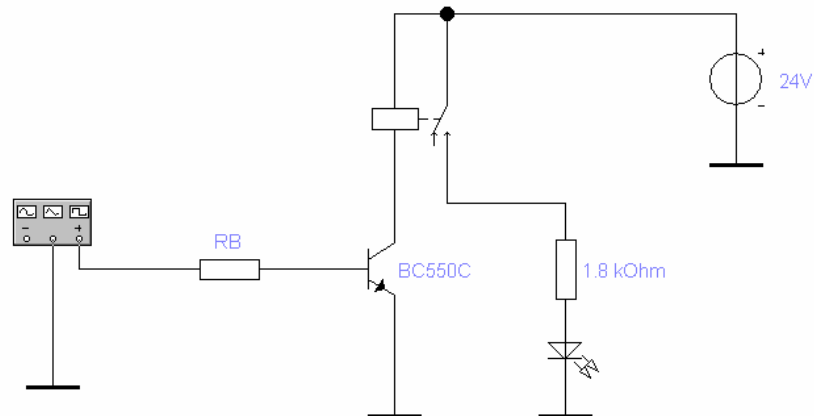


1. Versuchsaufbau der Schalterstufe



Für Transistor BC550C aus Datenblatt:

$$I_C \approx 22mA$$

$$B = 450$$

$$I_B = \frac{I_C}{B} = \frac{22mA}{450} = 50\mu A$$

U_A des Rechteckgenerators feststellen:

mit $\frac{U_{Rechteck}}{3}$ soll I_B gewährleistet werden, daraus ergibt sich eine Ausgangsspannung des Tongenerators von $U_A = 3V$

Grundsätzliches: Wird ein Transistor im Schalterbetrieb verwendet, so ist es wichtig, dass die Transistorverlustleistung so gering wie möglich ist. Je kleiner $U_{CE-Rest}$ gehalten wird, desto kleiner ist auch die Transistorverlustleistung.

Berechnung von R_B

$$R_B = \frac{3V - 0,7V}{50\mu A} = 47k\Omega$$

Bei der Verwendung des $47k\Omega$ Widerstandes, wurde eine Spannung $U_{CE-Res t} = 0,64V$ gemessen.

Übersteuerung:

Zum Schalten des Relais langt der Basisstrom von $50\mu A$, um den Transistor jedoch in die Sättigung zu treiben, um so auch $U_{CE-Res t}$ zu verringern, wird ein sog. Übersteuerungsfaktor angewandt. Hier „10-fach“

$$I_{B\ddot{U}} = 10 * I_B = 500\mu A$$

$$R_B = \frac{3V - 0,7V}{500\mu A} = 4,7k\Omega$$

Bei der Verwendung des $4,7k\Omega$ Widerstandes, wurde eine Spannung $U_{CE-Res t} = 0,12V$ gemessen.

Die Sättigung birgt jedoch auch einen Nachteil. Die Basis ist mit Ladungsträgern überschwemmt. Das bedeutet, dass das Freiräumen der Basis länger dauert. Daraus ergibt sich ein Schaltverzug. Deshalb wichtig bei schnellen Schaltbetrieb: **Sättigung der Basis klein halten! I_B klein halten**

1.1. Versuchsaufbau mit $R_B = 4,7k\Omega$

Nach Einbau von R_B wurde der Rechteckgenerator auf ca. 25Hz eingestellt. Es war ein deutliches blinken der LED erkennbar.

1.1.1. Grenze der Schaltanwendung

Durch den Schaltverzug ist die Ausschaltzeit nur ca. 75% des Schaltbefehls (Aufbau/Abbau der Sperrschicht!)

Erkenntnis:

Mit steigendem Basisstrom steigt der Schaltverzug. Die Umschaltzeit des Transistors vergrößert sich (durch Freiräumen der Basis).

Durch das Einstellen von $U_{CE-Res t} = 0,5V$ über die Anpassung der Amplitude vom Tongenerator kann eine Schaltzeitverbesserung erreicht werden. Hierbei tritt ein Schaltverzug bei ca. 70kHz auf.

Grundsätzlich zum Relais, ist zu sagen, dass sich das verwendete Relais jedoch nicht besonders gut eignet. Ab einer Schaltfrequenz von ca. 100Hz ist ein deutliches prellen zu erkennen. Ab einer Frequenz von ca. 400Hz schaltet das Relais nicht mehr richtig.