

Bauelemente der Elektronik – Teil 4

Allgemeines

Die bekannteste Art elektrische Energie zu speichern sind Batterien oder Akkus. Hier wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt und kann dann bei Bedarf wieder in Form von elektrischer Energie entnommen werden.

In elektronischen Schaltungen und Geräten müssen oft relativ kleine Mengen an Energie für kurze Zeit gespeichert werden. Akkus oder Batterien wären dafür zu gross und zu teuer. Außerdem müssten sie nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden. Deshalb ist es hier günstiger und auch ökologisch sinnvoller, **Kondensatoren** zu benutzen.

Aufbau und Funktion des Kondensators

Kondensatoren sind also Bauteile, die in der Elektronik sehr häufig gebraucht werden. Prinzipiell besteht jeder Kondensator aus **zwei Platten** – meist aus Metall -, die einander gegenüberstehen. Zwischen den beiden Platten befindet sich eine Isolierschicht, die auch **Dielektrikum** genannt wird. Im einfachsten Fall besteht dieses Dielektrikum aus Luft.

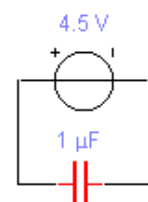
Im Ruhezustand sind nun die beiden Platten elektrisch neutral – es befinden sich auf ihnen gleich viele Elektronen wie Protonen. Sobald die Platten aber an eine Batterie angeschlossen werden, das heißt eine Platte an den Plus-Pol, die andere an den Minus-Pol, ändert sich die ganze Sache.

Noch einmal zur Erinnerung:

Am **Minus-Pol** der Batterie „drängeln“ sich ganz viele Elektronen, also negativ geladene Teilchen, die sich gegenseitig abstoßen.

Am **Plus-Pol** der Batterie gibt es einen Elektronen-Mangel, also zu wenige davon.

- Die Platte, die am Minus-Pol der Batterie hängt, wird nun **negativ geladen**, die Elektronen drängen von der Batterie in die Platte hinein.
- Die Platte, die am Plus-pol der Batterie hängt, wird **positiv geladen**, weil der Plus-Pol Elektronen abzieht, und zwar genauso viele, wie zuvor der Minuspol in die andere Platte hineingedrückt hat.
- Beide Platten sind jetzt also **entgegengesetzt geladen**, die eine negativ, die andere positiv.
- Da sich zwischen den beiden Platten das Dielektrikum befindet, können sich die Ladungen auch nicht wieder ausgleichen (sie können nicht zueinander).
- Die Spannung zwischen den Platten ist gleich der Spannung der Batterie.



Der Kondensator als Energiespeicher

Ein Kondensator kann, wie schon gesagt, Energie aufnehmen, sie speichern und sie auch wieder abgeben.

Um das besser zu veranschaulichen, gibt es ein kleines Experiment

Dafür brauchst du:

- 1 Elektrolytkondensator mit 1000 μF (d.h. Mikrofarad und ist die Einheit der „Kapazität“; sie wird etwas später noch erklärt)
- 1 Leuchtdiode
- 1 Flachbatterie oder ein Netzgerät
- 2 Krokodilkabel

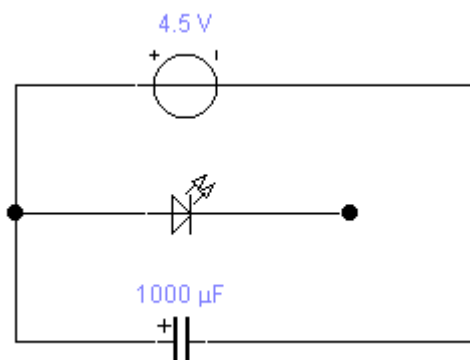
Achtung:

Ein Elektrolyt-Kondensator ist gepolt, besitzt also einen Plus- und einen Minus-Pol, und muss deswegen unbedingt richtig in den Stromkreis gehängt werden. Sein Minus-Pol muss zum Minus-Pol der Batterie zeigen und sein Plus-Pol zum Plus-Pol der Batterie.

Geht also folgendermaßen vor:

- Schließt den Minuspol der Batterie über ein Krokodkabel an den Minus-Pol des Kondensators an.
- Anschließend verbindet den Plus-Pol des Kondensators mit dem Plus-Pol der LED und dem Plus-Pol der Batterie.

Hier der Schaltplan



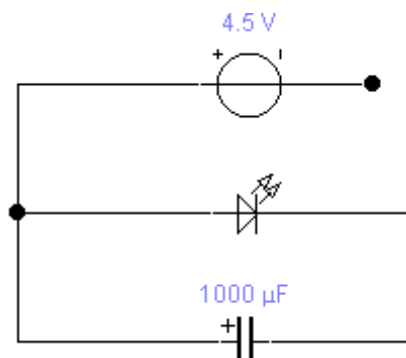
Was passiert?

Die LED kann hier natürlich nicht leuchten, da ihr Minus-Pol ja an keiner Spannungsquelle angeschlossen ist.

so geht's weiter:

- Löst die Krokodklemme vom Minus-Pol der Batterie und hängt sie an den Minus-Pol der LED.

... und die 2. Schaltung



Was passiert?

Die LED blitzt kurz auf

Warum ???

In der ersten Schaltung war der Kondensator mit der Batterie verbunden. Der Kondensator wurde daher aufgeladen. Der Strom, der in den Kondensator hineingeflossen ist, wird **Ladestrom** genannt.

In der zweiten Schaltung wurde die Batterie abgehängt und stattdessen der Kondensator mit der LED verbunden. Der Kondensator ist jetzt aufgeladen und er kann über die LED auch wieder entladen werden. Die LED blitzt kurz auf.

Der Strom, der aus dem Kondensator herausgeflossen ist, wird **Entladestrom** genannt. Der Kondensator hat also seine gespeicherte Ladung über die LED wieder abgegeben.

Den Vorgang des Ladens und Entladens kannst du auch mit 2 Multimetern beobachten:

- Miss mit einem Multimeter die Spannung am Kondensator und beobachte die Veränderung
- Gleichzeitig wird mit dem anderen Multimeter der Lade- bzw. Entladestrom gemessen und beobachtet.

Die Kapazität

Die Kapazität ist das Fassungsvermögen eines Kondensators für elektrische Ladungen. Die Kapazität ist der wichtigste Kennwert eines Kondensators, sie kann am Kondensator abgelesen werden.

Einheit der Kapazität: **Farad**

Formelzeichen: **C**

Wovon ist die Kapazität eines Kondensators abhängig?

- von der Flächengröße der Platten
- je größer die Platten sind, desto größer ist auch die Kapazität
- von dem Abstand der Platten zueinander
- je näher die Platten zusammenstehen, desto größer ist die Kapazität
- von der Art des Dielektrikums
- die geringsten Kapazitäten werden mit Luft als Dielektrikum erreicht, die größten mit keramischen Massen.

Die Einheit Farad

Das Farad ist eine sehr große Einheit.

Kondensatoren mit einer derart großen Kapazität kommen in der Praxis gar nicht vor.

Darum wird das Farad auf Tausendstel, Millionstel, Milliardstel und sogar Billionstel aufgeteilt.

1 Millifarad (1mF) = 1 Tausendstel Farad = 0,001 F

1 Mikروفarad (1µF) = 1 Millionstel Farad = 0,000001 F

1 Nanofarad (1nF) = 1 Milliardstel Farad = 0,000000001F

1 Picofarad (1pF) = 1 Billionstel Farad = 0,000000000001F

Versucht einfach einmal, bei verschiedenen Kondensatoren die Kapazitäten abzulesen. Das ist manchmal gar nicht so einfach, weil die Aufdrucke wirklich sehr klein sind, schaut genau!

Arten von Kondensatoren

ungepolte Kondensatoren

„Ungepolte“ bedeutet, dass es egal ist, mit welcher Platte der Plus- bzw. der Minuspol der Batterie verbunden wird.

Wickelkondensatoren

Prinzipiell werden einfach zwei Aluminiumfolien, die durch ein Dielektrikum voneinander isoliert sind, miteinander aufgerollt, in ein Gehäuse gesteckt und gegen das Eindringen von Feuchtigkeit luftdicht vergossen. Auf diese Weise lassen sich auf kleinem Raum große „Platten-“ Flächen gegenüberstellen.

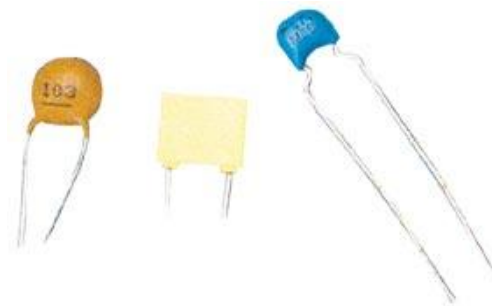
Metallfolien-Papier-Kondensatoren sind ältere Wickelkondensatoren mit einem Dielektrikum aus mit Paraffinöl getränktem Papier

Metallisierte Kunststoffkondensatoren (MK-Kondensatoren) sind neuere Wickelkondensatoren, die als Dielektrikum nur noch eine hauchdünne Kunststoffolie besitzen. Auf die Kunststoffolie werden dünne Metallfilme (= die Metallplatten) aufgedampft. So können noch engere Wickel und damit noch kleinere Baugrößen erreicht werden.

Massekondensatoren

Keramikkondensatoren

Schichtkondensatoren



gepolte Kondensatoren

Elektrolytkondensatoren, Elkos

