

Tutorial 2: Schaltungen und Datenblätter

Ziele

Sie können Schaltpläne lesen, komplexe Schaltungen auf einem Breadboard aufbauen, optimieren und debuggen. Sie können Datenblätter für elektronische Komponenten finden und kennen deren groben Aufbau.

1 Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen

1.1

Welchen Widerstand haben zwei in Reihe geschaltete (d.h. hintereinander verbundene) $10\text{ k}\Omega$ -Widerstände? Berechnen Sie zuerst das erwartete Ergebnis und messen Sie nach.

1.2

Welchen Widerstand haben zwei parallel geschaltete (d.h. nebeneinander verbundene) $10\text{ k}\Omega$ -Widerstände? Berechnen Sie zuerst das erwartete Ergebnis und messen Sie nach.

1.3

Bauen Sie einen Spannungsteiler aus zwei $10\text{ k}\Omega$ -Widerständen. Berechnen Sie, welche Spannungen U_1 und U_2 zu erwarten sind und messen Sie nach.

1.4 Verständnisfragen

1.4.1

Sie versorgen eine rote LED (2 V) über ein USB-Kabel (5 V) mit Strom. Um die LED nicht zu beschädigen, ist sie mit einem Vorwiderstand ($220\text{ }\Omega$) in Reihe geschaltet. Was tun Sie, wenn Sie die Helligkeit der LED reduzieren wollen?

1.4.2

Sie wollen einen Motor (9 V) mit Strom versorgen, haben aber nur AA-Batterien ($1,5\text{ V}$) zur Verfügung. Was tun Sie?

1.4.3

Der Motor läuft jetzt, aber leider werden die Batterien zu schnell leer. Wie kann man dieses Problem lösen?

1.4.4

Wie können Sie zwölf LEDs (2 V) mit Strom versorgen, wenn Sie nur eine Stromquelle haben, die 5 V liefert?

2 Kondensatoren

Nehmen Sie einen Elektrolyt-Kondensator mit einer Kapazität von $100\text{ }\mu\text{F}$ und laden Sie ihn im Breadboard auf, indem Sie die beiden Beine mit der Stromversorgung verbinden. Achten Sie auf die korrekte Polarität. Ziehen Sie den Kondensator ab und halten Sie seine Beine an die Beine einer LED. Was passiert?

3 LED-Vorwiderstand

LEDs müssen immer mit einem in Reihe geschalteten Vorwiderstand betrieben werden, damit an der LED nur die gewünschte Spannung (in der Regel ca. 2 V) anliegt. Den Wert des Vorwiderstands kann man berechnen, indem man die Kombination aus Vorwiderstand und LED als einen Spannungsteiler betrachtet. Für die LED können Sie den "Widerstand" ausrechnen, indem Sie die akzeptable Spannung (z.B. 1,9 V) durch die akzeptable Stromstärke (z.B. 20 mA) teilen.

3.1

Berechnen Sie, welchen Vorwiderstand man für eine rote LED ungefähr bräuchte.

3.2

Welche Spannung liegt an der roten LED an, wenn man einen Vorwiderstand von $220\text{ }\Omega$ verwendet? Berechnen und messen Sie.

3.3

Betreiben Sie fünf LEDs mit der selben Stromquelle. Überlegen Sie sich vorher, wie der Schaltkreis aussehen muss.

4 Datenblätter

Finden Sie die genaue Bezeichnung für mindestens drei Komponenten in Ihrer gelben Box heraus. Suchen Sie Datenblätter für diese Komponenten um herauszufinden, um welche Bauteile es sich handelt.

Berichten Sie Ihr Ergebnis in einer kleinen Zusammenstellung, die jeweils den Namen des Bauteils, ein Bild, einen Link zum Datenblatt und eine kurze Beschreibung (1 – 3 Sätze) der Funktion des Bauteils enthält.

5 Komplexe(re) Schaltungen: Der 555-Timer

Lesen Sie das Datenblatt für den 555-Timer-IC und bauen Sie die Schaltung in *Figure 6* (astable) auf. Verwenden Sie folgende Bauteile für R_A , R_B , C_1 und C_2 :

R_A : 10 k Ω

R_B : Potentiometer 0 – 10 k Ω

C_1 : 100 μ F

C_2 : 10 pF

An Pin 3 des 555ers soll eine LED mit Vorwiderstand hängen.

5.1

Bauen Sie die Schaltung zuerst mit langen Steckbrücken auf und testen Sie diese.

5.2

Wenn die Schaltung funktioniert, ersetzen Sie die langen Kabel mit möglichst kurzen Drahtbrücken, um eine übersichtlichere Schaltung zu erhalten.

5.3

Hängen Sie einen Lautsprecher an Pin 3. Was passiert? Verändern Sie die Schaltung so, dass ein hörbarer Ton entsteht.

5.4

Bauen Sie die Schaltung so um, dass Sie zwei Taster zur Verfügung haben, mit denen Sie jeweils einen anderen Ton erzeugen können.