

Sound I

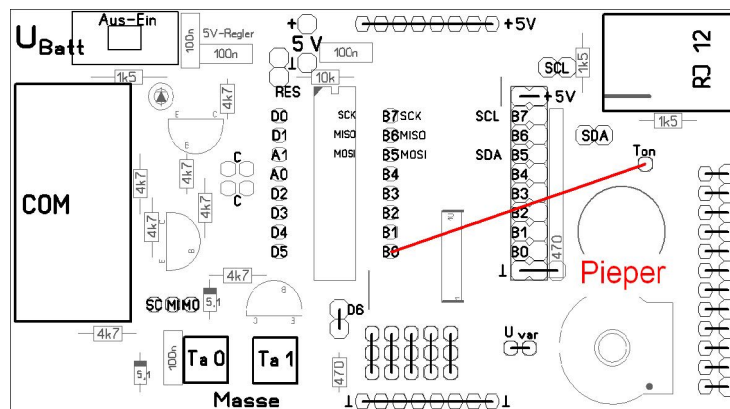


Abbildung 1

Für die folgenden Versuche benutzen wir den Pieper auf unserer Attiny-Platine. Wie verbinden zunächst den Anschluss "Ton" des Piepers mit PortB.0 (vgl. Abb. 1). **Der andere Anschluss des Piepers ist schon durch eine Leiterbahn auf der Platine mit dem Minuspol der elektrischen Quelle verbunden!** Ähnlich wie ein kleiner Lautsprecher gibt der Pieper ein Knackgeräusch von sich, wenn der Strom durch PortB.0 = 1 eingeschaltet wird, und ebenso hört man ein Knacken, wenn er durch PortB.0 = 0 danach wieder ausgeschaltet wird.

Durch das Programm aus Abb. 2 entstehen im Pieper Schwingungen, die wir als Ton hören.

1. Im Abstand von 1 Sekunde hört man immer wieder den gleichen Ton. Wie oft wird bei jedem Ton der Strom eingeschaltet und wieder ausgeschaltet?
2. Wie lange dauert die Einschaltphase, wie lange die Ausschaltphase?
3. Ein- und Ausschaltphase zusammen bilden die so genannte **Schwingungsdauer**. Wie groß ist die Schwingungsdauer?

```

Pause = 3

Do
  Zaehler = 0
  Do
    Portb.0 = 1
    Waitms Pause
    Portb.0 = 0
    Waitms Pause
    Zaehler = Zaehler + 1
  Loop Until Zaehler = 100
  Wait 1
Loop
    
```

Abbildung 2

Sound I

4. Stelle die Kabelverbindung wie in Abb. 1 her, gib das Programm ein und teste es aus.
5. Nun soll ein tieferer Ton entstehen. Wie musst Du dazu das Programm abändern? Teste es aus.
6. Vermutlich werden die Töne bei Aufgabe 5 jetzt länger dauern als vorher. Woran liegt das? Wie musst Du das Programm abändern, damit der Ton jetzt (etwa) gleich lang dauert wie vorher?
7. Jetzt sollen der höhere und der tiefere Ton abwechselnd erklingen. Programmierere und teste aus!

Hausaufgaben

1. Ergänze das Schaltbild aus Abb. 3:

- Zeichne den Pieper (als Kreis mit Inschrift "P") mit **beiden** Anschlüssen ein.
- Zeichne in den Mikrocontroller das **Schaltermodell** für PortB.0 ein; geh dabei davon aus, dass der Befehl PortB.0 = 1 ausgeführt wurde.
- Zeichne mit einer anderen Farbe den Stromkreis für den Pieper.

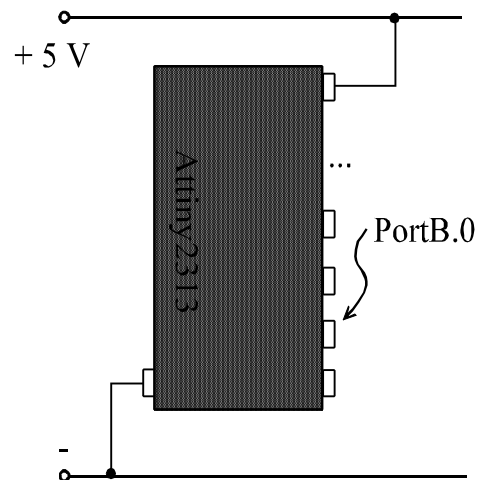


Abbildung 3

2. Wie muss das Programm aus Abb. 2 abgeändert werden, damit kürzere bzw. höhere Töne entstehen?
3. Die Schwingungsdauer soll nun 10 ms betragen. Welchen Wert muss dazu die Variable Pause haben?

Sound I

Merke:

Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde wird als **Frequenz** bezeichnet. Die Einheit der Frequenz ist $\frac{1}{s}$ oder 1 Hz (Hertz).

Beträgt die Frequenz z. B. 50 Hz, dann finden 50 Schwingungen pro Sekunde statt.

Beträgt die Schwingungsdauer 10 ms, dann ergeben 100 solche Schwingungen eine Dauer von $100 \cdot 10 \text{ ms} = 1000 \text{ ms} = 1 \text{ s}$. Die Frequenz beträgt hier also 100 Hz.

4. Wie groß ist die Frequenz bei einer Schwingungsdauer von 5 ms?

Merke:

Man kann die Frequenz f aus der Schwingungsdauer T auch mithilfe der Formel $f = \frac{1}{T}$ ausrechnen. Allerdings muss man dann darauf achten, dass die Schwingungsdauer in Sekunden (und nicht etwa Millisekunden) angegeben wird.

Beispiel: $T = 20 \text{ ms}$; $f = ?$

Rechnung: $T = 20 \text{ ms} = 0,020 \text{ s}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02 \text{ s}} = 50 \text{ Hz}$$

5. Berechne die Frequenz, wenn die Schwingungsdauer 4 ms [2,5 ms] beträgt.