

Tutorial 3: Schaltungen

Ziele

Sie können Schaltpläne lesen, komplexe Schaltungen auf einem Breadboard aufbauen, optimieren und debuggen.

Aufgaben

Bauen Sie für diese Aufgaben alle Schaltungen auf dem Breadboard auf.

1 Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen

- Welchen Widerstand haben zwei in Reihe geschaltete (d.h. hintereinander verbundene) 10k-Widerstände? Berechnen Sie zuerst das erwartete Ergebnis und messen Sie nach.
- Welchen Widerstand haben zwei parallel geschaltete (d.h. nebeneinander verbundene) 10k-Widerstände? Berechnen Sie zuerst das erwartete Ergebnis und messen Sie nach.
- Wenn man zwei Widerstände in Reihe schaltet und eine Spannung U_{gesamt} anlegt, gilt folgendes Gesetz:
$$U_{\text{gesamt}} = U_1 + U_2, \quad U_1 / U_2 = R_1 / R_2.$$

Deshalb kann man aus zwei Widerständen einen sogenannten Spannungsteiler bauen, der beliebige Spannungen erzeugen kann, die niedriger sind als die Versorgungsspannung. Bauen Sie einen Spannungsteiler aus zwei 10k-Widerständen. Berechnen Sie, welche Spannungen U_1 und U_2 zu erwarten sind und messen Sie nach.
- Ersetzen Sie einen der Widerstände durch ein 10k-Potentiometer. Welche Spannungen messen Sie?
- Stellen Sie mit dem Spannungsteiler eine passende Versorgungsspannung für eine LED ein und schließen Sie diese an. Was passiert?

2 Kondensatoren

- Nehmen Sie einen Elektrolyt-Kondensator mit einer Kapazität von $47\mu\text{F}$ 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.

- Berechnen Sie, welchen Vorwiderstand man für eine rote LED ungefähr bräuchte.
- Welche Spannung liegt an der roten LED an, wenn man einen Vorwiderstand von 220 Ohm verwendet? Berechnen und messen Sie.

4 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 : 47 μF , C_2 : 10 pF

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

- Bauen Sie die Schaltung zuerst mit langen Steckbrücken auf und testen Sie diese.
- Wenn die Schaltung funktioniert, ersetzen Sie die langen Kabel mit möglichst kurzen Drahtbrücken, um eine übersichtlichere Schaltung zu erhalten.
- Hängen Sie einen Lautsprecher an Pin 3. Was passiert? Verändern Sie die Schaltung so, dass ein hörbarer Ton entsteht.
- Bauen Sie die Schaltung so um, dass Sie zwei Taster zur Verfügung haben, mit denen Sie jeweils einen anderen Ton erzeugen können.