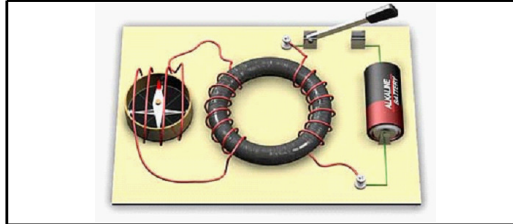


Grundlagen der Elektrotechnik:

Induktion

http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph10/simulationen/12faraday/faraday.htm

1831 entdeckte Michael Faraday die elektromagnetische Induktion durch ein Experiment, bei dem er zwei Spulen aus Draht ähnlich wie bei unten stehendem Versuch um einen Ring aus Weicheisen auf gegenüberliegenden Seiten wickelte.

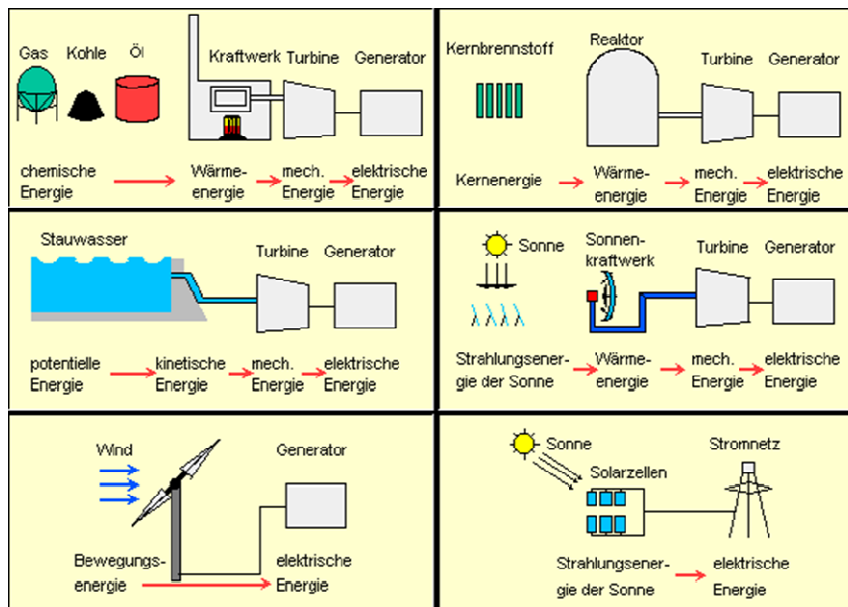


Schließt man den Schalter, fließt ein Strom durch die rechte Spule und der Eisenring wird magnetisiert. Beachten Sie dass die Kompassnadel, die in einer Spule liegt, die an die linke Spule angeschlossen ist, beim Schließen des Schalters ausschlägt und gleich wieder in die Ausgangslage zurück geht. Die Auslenkung der Kompassnadel zeigt dass eine elektrische Spannung in der linken Spule induziert wurde, die in dem linken Stromkreis zu einem kurzzeitigen Stromfluss führte. Öffnet man den Schalter, können sie beobachten, dass die Kompassnadel wieder kurzzeitig ausschlägt, aber diesmal in die Gegenrichtung. Das Schließen und das Öffnen des Schalters bewirkt, dass sich das magnetische Feld im Ring ändert. Beim Schließen wird es aufgebaut, beim Öffnen abgebaut. Faraday entdeckte, dass Änderungen des magnetischen Feldes in der Umgebung eines Leiter eine Spannung induzieren, die bei einem geschlossenen Kreis zum Stromfluss führen. Die Erzeugung einer elektrischen Spannung und daraus folgend eines elektrischen Stroms durch Änderung des Magnetfeldes nennt man elektromagnetische Induktion.

Mai 24-23:45

Das Drehstromnetz

Aufbau, Vorteile, Verbundnetz



Jän 22-17:24

Elektromagnetismus

Der Transformator

Netz 230 V 500 23000

[http://www.schule-stuttgart.de/physik/physik2/physik2/transformator.html](http://www.schule-stuttgart.de/physik/physik2/physik2/physik2/transformator.html)

Sicherheitsbelehrungen im Stromnetz
<http://www.schule-stuttgart.de/physik/physik2/physik2/transformator.html>
 Folgende Punkte in der folgenden Praxis-Vorbereitung sind zu beachten: Die Stromerzeugung ist ein Prozess, der sich nicht kontrollieren lässt. Die Stromerzeugung ist ein Prozess, der sich nicht kontrollieren lässt. Die Stromerzeugung ist ein Prozess, der sich nicht kontrollieren lässt.

In Haushalt nutzt man überwiegend mit drei Arten von Sicherungen: **Induktivität**

1. Die Leitungsdrahtsicherungen
2. Die Hochstromsicherungen
3. Die Feinsicherungen

Die Leitungsdrahtsicherungen befinden sich in **2-Zeitkennlinie** (bistabil) (Hilfsleistung)

Die Hochstromsicherungen haben eine **Steilheit** (2.0, 2.0, 2.0, 2.0) und eine **Steilheit** (2.0, 2.0, 2.0, 2.0) (Wachstumskurve, Hilfe-Hilfe) etc.

Ein Kurzschluss bedeutet hohe Überlast und schnelle Auslösung. Der Ausschuss zu jeder Verformung schaltet die Sicherung erst nach einer gewissen Zeit ab. Spezielle Parameter verhindern das Einschalten von Sicherungen für zu große Stromstärken. Rechts kann man beim Darüberfahren mit der Maus die Sicherung durchschalten lassen. Es schaltet dann der Druck, verliert eine Spannung und die farbige Kontrollleuchte fällt herunter.

Schmelzsicherungen werden immer mehr von **Sicherungsautomaten** verdrängt, bei denen man lediglich einen Hebel umlegen oder einen Knopf drücken muss, wenn sie überlastungsgefährdet sind.

Jän 22-17:26

Ein Sicherungsautomat hat zwei die Sicherung auslösende Elemente. Bei **kurzzeitigen zu großen Strömen** zieht der eingebaute **Elektromagnet** den am Kippschalter befestigten Eisenstab in das Spuleninnere und kippt deshalb den Schalter in die untere Stellung und unterbricht dadurch den Stromkreislauf. Die (grüne) Feder hält den Schalter immer in einer der beiden Endstellungen. Die Maus zeigt dir die Auslösung.

Bei geringfügiger aber dauerhafter Überschreitung der Nennstromstärke biegt das Bimetall den Kippschalter in die untere Stellung und unterbricht ebenfalls den Stromkreis. Die Maus zeigt dir die Auslösung.

Schmelzdraht

Glaskolben Metallhülse

Die **Feinsicherungen** oder **Gerätesicherungen** sollen im Fehlerfall in erster Linie das Gerät vor Zerstörung schützen. Feinsicherungen sind alles Schmelzsicherungen, bei denen bei Überlast ein feiner Draht durchschmilzt. Sie sind mehr oder minder gut zugänglich am oder im Gerät untergebracht.

Sicherungen schützen Leitungen und Geräte vor Überlastung und Kurzschluss. Sicherungen dürfen nicht geflickt oder überbrückt werden.

Jän 22-17:34

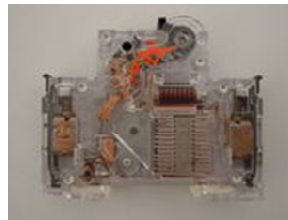
Elektromagnetismus

Zusatz zu Leitungsschutzschalter:

Der Abschaltmechanismus kann auf vier Arten ausgelöst werden:

1. Auslösung bei Überlast

Wenn der vorgegebene **Nennwert** <http://de.wikipedia.org/wiki/Nennstrom> des durch den Leitungsschutzschalter fließenden **Stromes** http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrischer_Strom längere Zeit erheblich überschritten wird, erfolgt die Abschaltung. Die Zeit bis zur Auslösung hängt von der Stärke des Überstroms ab - bei hohem Überstrom ist sie kürzer als bei geringer Überschreitung des Nennstromes. Zur Auslösung wird ein **Bimetall** <http://de.wikipedia.org/wiki/Bimetall> verwendet, das sich bei Erwärmung durch den durchfließenden Strom biegt und den Abschaltmechanismus auslöst.



2. Elektromagnetische Auslösung bei Kurzschluss

Trifft in einer Anlage ein **Kurzschluss** http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrischer_Kurzschluss auf, erfolgt die Abschaltung innerhalb weniger **Millisekunden** <http://de.wikipedia.org/wiki/Sekunde> durch einen vom Strom durchflossenen **Elektromagneten** <http://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnet>.

3. Manuelle Auslösung

Für Wartungsarbeiten oder zur vorübergehenden Stilllegung können **Stromkreise** <http://de.wikipedia.org/wiki/Stromkreis> am Leitungsschutzschalter manuell abgeschaltet werden. Dazu befindet sich ein Kippschalter oder ein Auslöseknopf auf der Frontseite.

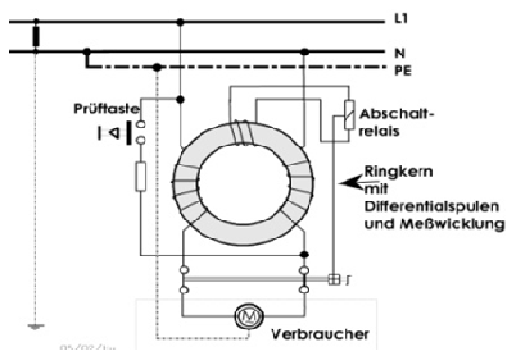
4. Durch Zusatzmodule

Für die meisten Leitungsschutzschalter namhafter Hersteller gibt es neben Hilfsschaltern auch ansteckbare Unterspannungs- und Arbeitsstromauslöser, FI-Module und motorische Antriebe (Wiedereinschaltgerät), mit deren Hilfe der Leitungsschutzschalter geschaltet werden kann. Die Zusatzmodule werden je nach Leitungsschutzschalter rechts oder links angesteckt.

Jän 22-17:40

FI-Schutzschalter:

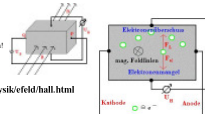
Ein Fehlerstromschutzschalter schützt gegen das Bestehenbleiben (nicht: Entstehen) einer unzulässig hohen Berührungsspannung und ist daher ein effizientes Mittel zur Vermeidung von gefährlichen oder sogar tödlichen Verletzungen bei Stromunfällen, sowie zur Brandverhütung. Im Gegensatz dazu dienen Überstromschutzeinrichtungen (wie **Leitungsschutzschalter** oder **Schmelzsicherungen**, vulgo „Sicherungen“) dem Schutz von Geräten und Installationen, und bietet keinen hinreichenden Schutz vor Stromschlag: „die Sicherung schützt die Leitung, der FI-Schalter den Menschen“.



Jän 22-17:43

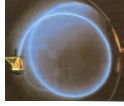
Elektromagnetismus

Die Hallsonde
 Sie dient zur Messung von Magnetfeldern!
 Buch S. 46
 Zur Erklärung eine kleine Animation!
<http://www.skalarprodukt.de/physik/efld/hall.html>



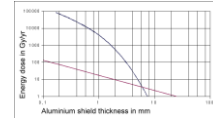
Die magnetische Flasche
 Was passiert wenn sich ein geladenes Teilchen nicht senkrecht zum Magnetfeld bewegt?
 Bewegt sich ein Teilchen parallel zum Magnetfeld so wirkt die _____ Kraft.
 Bewegt sich ein Teilchen normal zum Magnetfeld so wirkt die _____ Kraft.

Im inhomogenen Magnetfeld ergibt sich folgendes Bild:
 Es entsteht eine Schraubenlinie!




Im inhomogenen Feld:
 Magnetische Flasche
 Vereinfachte Darstellung
 Sommerwind
 Elektronengürtel
 Protonengürtel

Strahlungshaltung in Van Allengürtel
 Energiehöhen einer Aluminium-Isotopenergie variabler Dicke in ca. 30.000 km Höhe.
 Die Äquivalenzdosis der Strahlung beider Hauptzonenhöhe 5 mm dicken Aluminium:



Zum Vergleich: In Europa beträgt die mittlere Strahlungsdosis auf Meereshöhe etwa $2 \text{ mSv/a} = 0,2 \mu\text{Sv/h}$ (jeber auch verteilt in Strahlungsbelastung).

Elektrodynamische Lautsprecher
 Dadurch dass ständig die Stromrichtung geänbert wird, wird die Membran angezogen bzw. abgestoßen!



Mai 24-21:09

Der Elektromotor 

Die Wirkung der Lorentzkraft ist auch die Grundlage für den Elektromotor bzw. den Generator!
WH:
<http://www.walter-fendt.de/ph14d/mfleiter.htm>

- Die Richtungen vom hinein- und herausfließenden Strom sind genau entgegengesetzt, dadurch hat auch die Lorentzkraft unterschiedliche Richtungen.

Wofür benötigt man den Kommutator?

<http://www.walter-fendt.de/ph14d/elektromotor.htm>

- faraday.jnlp



Mai 24-22:53

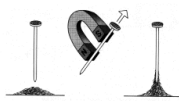
Elektromagnetische Tonaufzeichnung

Wie bekannt sein sollte, läßt sich mit einem Magneten ein Nagel durch einmaligen Kontakt magnetisieren. Er erhält dadurch alle wesentlichen Eigenschaften eines Magneten (magnetisches Feld). Je nach Stärke des Magneten, der ihn magnetisiert, erhält er ein mehr oder weniger starkes Feld. Somit ist im Nagel die magnetische Wirkung des Dauermagneten "aufgezeichnet".

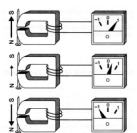
Ersetzt man den Dauermagneten durch einen Elektromagneten, so wird der Nagel nur magnetisiert, wenn durch den Elektromagneten Strom fließt. Je kleiner der Stromfluß ist, desto schwächer ist das von ihm erzeugte magnetische Feld. Auf diese Weise lassen sich leicht Felder verschiedener Stärke erzeugen. Zieht man einen magnetisierten Nagel an einem Elektromagneten vorbei, so bewirkt die Bewegung des magnetisierten Nagels einen Stromfluß, dessen Richtung und Spannung je nach Polung des Magneten verschieden sind. Es handelt sich also um einen unkehrbaren Vorgang, (Wiedergabe und Aufnahme).

Nehmen wir nun eine Vielzahl unterschiedlich magnetisierter Nägel und bewegen diese an einem mit einem Voltmeter verbundenen Elektromagneten vorbei, so lassen sich je nach Nagel in Stärke und Vorzeichen verschiedene Spannungen U erstellen. Verkleinert man dieses Prinzip, also die Nägel, auf einen dreitausendstel Millimeter und vermischt diese Milliarden von Nägel mit einem Bindelack, den man auf eine Trägerfolie aufträgt, so erhält man ein Tonband. Es läßt sich an jeder Stelle verschieden magnetisieren.

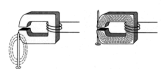
Liefert den Strom, der zur Magnetisierung der Nägel nötig ist, nun keine Batterie sondern ein Verstärker, der beispielsweise das Tonsignal eines Mikrofons verstärkt, so magnetisiert dieser ein Tonband, das am Elektromagneten (dem Tonkopf) vorbeigeführt wird. Die Magnetisierung eines Tonbands entspricht somit einer Aufzeichnung des elektrischen Spannungsverlaufs, der durch eine Schwingung verursacht wird. Die erhaltene Aufzeichnung kann nun abgespielt werden, indem der Tonkopf mit dem Verstärker verbunden und das Tonband am Tonkopf vorbeigezogen wird. Wie bereits erläutert, entstehen hierdurch Spannungsimpulse, die verstärkt werden und über Lautsprecher in Schwingungen zurückverwandelt werden. Im Gegensatz zur Schallplatte hat das Tonband den Vorteil, dass Aufnahmen (fast) beliebig oft gemacht und gelöscht werden können.



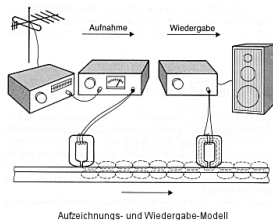
Magnetisierung eines Nagels



Magnetisierte Nägel laufen am Eisenkern vorbei. Richtung und Stärke des Nagelmagnetfeldes bestimmen Stärke und Richtung des Spannungsimpulses.



Querschnitt durch ein Tonband. Oben: Schicht aus magnetisierbaren Pigmentteilchen und Bindelack. Unten: Trägerfolie aus Polyester



Aufzeichnungs- und Wiedergabe-Modell

Mai 24-23:50

Zusätzliche Linksammlung:

http://www.ken.ch/fach/mathe/rus/klasse_2/Magnetismus/Inhalt_Magnetismus.htm

•

<http://www.walter-fendt.de/ph11d/generator.htm>

•

<http://www.walter-fendt.de/ph11d/elektromotor.htm>

•

PS.: Die Zusammenstellung erfolgte quer durch den "Internetgemüsegarten"! Mit diese Datei sollte ein kleiner Überblick über Grundlagen der Elektrotechnik gegeben werden.

Viel Spaß wünscht ihnen

Mag. Stefan Füreder-Kitzmüller

Mai 24-23:41