

# LICHTORGEL LAB A10

### 1. AUFGABE

Es soll durch Musik oder Klatschen ein Schaltvorgang ausgelöst werden. Wie bei einer Lichtorgel soll dann im Takt der Musik eine LED flackern.

## 2. LÖSUNGSANSATZ

Durch z.B. Klatschen entstehen Schallwellen. Diese können über ein Mikrofon MIC in elektrische Wechselspannungssignale umgewandelt werden. Die schwachen Mikrofonsignale müssen zunächst über einen Transistor vorverstärkt werden, da die Signale des Mikrofons nicht zur direkten Ansteuerung einer LED ausreichen.

### 3. VERSUCHSBESCHREIBUNG

R2 muss so eingestellt werden, dass die Kollektorspannung von T1 die zweite Transistor-Stufe T2 gerade noch nicht ansteuert (Basis-Emitter-Spannung von T2 <0.7V). Mit R3 dann den genauen Arbeitspunkt von T2 so verändern, dass die LED gerade noch nicht leuchtet (ca. 8.4k)

Dann z.B. in die Hände klatschen oder Musik spielen.

### **LERNERFOLG**

Ein Elektret-Kondensatormikrofon erzeugt schwache Wechselspannungssignale, die zur Ansteuerung eines Transistors geeignet sind. Aufgrund des Funktionsprinzips muss es mit einer kleinen externen Spannung versorgt werden.



# 4. BEOBACHTUNG UND ERKLÄRUNG

im Überschreiten eines bestimmten Lautstärkepegels flackert die LED im Rhythmus der Lautstärkeschwankungen.

Da über C das Mikrofon-Signal übertragen wird, ist der innere Widerstand von T1 bei einer negativen Spannungshalbwelle etwas größer, wodurch die Kollektorspannung von T1 leicht ansteigt. Dadurch verkleinert sich der innere Widerstand von T2 und sein Kollektorstrom steigt an. Während dieser neg. Halbwelle leuchtet die LED etwas heller.



Bei einer positiven Wechselspannungshalbwelle sinkt der innere Widerstand von TI etwas ab (UBE von TI steigt an), wodurch die Kollektorspannung von TI leicht absinkt. Dadurch vergrößert sich der innere Widerstand von T2 und sein Kollektorstrom sinkt. Während dieser pos. Halbwelle leuchtet die LED etwas weniger.

## **5. MATHEMATISCHE BETRACHTUNG**

An der Basis von TI überlagern sich die durch R2 eingestellte Basis-vorspannung und die vom Mikrofon erzeugte Audiowechselspannung. Deshalb berechnet sich UBE von TI folgendermaßen:

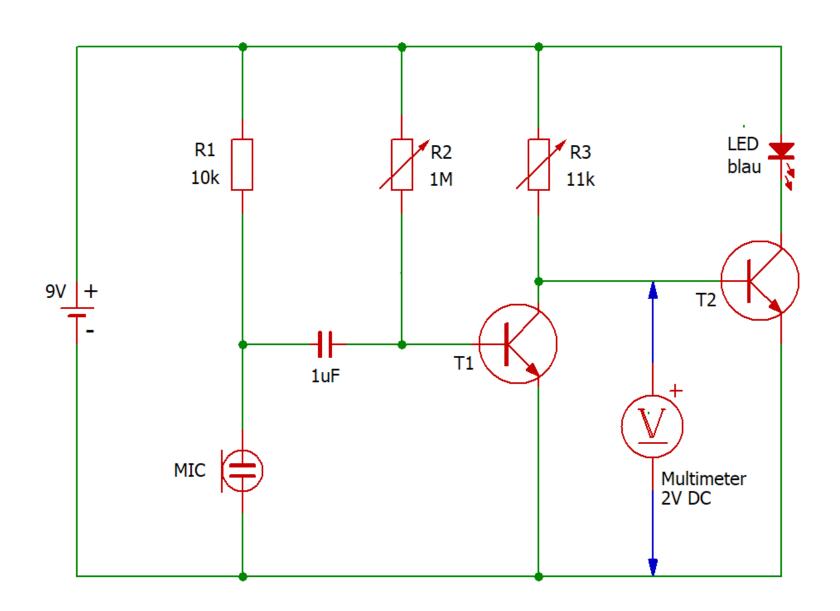
UBEges = UBE - Umic = 0.7V + (-0.05V) = 0.65V (neg. Halbwelle)

UBEges = UBE + Umic = 0.7V + (+0.05V) = 0.75V (pos. Halbwelle)

**AUTOR: PSITRON UG** 



# LICHTORGEL LAB A10



**AUTOR: PSITRON UG**