

Vorwiderstände

Bitte lösen Sie die untenstehenden Aufgaben. Achten Sie darauf, dass der Lösungsweg nachvollziehbar ist¹. Zählen Sie hierzu die gegebenen und die gesuchten Größen auf. Geben Sie die Gesetzmäßigkeiten an, die sie für die Lösung benötigen und formen Sie sie geeignet um. Vergessen Sie bei den Rechnungen nicht, die Einheiten mitzuführen und kennzeichnen Sie das Ergebnis eindeutig.

Übung 1

Eine grüne LED (L-63GD) wird an einer Spannung von 12 V betrieben. Laut Datenblatt ist ihr typischer Durchlassstrom 10 mA bei einer Spannung von 2V. Welcher Vorwiderstand wird benötigt?

$$R_V = \frac{U_B - U_F}{I_F} \quad R_V = 1 \text{ k}\Omega$$

Übung 2

Eine gelbe LED (L-7113LYD) wird mit einer Spannung von 9 V betrieben. Ihr ist ein Widerstand von 3.575 kΩ vorgeschaltet und an der LED selbst liegt eine Spannung von 1.85 V an. Wie hoch ist der Betriebsstrom?

$$R_V = \frac{U_B - U_F}{I_F} \quad I_F = 2 \text{ mA}$$

Übung 3

Durch eine Last, die mit einem 547A NPN-Transistor gesteuert wird, fließt ein Strom von 100 mA. Aus dem Datenblatt kennt man folgende Parameter: $U_{BE}=0.9 \text{ V}$, $h_{FE} = 110$. Wie hoch muss der Basisvorwiderstand für diese Anwendung sein, wenn dieser an der Versorgungsspannung von 5V betrieben wird?

$$R_B = h_{FE} \cdot \frac{U_B - U_{BE}}{I_C} \quad R_B = 4.51 \text{ k}\Omega$$

Übung 4

Durch eine Last, die an einer Spannung von 5 V betrieben und mit einem 557C PNP-Transistor gesteuert wird, fließt ein Strom von 10 mA. Aus dem Datenblatt kennen wir folgende Parameter: $U_{BE}=0.7 \text{ V}$, $h_{FE} = 420$. Wie hoch muss der Basisvorwiderstand für diese Anwendung sein, wenn dieser mit der Erde verbunden ist?²

$$R_B = h_{FE} \cdot \frac{U_B - U_{BE}}{I_C} \quad R_B = 180 \text{ k}\Omega$$

¹ Dieses Dokument ist keine Musterlösung, da sie keine Lösungswege enthält. Es werden lediglich die Lösungsidee und das Ergebnis gezeigt.

² Tipp: Bei PNP-Transistoren wird bei U_{BE} bzw. I_C häufig ein negativer Wert angegeben. Für die Berechnung des Basisvorwiderstandes ist es am einfachsten, dieses Vorzeichen zu ignorieren.

Übung 5

Eine Last die an einer Spannung von 12 V anliegt, wird an mit einem 547B NPN-Transistor gesteuert, der mit einem Basisvorwiderstand von 90 kΩ betrieben wird. An diesem liegt ebenfalls eine Spannung von 12 V an. Welchen Widerstand hat die Last, wenn der Transistor folgende Parameter besitzt: $U_{BE}=0.75\text{ V}$, $h_{FE} = 200$?

$$R_B = h_{FE} \cdot \frac{U_B - U_{BE}}{I_C}$$

$$I_C = 25\text{ mA}$$

$$R_L = 480\ \Omega$$

Übung 6

Eine Last mit einem Widerstand 80 Ω, die an einer Spannung von 24 V anliegt, wird mit einem BC337 NPN-Transistor gesteuert. Wie groß muss der Basisvorwiderstand sein, wenn die Basis mit einer Spannung von lediglich 3.3 V angesteuert wird.¹ Die Parameter des Transistors sind: $U_{BE}=1.2\text{ V}$, $h_{FE} = 60$.

$$R_L = \frac{U_B}{I_C}$$

$$I_C = 300\text{ mA}$$

U_S : Basissteuerspannung

$$R_B = h_{FE} \cdot \frac{U_S - U_{BE}}{I_C}$$

$$R_B = 420\ \Omega$$

¹ Tipp: Zeichnen Sie sich die Schaltung auf und überlegen Sie, was es bedeutet, wenn sich Betriebsspannung U_B und die Steuerspannung U_S der Basis unterscheiden.