

Praktischer Einstieg in die Elektronik

Paul Nykiel Jonas Otto

Toolbox Bodensee, 2018

Wer sind wir?

- Teilnahme am RoboCup mit der Roboter-AG am Bildungszentrum
- Diverse elektronische Projekte in der Toolbox
- Studium der Informationssystemtechnik
- Aktuelles Projekt: Autonomes Modellflugzeug



Abbildung: Autonomes Modellflugzeug

Strom

Ladungsmenge, die in einer bestimmten Zeit durch einen Leiter „fließt“

Strom

Ladungsmenge, die in einer bestimmten Zeit
durch einen Leiter „fließt“

⇔ Ladung pro Zeit

Strom

Ladungsmenge, die in einer bestimmten Zeit durch einen Leiter „fließt“

⇔ Ladung pro Zeit

Strom

- Einheit: Ampere [A]
- Formelzeichen: I
- Typische Werte:
 - Microcontroller: $< 5\text{mA}$
 - LED: $< 30\text{mA}$
 - Handyladegerät: $1 - 2\text{A}$
 - Quadrocoptermotor: $10 - 40\text{A}$

Spannung

Mit wieviel Druck werden die Ladungen durch den Leiter „gedrückt“

Spannung

Mit wieviel Druck werden die Ladungen durch den Leiter „gedrückt“
 \Leftrightarrow „Höhenunterschied“ zwischen zwei Punkten der Schaltung

Spannung

Mit wieviel Druck werden die Ladungen durch den Leiter „gedrückt“

⇔ „Höhenunterschied“ zwischen zwei Punkten der Schaltung

⇔ Potentialdifferenz

Spannung

Mit wieviel Druck werden die Ladungen durch den Leiter „gedrückt“

⇔ „Höhenunterschied“ zwischen zwei Punkten der Schaltung

⇔ Potentialdifferenz

Spannung

- Einheit: Volt [V]
- Formelzeichen: U
- Typische Werte: 3.3V, 3.7V, 5V, 12V

Widerstand

Experiment

Vorsicht

Widerstände nur innerhalb der im Datenblatt angegebenen Strom/Spannungsgrenzen betreiben!
Die Leistung an Widerständen ist begrenzt (Typische Werte: 0.1W – 1W)

Widerstand

Ohmsches Gesetz

- Zusammenhang zwischen Strom und Spannung

Widerstand

Ohmsches Gesetz

- Zusammenhang zwischen Strom und Spannung
- Widerstand ist feste Eigenschaft eines Leiters

Widerstand

Ohmsches Gesetz

- Zusammenhang zwischen Strom und Spannung
- Widerstand ist feste Eigenschaft eines Leiters
- Spannung Proportional zu Strom

Widerstand

Ohmsches Gesetz

- Zusammenhang zwischen Strom und Spannung
- Widerstand ist feste Eigenschaft eines Leiters
- Spannung Proportional zu Strom

$$U = R \cdot I$$

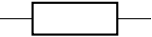
Widerstand

Ohmsches Gesetz

- Zusammenhang zwischen Strom und Spannung
- Widerstand ist feste Eigenschaft eines Leiters
- Spannung Proportional zu Strom

$$U = R \cdot I$$

Widerstand

- Einheit: Ohm [Ω]
- Formelzeichen: R
- Schaltzeichen: 
- Typische Werte: 1k Ω , 4.7k Ω , 10k Ω

Widerstand

Experiment: Ohmsches Gesetz

Demonstration

Widerstand

Reihenschaltung

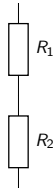


Abbildung: Reihenschaltung

Widerstand

Reihenschaltung

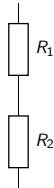


Abbildung: Reihenschaltung

$$R_{\text{Gesamt}} = R_1 + R_2$$

Widerstand

Reihenschaltung

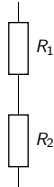


Abbildung: Reihenschaltung

$$R_{\text{Gesamt}} = R_1 + R_2$$

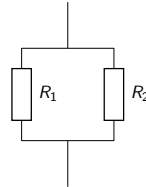


Abbildung: Parallelschaltung

Widerstand

Spannungsteiler

- Die Spannungen an den Widerständen in einer Reihenschaltung sind Proportional zu den Widerständen

Widerstand

Spannungsteiler

- Die Spannungen an den Widerständen in einer Reihenschaltung sind Proportional zu den Widerständen
- Nützlich für das Messen von Widerständen (z.B. Sensoren über die Spannung)

Widerstand

Spannungsteiler

- Die Spannungen an den Widerständen in einer Reihenschaltung sind Proportional zu den Widerständen
- Nützlich für das Messen von Widerständen (z.B. Sensoren über die Spannung)

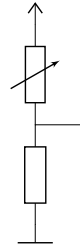


Abbildung: Spannungsteiler

Verbraucher (Widerstand)

Viele Verbraucher lassen sich als Widerstand modellieren:

- Glühlampe
- DC-Motor

Kondensator

Experiment

Demonstration

Kondensator

- Ladungsspeicher

Kondensator

- Ladungsspeicher
- Braucht Zeit um ge-/entladen zu werden

Kondensator

- Ladungsspeicher
- Braucht Zeit um ge-/entladen zu werden
- Strom proportional zur Änderungsrate der Spannung

Kondensator

- Ladungsspeicher
- Braucht Zeit um ge-/entladen zu werden
- Strom proportional zur Änderungsrate der Spannung

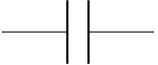
⇒ Gedächtnissbehaftetes Bauteil

Kondensator

- Ladungsspeicher
- Braucht Zeit um ge-/entladen zu werden
- Strom proportional zur Änderungsrate der Spannung

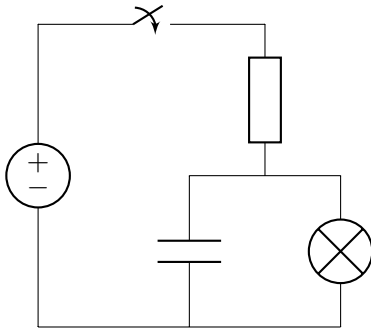
⇒ Gedächtnissbehaftetes Bauteil

Kondensator

- Einheit: Farad F
- Formelzeichen: C
- Schaltzeichen: 
- Typische Werte: 22pF, 100nF

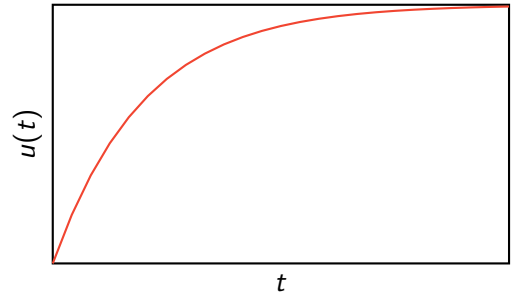
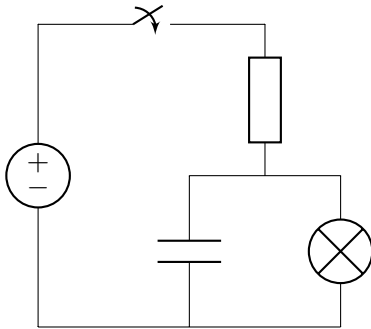
Kondensator

Experiment: Aufladen



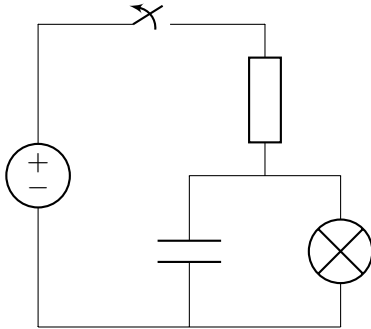
Kondensator

Experiment: Aufladen



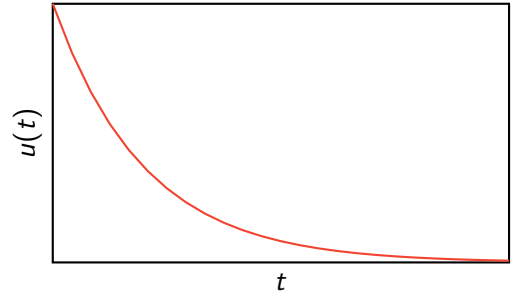
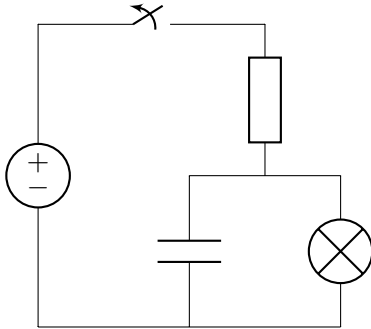
Kondensator

Experiment: Entladen



Kondensator

Experiment: Entladen



Kapazitor

Einsatz

Spannung am Kapazitor springt nicht

Kapazitor

Einsatz

Spannung am Kapazitor springt nicht

⇒ Spannungspikes und schnelle Spannungsänderungen werden vom Kapazitor geblockt

Kapazitor

Einsatz

Spannung am Kapazitor springt nicht

- ⇒ Spannungsspeaks und schnelle Spannungsänderungen werden vom Kapazitor geblockt
- ⇒ Nur niedrige/tiefe Frequenzen werden vom Kapazitor durchgelassen

Kapazitor

Einsatz

Spannung am Kapazitor springt nicht

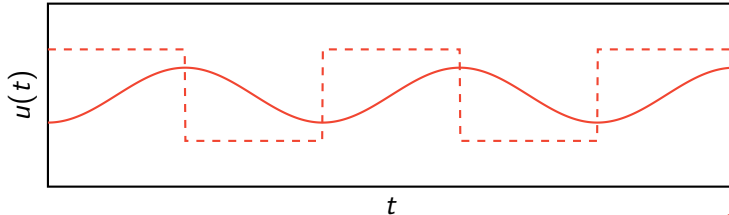
- ⇒ Spannungsspeaks und schnelle Spannungsänderungen werden vom Kapazitor geblockt
- ⇒ Nur niedrige/tiefe Frequenzen werden vom Kapazitor durchgelassen
- ⇒ Tiefpass

Kapazitor

Einsatz

Spannung am Kapazitor springt nicht

- ⇒ Spannungspikes und schnelle Spannungsänderungen werden vom Kapazitor geblockt
- ⇒ Nur niedrige/tiefe Frequenzen werden vom Kapazitor durchgelassen
- ⇒ Tiefpass



Spule

- Ähnlich dem Kondensator

Spule

- Ähnlich dem Kondensator
- Spannung proportional zur Änderungsrate des Stroms


Spule

- Ähnlich dem Kondensator
- Spannung proportional zur Änderungsrate des Stroms
- Hochpass

Spule

- Ähnlich dem Kondensator
- Spannung proportional zur Änderungsrate des Stroms
- Hochpass

Spule

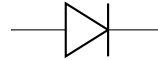
- Einheit: Henry [H]
- Formelzeichen: L
- Schaltzeichen: 

Diode

Diode leitet nur in eine Richtung
(Durchlassrichtung),
in Sperrrichtung leitet die Diode nicht

Diode

- Schaltzeichen:



Diode

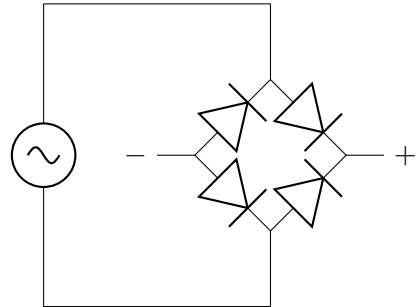
Experiment

Demonstration

Diode

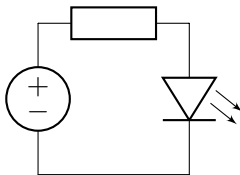
Brückengleichrichter

Sperrwirkung kann zum „Gleichrichten“ von Wechselspannung eingesetzt werden



LED

Experiment: LED



LED

- Leitet in Durchlassrichtung \Rightarrow Kurzschluss

LED

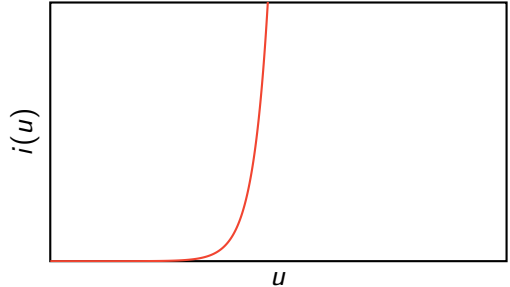
- Leitet in Durchlassrichtung \Rightarrow Kurzschluss
- Strom mit Widerstand begrenzen
(Vorwiderstand)

LED

- Leitet in Durchlassrichtung \Rightarrow Kurzschluss
- Strom mit Widerstand begrenzen
(Vorwiderstand)
- Typischerweise maximal ca. 20mA

LED

- Leitet in Durchlassrichtung \Rightarrow Kurzschluss
- Strom mit Widerstand begrenzen (Vorwiderstand)
- Typischerweise maximal ca. 20mA



Transistor

Experiment

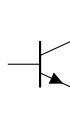
Demonstration

Transistor

- Elektrisch steuerbarer Schalter
- Zentraler Bauteil von Computern
- Verschieden Typen: PNP, NPN, FET

Transistor

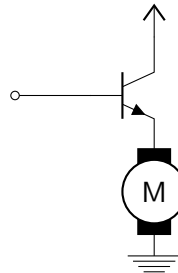
- Schaltbild:



Transistor

Experiment: Anwendung

Mit wenig Strom/Spannung viel
Strom/Spannung schalten



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Gibt es noch Fragen?