

1. AUFGABE

Ein Tongenerator soll durch variierende Handbewegungen an- und abgeschaltet werden. Durch Drehen am Poti des Tongenerators verändert man die Tonhöhe.



2. LÖSUNGSANSATZ

Um die Handbewegungen zu erfassen, benötigen wir einen lichtempfindlichen Sensor, z.B. einen Fototransistor. Er soll über einen Spannungsteiler die Basis eines zweiten Transistors bei Dunkelheit stärker ansteuern als bei Helligkeit.



3. VERSUCHSBESCHREIBUNG

Vorbereitung: Direkte Sonneneinstrahlung auf den Fototransistor vermeiden und falls möglich, Licht im Raum so weit dimmen, dass gerade noch kein Ton hörbar ist. (Damit kann schon in einem Abstand von ca. 10 cm der Sound mit der Hand verändert werden).



V1: Hand auf den Fototransistor zubewegen und gleichzeitig mit dem Poti des Tongenerators die Tonhöhe einstellen.

V2: Die Hand vom Fototransistor wegbewegen.

V3: Die Hand alternierend zum Fototransistor hin und wieder weg bewegen und gleichzeitig mit dem Poti des Tongenerators die Tonhöhe einstellen.

LERNERFOLG

Ein Fototransistor kann als Lichtstärkesensor verwendet werden. Je nach Lichteinfall ergibt sich ein entsprechender Kollektor-Strom. In Verbindung mit einem Widerstand erhält man einen lichtempfindlichen Spannungsteiler, der z.B. zur Ansteuerung von weiteren Transistorstufen verwendet werden kann.



4. BEOBACHTUNG UND ERKLÄRUNG

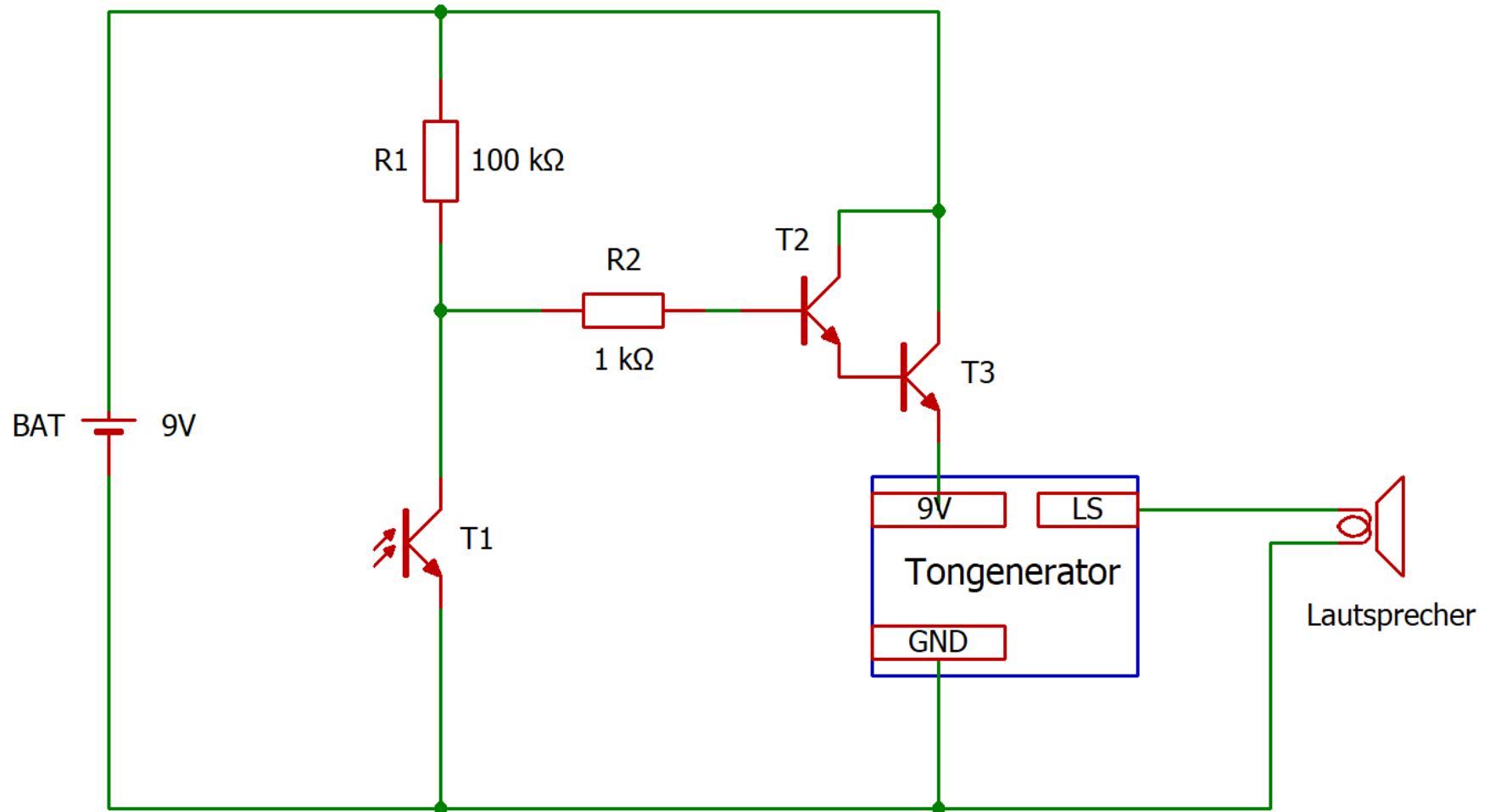
Die Transistoren T2 und T3 arbeiten in einer sog. Darlington-Schaltung. In einer solchen Anordnung multiplizieren sich die Stromverstärkungsfaktoren der beiden Transistoren, d.h. $\beta_{\text{ges}} = \beta_1 \cdot \beta_2$. Man kommt hier leicht auf Werte über 10000. Mit den beiden Transistoren in Darlington-Schaltung können wir durch einen geringen Fotostrom einen großen Ausgangsstrom im Kollektorkreis erzeugen und dadurch das Potenzial am 9V-Anschluss auf nahezu 9V oder 0V schalten.

V1: Verdeckt die Hand den Fototransistor, dann fließt nur ein geringer Fotostrom im Emittterkreis von T1. Der innere Widerstand des Fototransistors steigt an. Bedingt durch den Spannungsteiler R1/T1 steigen auch die Spannung an der Basis von T2 und damit auch der Basisstrom an. Somit sinkt der innere Widerstand von T3 wodurch der 9V-Anschluss des Tongenerators mehr in Richtung Pluspol „gezogen“ wird und somit eine höhere positive Spannung erhält.

V2: Verdeckt die Hand nicht mehr den Fototransistor, dann fließt je nach Umgebungshelligkeit ein merklicher Fotostrom im Kollektorkreis. Nun sinkt sein innerer Widerstand und damit auch die Spannung an der Basis von T2. Da T2/T3 weniger angesteuert werden, steigt der innere Widerstand von T3 an. Der höhere Spannungsabfall zw. Kollektor und Emitter verschiebt das Potenzial am 9V-Anschluss des Tongenerators mehr in Richtung negatives Potenzial.

V3: Durch die variierenden Handbewegungen wird T3 einmal mehr und weniger leitend. Dadurch schwankt das Potenzial am 9V-Anschluss des Tongenerators ständig zw. ca. 0V und ca. 9V. Dies hat zur Folge, dass die Betriebsspannung des Tongenerators variiert. Dadurch wird der Tongenerator an- und abgeschaltet.





ROTE LED LEUCHTET AM BATTERIE-MODUL ?

! BITTE SCHALTUNG AUF KURZSCHLUSS ÜBERPRÜFEN !