

Pflanzenbewässerungs-Alarm

1 Konzept des Pflanzenbewässerungs-Alarms

Wie kann man mit einer elektrischen Schaltung die Feuchtigkeit von Erde bestimmen? Dazu nutzen wir ein Kondensator. Einfach gesagt, zwei metallische Flächen die isoliert sind (integriert in der Platine). Bringt man ein Stoff, z.B. feuchte Pflanzenerde in diese Anordnung ein, so ändert sich der Nennwert des Kondensators. Somit ist die Idee simpel: Wir messen den Nennwert des Kondensators und können dann per LED anzeigen: Trockene oder feuchte Erde.

2 Schaltung und Software

In Abbildung 1 können wir die Schaltung unserer Platine sehen. Herzstück ist der Mikrocontroller ATtiny44, welcher den Nennwert des Kondensators misst, auswertet und die LEDs ansteuert. Er arbeitet mit 1 MHz und ist ein 8-bit Mikrocontroller. An ihn angeschlossen ist ein Taster und LEDs um einen Alarm anzuzeigen. Versorgt wird die Schaltung mit einer 3 V-Knopfzelle. Die restlichen Bauteile sind zum einen dazu da, dass die LEDs nicht zu hell leuchten und zum anderen eine Verpolung abzusichern. Die Software auf dem Mikrocontroller realisiert einen kleinen Zustandsautomat. Nachdem man den Taster auf der Schaltung gedrückt hat, misst der Mikrocontroller die aktuelle Bodenfeuchtigkeit. Dieses ist die Referenzmessung, welche gleich gesetzt wird mit dem Synonym „trockene Erde“. Die Software wiederholt dann die Vermessung des Kondensators regelmäßig und vergleicht die Messung mit der Referenzmessung. Die Software unterscheidet dann anhand der Daten, ob die Erde feucht, trocken oder sehr trocken ist. Wenn die Bodenfeuchtigkeit fast gleichwertig mit der Referenzmessung ist, ist die Erde trocken und die gelbe LED blinkt. Wird die Erde noch trockener, blinkt die rote LED. Ist die Erde feucht, blinkt keine LED. Um Strom zu sparen, schaltet sich der Mikrocontroller automatisch immer in einen Ruhemodus. Alle 30 min wird eine neue Messung vollzogen.

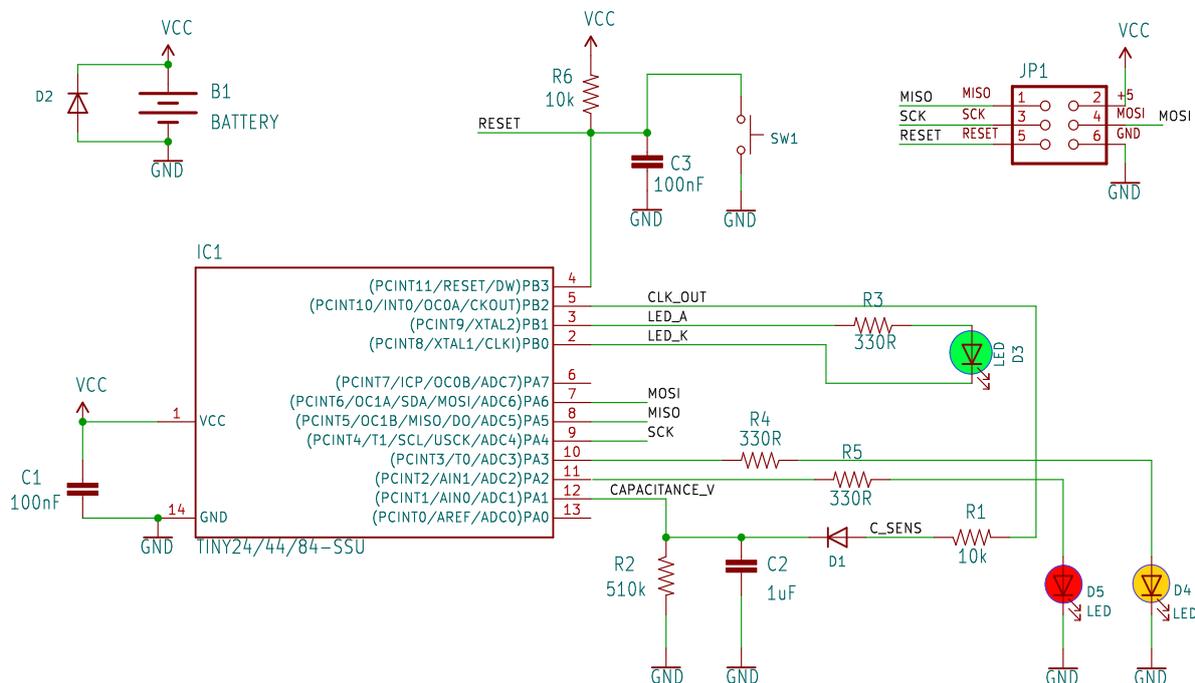


Abbildung 1: Schaltplan unseres Projekts

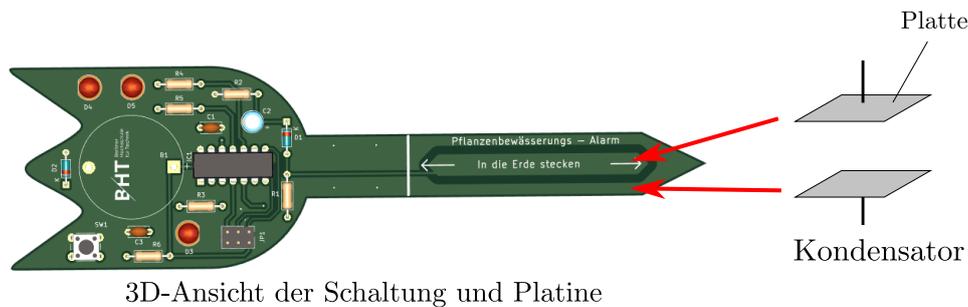


Abbildung 2: Integrierter Kondensator in der Platine

3 Bestückung der Leiterplatte

Auf der Platine sind die Plätze für die Bauteile aufgedruckt. Anhand des Schaltplans wissen wir also wo welches Bauteil verlötet werden muss. Bau die Schaltung auf. Wir helfen dir dabei.

Inbetriebnahme

Zum Starten der Schaltung gehen wir wie folgt vor:

- Lege die Batterie ein.
- Stecke die Schaltung bis zum markierten Strich in die trockene Erde.
- Drücke den Taster.
- Die grüne LED leuchtet 60 Sekunden kontinuierlich. In diesen 60 Sekunden misst die Schaltung kontinuierlich die Bodenfeuchtigkeit. Wieso? Damit du Zuhause kurz experimentell das Wirkprinzip testen kannst. Nimm z.B. ein Glas Wasser. Stecke die Platine z.B. in ein Glas Wasser und variiere den Wasserstand. Beobachte, wann welche LED blinkt.
- Nach 60 Sekunden ist der Demo-Modus zu Ende (grüne LED leuchtet nicht mehr)
- Nun prüft die Schaltung nur alle 30 min. die Bodenfeuchtigkeit.
- Blinkt keine LED: alles ist ok. Blinkt die gelbe LED: Boden trocken. Blinkt die rote LED: Boden ist sehr trocken!
- Blinkt die gelbe LED oder rote LED, dann gieße die Pflanze. Das blinken hört dann nach paar Minuten auf. Denn der Boden ist ja wieder feucht.

Tipp: Hast du das Gefühl, dass dich die Schaltung zu früh alarmiert? Dann stecke die Platine etwas tiefer in die Erde. Alarmiert Sie dich etwas zu spät? Zieh die Platine etwas weiter aus der Erde heraus. Achte auch darauf, dass die Erde nicht zu locker ist.

Umfangreichere Doku

Etwas mehr Infos zur Schaltung und dem Wirkprinzip findest du auf unserer Laborseite <https://labor.bht-berlin.de/elhf/>. Viel Spaß und hoffentlich bis zur nächsten Langen Nacht der Wissenschaften.

Schöne Grüße vom Studiengang Elektrotechnik

