg} = Q_G \cdot f$.
 3. $I_{avg} = 0,2 \text{ mA}$; kurze Spitzen können viel größer sein.

$$I_{avg} = Q_G f = 10 \text{ nC} \cdot 20 \text{ kHz} = 0,2 \text{ mA}$$

- 19**
1. Strom = Ladung/Zeit.
 2. $10 \cdot 10^{-9} / 100 \cdot 10^{-9}$.
 3. $I = 0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$.

$$I \approx \frac{Q_G}{t} = 100 \text{ mA}$$

- 20**
1. Passenden Gate-Source-Pulldown vorsehen.
 2. Er stellt bei hochohmigem Treiber einen definierten AUS-Zustand her.
 3. Pin-Startzustand, Leckströme und Treiberfähigkeit prüfen.