

# Projekt 3: Transistor

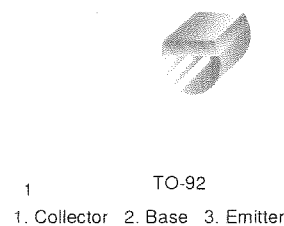
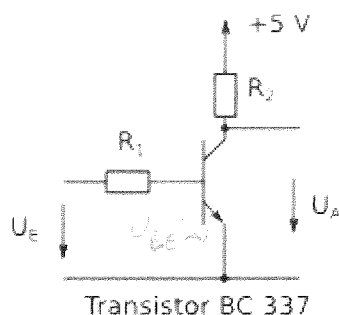
---

## Hintergrund

Das Verhalten einer Emitterschaltung eines NPN-Transistor soll experimentell untersucht werden. Das Ziel ist es, die grundlegende Funktionsweise eines Transistors zu begreifen.

## Schaltung

Die Eingangsspannung  $U_E$  steuert den Transistor. Sie wird einem geglätteten PWM-Signal erzeugt, siehe vergangene Praktika. Der Widerstand  $R_1$  begrenzt den Basisstrom. Der Widerstand  $R_2$  begrenzt den Kollektorstrom. Je nach Eingangsspannung stellt sich ein Basisstrom ein, der den Transistor mehr oder weniger durchsteuert. Er soll so gewählt werden, dass bei einer Eingangsspannung von 2 V der Basisstrom nicht grösser als etwa 50  $\mu\text{A}$  ist. Der Widerstand  $R_2$  soll so sein, dass der Kollektorstrom maximal etwa 5 mA ist.



Zur Erzeugung des PWM-Signals können, müssen Sie aber nicht, den Arduino-Befehl `analogWrite` benutzen. Die Frequenz dieses PWM-Signals beträgt 490 Hz.

### Hinweis:

- Der Befehl `analogWrite` ist auf der Homepage von Arduino, so wie alle Befehle, unter „reference“ beschrieben. Lesen Sie was dort steht, so dass Sie den richtigen Digitalausgang auswählen!
- Falls die Aufgabenstellung unklar ist, fragen Sie bitte nach. Sie dürfen jedoch keine Repetition der behandelten Theorie von mir erwarten....

## Aufgaben

### Aufgabe 1:

Berechnen Sie,  $R_1$  und  $R_2$ , so dass obige Bedingungen eingehalten werden. Um das PWM Signal zu glätten, braucht es bekanntlich einen Tiefpass. Wählen Sie einen geeigneten Widerstand und Kondensator aus. Hier hat man mehr Freiheiten in der Auswahl der Bauteile, da die Randbedingungen weniger scharf definiert sind. Benutzen Sie die Bauteile welche den berechneten am nächsten kommen. Bauen Sie die ganze Schaltung auf.

Abzugeben: **gesamtes Schaltbild** und **Werte** der berechneten und der dann tatsächlich eingesetzten Bauteile.

### Aufgabe 2:

Messen Sie  $U_A$  in Funktion von  $U_E$  und stellen Sie dies grafisch dar.

Abzugeben: Grafik

### Aufgabe 3:

Durch Messen von  $U_{BE}$  kann der Basisstrom  $I_B$  bestimmt werden. Der Kollektorstrom ergibt sich aus  $U_A$ . Erstellen Sie eine Grafik mit IC in Funktion von  $I_B$ .

Abzugeben: Grafik

### Aufgabe 4:

Berechnen Sie anhand der Messungen die Verlustleistung im Transistor in Funktion der Eingangsspannung und stellen Sie dies grafisch dar. Wie lässt sich das Resultat interpretieren? Die vom Basisstrom verursachte Verlustleistung dürfen Sie ignorieren.

Abzugeben: Grafik und eine ganz kurze Antwort auf die gestellte Frage.

**Juristisches:** Abzugeben sind maximal zwei Seiten im pdf-Format, mit Namen und richtig beschrifteten Achsen, via Moodle mit dem Dateinamen name\_vorname\_projekt\_3.pdf. Lösungen per Mail werden nicht akzeptiert. Die Bewertung basiert nur auf den ersten zwei Seiten.

Die Arbeit ist eine Einzelarbeit. Bei geklonten Lösungen wird die Punktzahl durch Anzahl Teilnehmer geteilt.