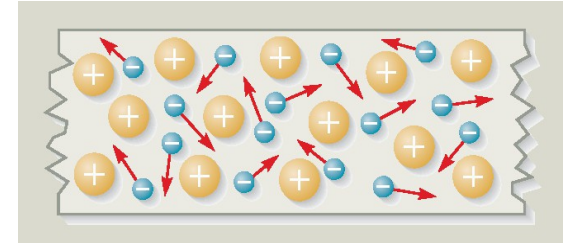


Elektromos áram, áramkör, kapcsolások

Áram

Az elektromos töltések egyirányú, rendezett mozgását, áramlását, elektromos áramnak nevezzük.

(A fémekben az elektronok áramlanak, folyadékokban, oldatokban az oldott ionok, gázokban ionok.)



Áramerősség: 1 másodperc alatt átáramlott töltésmennyiség

Az áramerősség jele: **I** (current Intensity)

mértékegysége: **A** (Amper), **mA** (milliamper)

Nagyobb az áram erőssége, ha ugyanannyi idő alatt több töltés áramlik, vagy ugyanannyi töltés kevesebb idő alatt áramlik.

Képletben: $I = \frac{Q}{t}$ (Q: töltés, t: idő)

Áramkör

Ha az áramot fel akarjuk használni, akkor áramkört kell létrehozni, amelyben folyamatosan folyik az áram.

Az áramkör fő részei:

Fogyasztó: Olyan eszköz, ami az elektromos energiát átalakítja más energiává (pl. hő, forgási, mozgási, fény,...), amit felhasználhatunk. (pl. melegít, világít, forog, hangot ad, stb...) Fogyasztó pl.: lámpa, hangszóró, vasaló, villanymotoros készülékek (fűnyíró, turmixgép,..), elektromos főzőlap, porszívó, TV, számítógép, mobiltelefon, mosógép, hangszóró, stb...

Áramforrás, vagy más néven feszültség-forrás:

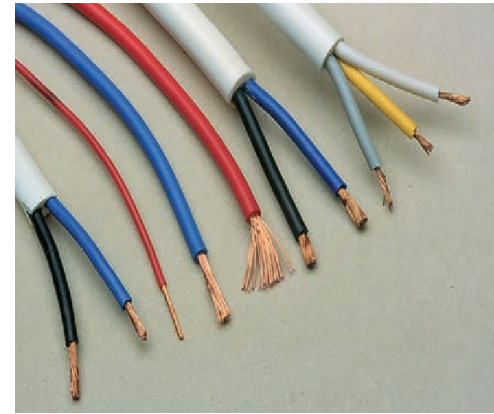
Biztosítja a töltések folyamatos áramlását. Meghatározott feszültséget (U) biztosít az áramkör részére a két pólusa között, folyamatosan. Pl. elem, akkumulátor (feltölthető elem), generátor, ...

A két pólus jelölése: + és - .

Az elem egy oldatba helyezett két különböző fémrúddal készül. (Kísérlet: Lehet elemet készíteni pl. gyümölcsbe szúrt két fémmel pl. réz és vascsavar. Kb. 0,1 - 0,2 V feszültség keletkezik.)

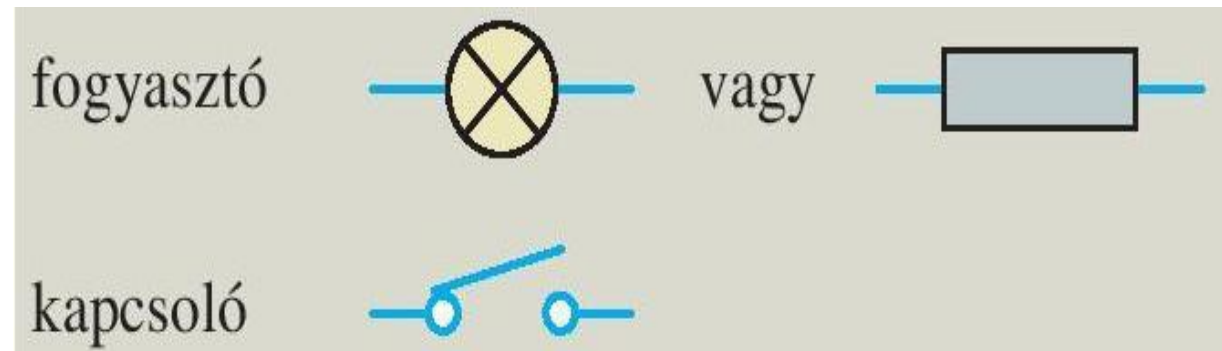
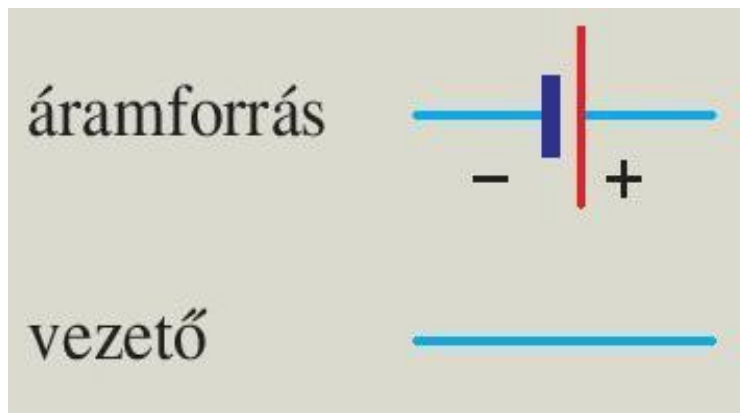
Példák elemek feszültségére: ceruza elem 1,5 V, telefon akkuja 3 - 5 V, autó akkumulátora 12 V,...

Vezetékek: Ezek kötik össze az áramkör többi elemét, elektronok áramlanak a vezetékekben. A vezeték rézből, vagy valamilyen más fémből készül, külső szigetelő (műanyag) burokkal.



Kapcsoló: Megszakítja, vagy összeköti az áramkört.

Áramköri jelek:



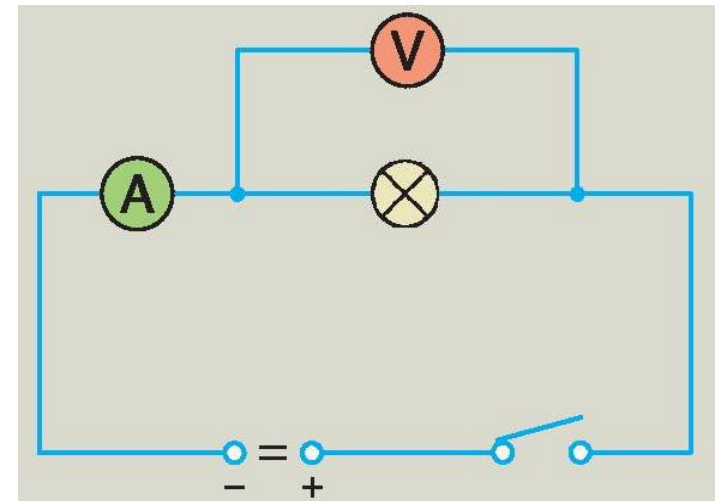
Az áramkörben folyó áramot **ampermérő**vel, más néven árammérővel mérhetjük. Az ampermérőt az áramkörbe a fogyasztóval „sorosan” kell bekötni.

Az áramkörben levő áramforrás (vagy feszültségforrás) feszültségét, és a fogyasztókra jutó feszültséget **voltmérő**vel, más néven feszültségmérővel mérhetjük. A voltmérőt a mérendő két pontra, pl. a fogyasztó két végére, a fogyasztóval „párhuzamosan” kell bekötni.

(Az ábrán az „A” az ampermérő, a „V” a voltmérő.)

Minél nagyobb feszültséget kapcsolunk egy fogyasztóra, annál nagyobb áram jön rajta létre. A létrejövő áram (I) egyenesen arányos a fogyasztóra kapcsolt feszültséggel (U).

A kettő hányadosa a fogyasztóra jellemző adat, a **fogyasztó ellenállása (R)** (resistance). **Ez Ohm törvénye.**



Képletben: $R = \frac{U}{I}$ Az ellenállás mértékegysége: Ω (Ohm)

„Ellenállás” alkatrész: Arra szolgál, hogy az áramkörbe téve az ellenállása miatt megváltoztatja az áramkörben folyó áramot.

Az ellenállás jele az áramkörben:



Változtatható ellenállás (potenciometer):

Bekötve az áramkörbe az ellenállásának a változtatásával lehet változtatni az áramkörben folyó áramot.

Felhasználása:

hangerő szabályozó (pl. keverőben, elektromos hangszereken),
fényerő szabályozó,
vagy hőfok szabályozó,
vagy elektromos motor fordulatszámának folyamatos szabályozása, (pl. fűró, villamos,...)

A változtatható ellenállás jele az áramkörben:



Fogyasztók, ellenállások soros kapcsolása

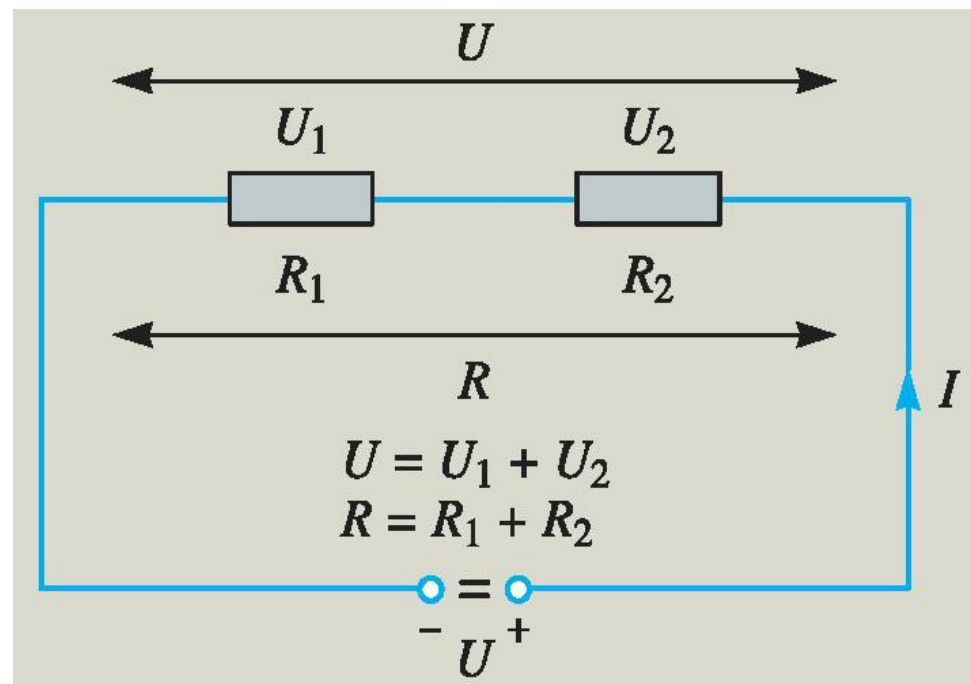
- A sorba kapcsolt fogyasztók mindegyikén ugyanakkora áram folyik. $I = I_1 = I_2 = I_3 \dots$
- Ellenállásuk arányában az áramkörre kapcsolt teljes feszültség megoszlik rajtuk. $U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$
- A fogyasztók, ellenállások eredő ellenállása, az egyes ellenállások összege: $R_{\text{eredő}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

Az áramkörben létrejövő áramerősség:

$$I = \frac{U}{R_{\text{eredő}}}$$

Hátránya: Ha egy fogyasztó kiég, akkor megszakad az áramkör és a többi sem működik.

Pl. soros karácsonyfaégő



Fogyasztók, ellenállások párhuzamos kapcsolása

- A főágban folyó áram egyenlő a mellékágakban folyó áramok összegével. $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$

- Mindegyik fogyasztóra ugyanaz a feszültség jut.

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$$

- Az ellenállások eredője:

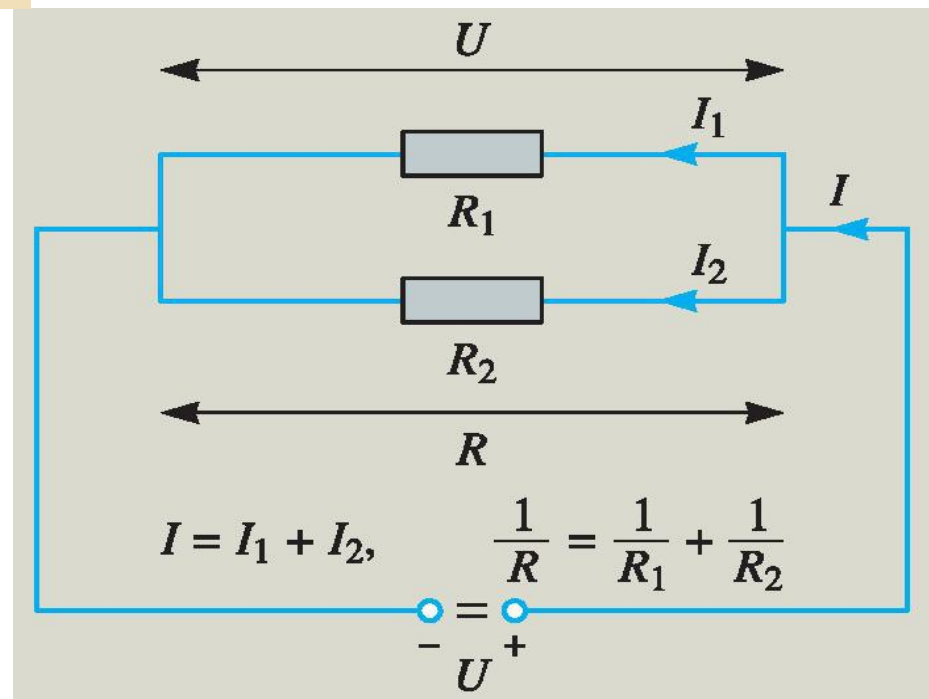
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

A főágban folyó áram:

$$I = \frac{U}{R_{\text{eredő}}}$$

Előnye: a fogyasztók egymástól függetlenül működnek, ha az egyik elromlik, a többi tovább működik.

Pi. a háztartásban használt elektromos eszközök



- **Áram munkája**

Az elektromos tér munkavégzéssel növeli a fogyasztó energiáját (energiaváltozás), amit az átad a környezetének, így tudjuk felhasználni az elektromos energiát.

A munkavégzés egyenesen arányos a fogyasztóra kapcsolt feszültséggel (U), a fogyasztón folyó árammal (I) és a működés idejével (t). $W = U \cdot I \cdot t$

A munka jele: W mértékegysége: J (Joule)

- **A fogyasztó teljesítménye**

Annak a fogyasztónak nagyobb a teljesítménye, amelyen ugyanaz az energiaváltozás (elektromos munka) kisebb idő alatt jön létre, vagy ugyanannyi idő alatt nagyobb munka, energiaváltozás jön létre. Mivel a fogyasztó az energiáját átadja a környezetének, ez azt jelenti, hogy ugyanazt az energiát rövidebb idő alatt adja át, vagy ugyanannyi idő alatt nagyobb energiát ad le a környezetének.

Jele: P mértékegysége: Joule/sec = W (Watt), kW (kilowatt)

$$\text{A teljesítmény} = \frac{\text{munka}}{\text{idő}} = \frac{\text{energiaváltozás}}{\text{idő}} \quad P = \frac{W}{t} = U \cdot I$$

Mivel a teljesítmény mértékegysége Joule/sec = Watt, az energia, munka mértékegysége a Joule = Watt·sec

A háztartási és ipari eszközök nem néhány másodpercig, hanem órákig működnek, ezért az energia felhasználás idejét nem másodpercben, hanem órában mérik. Így az elektromos

- **energia felhasználás másik mértékegysége** a Watt-óra, jele: **Wh** Ennek ezerszerese a kilowatt-óra: **kWh**
Ebben a mértékegységben mérik a háztartásokban használt fogyasztók elektromos energia felhasználását.
(Ezt méri a „villanyóra”, ez alapján kell fizetni.)



Az áram hatásai

Hőhatás

Az áramló részecskék beleütköznek a többi részecskébe, ezért azok gyorsabb rezgőmozgást végeznek, az anyag felmelegszik. Ha tehát a vezetékben áram folyik, akkor a vezeték melegszik. Feltekert vezeték: izzószál

Izzószálakat használnak a melegítő berendezésekben

Példák az áram hőhatásának felhasználására:

hősugárzó, melegítő háztartási eszközök (vasaló, mosógép, hajszárító, kenyérpíró, forraló, elektromos főzőlap, stb...)

Fényhatás:

Ha egy csőben (fénycső) levő gázra feszültséget kapcsolunk a gárrészecskék ionizálódnak, + és – ionok áramlanak a két pólus felé, megindul az áram. Az ionos ütközve a többi gárrészecskével azokat nagyobb energiájú állapotba hozzák, amelyek ezt az energiát fény kibocsátással adják le.

Fénycsövek felhasználása: reklám-fénycsövek, neoncső, higanygőz-lámpa, nátriumgőz utcai lámpa (sárga fényű), kompakt energiatakarékos égő (tekercs csöves égő).

„**Félvezető**” anyagban (pl Szilícium) áramló töltések hatására a félvezető anyagban is energiaátalakulás történik, az elektromos energiából fény keletkezik. Ilyen pl. a **LED** égő, LED TV.

Élettani hatás

Mivel az élő szervezetek vizet tartalmaznak és abban ionokat, ezért vezetik az áramot. Az áram nagysága függ a szervezetet érő feszültségtől és a szervezet elektromos ellenállásától.

Az áram az élő szervezetben :

égési sérülést,

vérrög-képződést, szívmegállást,

izom-összehúzódást, izomrángást,

sejtnedvek összetételének megváltozását,

idegsejtek pusztulását okozhatja.

Ezért az áramütést el kell kerülni, mert halálos is lehet.

Kémiai, vegyi hatás, áram folyadékokban

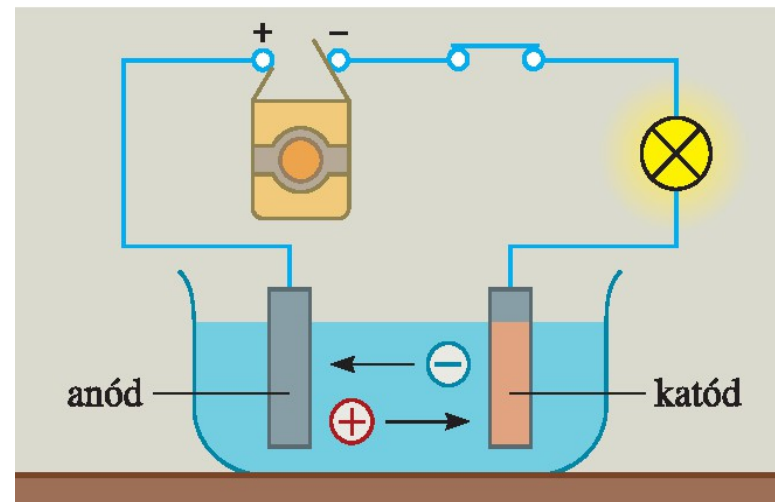
A folyadékokban, oldatokban szabadon mozgó pozitív és negatív ionok vannak. Ha a folyadékban mozognak a töltések, akkor ez azt jelenti, hogy áram folyik.

A folyadékba tett két db fém vagy szén rúdra feszültséget (feszültségforrást, áramforrást) pl. elemet kapcsolunk. Ekkor az egyik rúd pozitív lesz (anód) a másik negatív lesz (katód). A + ionok a katód felé, a – ionok az anód felé áramlanak, így jön létre a folyadékban az áram.

A katódhoz és anódhoz érkező ionok elektront vesznek fel vagy adnak le, kémiai átalakulás történik, új anyagok jönnek létre, amelyek szilárd vagy gáz állapotban kiválnak az oldatból.

Felhasználása: pl. vízbontás O_2 és H_2 -re,

Az oldatban levő anyagra bevonat készítése, pl. rozsdagátló bevonat (bevonatkészítés neve: galvanizálás)

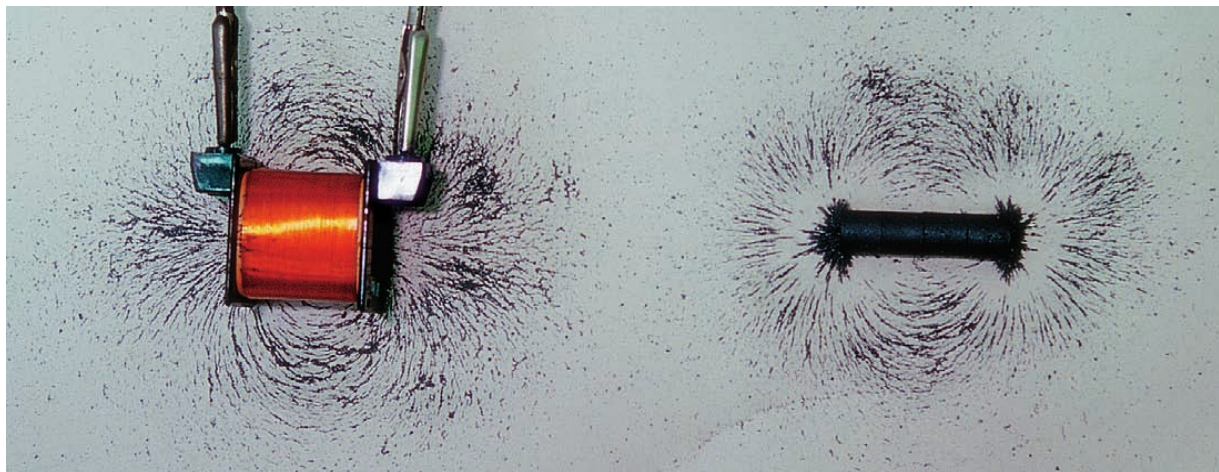


Az áram mágneses hatása

A feltekercselt vezeték; tekercs, amelyben áram folyik, rúd mágnesként viselkedik, olyan mágneses tere lesz, mint a rúd mágnest. Lesz Északi és Déli pólusa és vonzza a másik mágnes ellentétes pólusait, és vonzza a vasat.

Elnevezése: **elektromágnes**

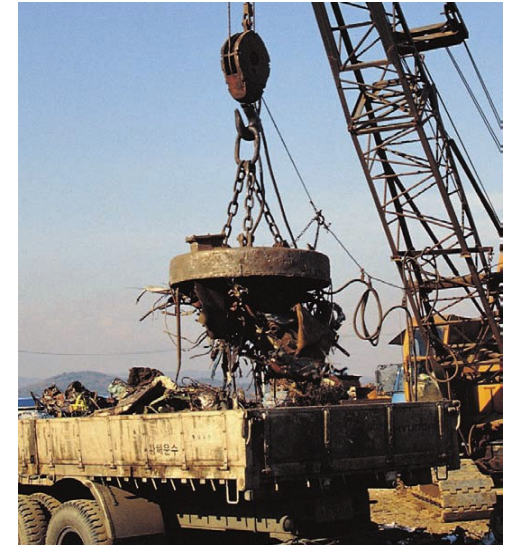
Az elektromágnes belsejében kialakuló mágneses tér nagysága függ a tekercs menetszámától, hosszától, a tekercsben folyó áram erősségétől, és a tekercsben levő anyagtól (pl. vas esetén nagyobb a mágneses tér erőssége).



Példák az elektromágneses alkalmazásaira:

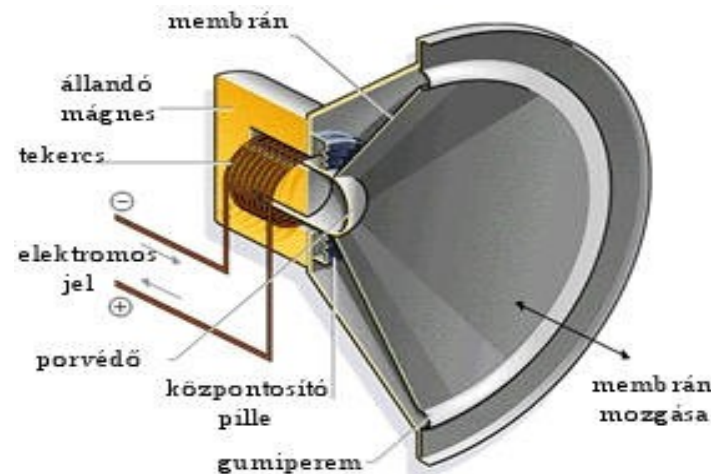
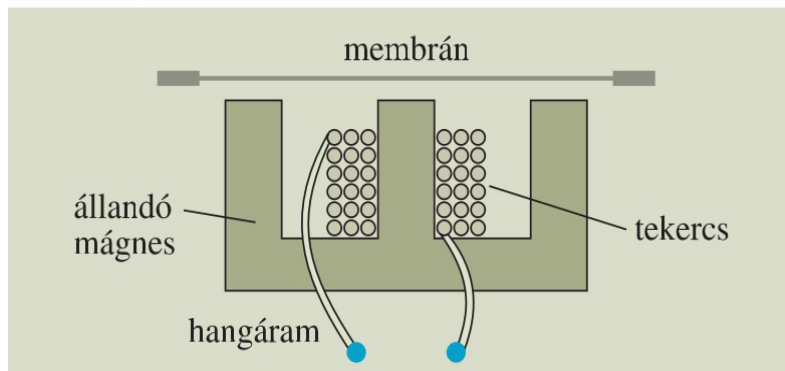
Elektromágneses emelődaru:

Bekapcsolva mágneses lesz és vonzza a vasat, amit fel tud emelni, kikapcsolva leteszi. Használják vastelepeken, roncstelepeken.



Hangszóró, fülhallgató

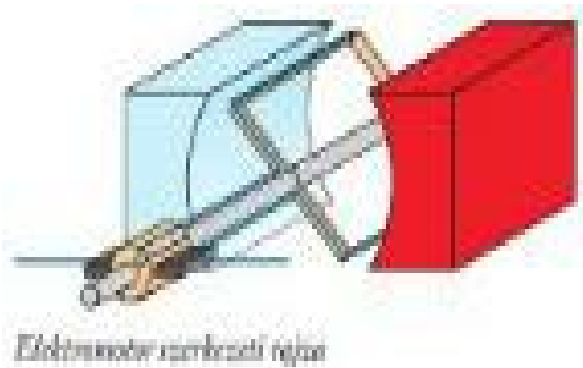
Az elektromágnes ugyanolyan frekvenciával (gyakorisággal) mozgatja az előtte levő vaslemezt (vonzza a „membrán”), mint amilyen frekvenciájú áram érkezik rá. A hang vagy zene áramjelét alakítja át a vasmembrán rezgésévé. A membrán a rezgését átadja a levegőnek, és ez a rezgés így hanghullámot hoz létre.



Elektromotor

A tekercs egy mágneskeretben van. A tekercsre kapcsolt áram hatására mágneses lesz és megpróbál beállni a mágneskeret Észak-Déli pólusai irányába, és elfordul. Ekkor az áram irányát megfordítják így továbbfordul Dél-Északi irányba, és így tovább az áram hatására folyamatosan forog a mágneskeretben. Ezt a forgást áttételekkel át lehet adni bármilyen forgó szerkezetnek (pl. kerék, keverőlapát, stb.)

Így működik pl. az elektromos autó, elektromos vonat, trolibusz, fűrőgép, körfűrész, turmixgép, mosógép, ventilátor, körhinta, fűnyíró, elektromos borotva, kávédaráló, stb....



Egyéb példák az elektromágnes felhasználására:

automata biztosíték

Nagy áram esetén az elektromágnes tekercs magához húzza a vaskapcsolót, és megszakad az áram. Ezt használják a lakásokban a nagy áramból elektromos zárlatból származó balesetek elkerüléséhez. (A biztosítékok a lakás „villanyóra” szekrényében vannak.)

elektromágneses ajtózár, kapuzár

gombnyomásra megszakad az áramkör és a elektromágnes nem lesz mágneses és elengedi a zárat.