

Egyenáram

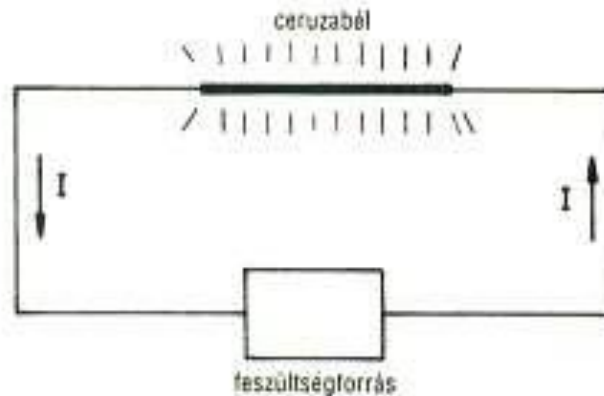
1 Az egyenáram hatásai

1.1 Hőhatás

Fémes vezetés esetén elektronok ütköznek a rácsonokkal, illetve át is adják energiájukat nekik. Ennek következtében a fémes vezető felmelegszik. Ennek az energiaátadásnak köszönhető az áram hőhatása.

Kísérlet:

- Ceruzabélre kapcsolunk egyenfeszültséget.
- A ceruzabél felmelegszik, felizzik, elvékonyodik, elszakad.
- Másik eset az izzólámpa burája: az égő hálózatba való bekapcsolása után fel fog melegedni.

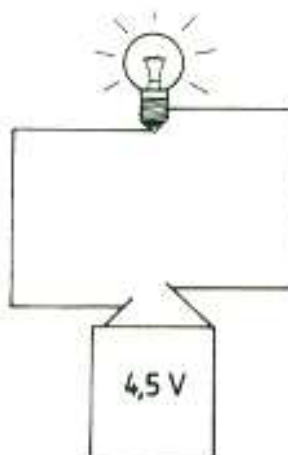


1.2 Fényhatás

A fényhatás nem önálló jelenség, a hőhatás következménye.

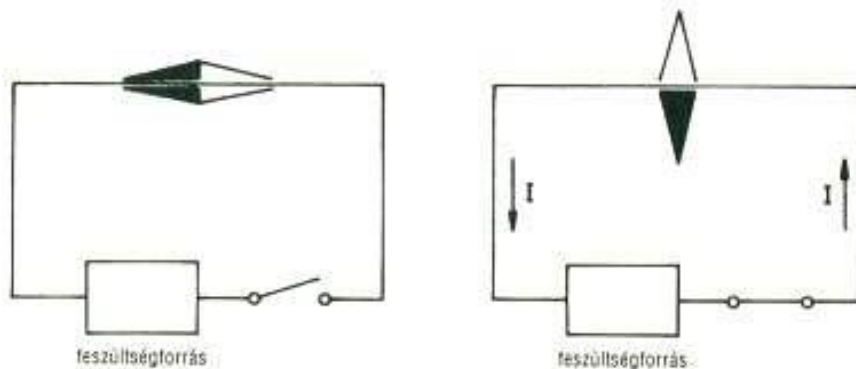
A hőhatás és egyéb más hatások miatt gerjesztett állapotba kerülő elektronok alacsonyabb energiaszintre történő visszatérésük során bocsátják ki a fotonokat.

Pl.: Van de Graaf-generátort elhagyó szikra, zseblep két kivezetésére kötött zseblámpaizzó, kondenzátor kisütésekor felvillanó lámpa.



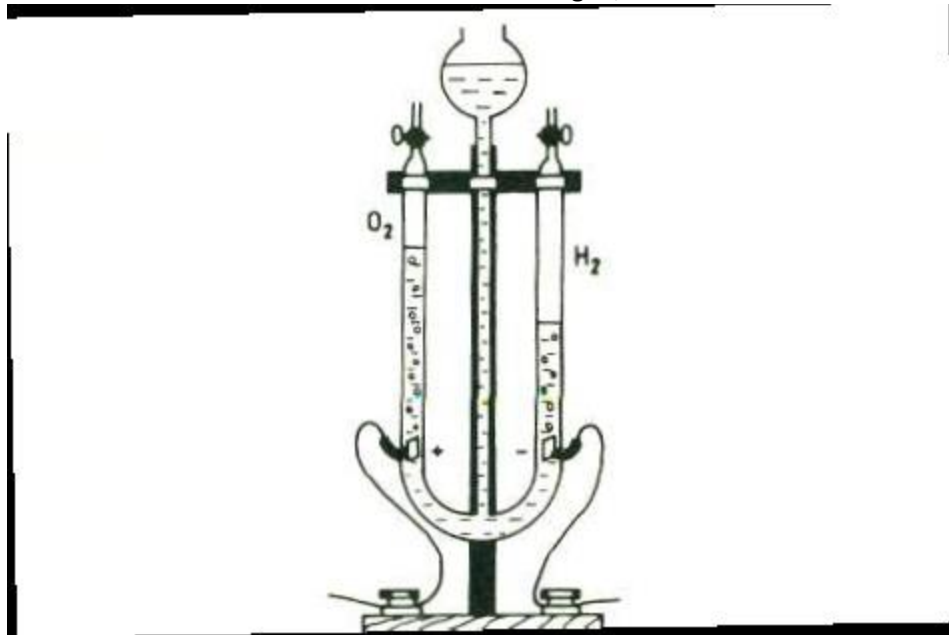
1.3 Mágneses hatás

Íránytű felett elhelyezett vezető jó példa lehet arra, hogy megmutassuk az elektromos áram mágneses hatását. Ha vezetőbe áramot indítunk el, az íránytű ki fog lendülni egyensúlyi helyzetéből.



1.4 Kémiai hatás

Ha egyenfeszültséget kapcsolunk a vízbontó készülékre, akkor gázfejlődést tapasztalunk. Az elektromos áram hatására kémiai átalakulások mennek végbe, és a víz elemeire bomlik.



1.5 Biológiai hatás

Elektromos áram hatására az izmok összerándulnak, vezetékét képtelenség elengedni, bekövetkezik az izombénulás. Ez okozhat légzési zavart, ill. halált is.

Az égési sérülés, az áram nagyságától függően súlyosabb is lehet, megéghet a bőrfelület is.

2 Az áramkör elemei

2.1 Áramforrás

Áramforrásnak nevezzük az olyan berendezéseket, melyek az elektromos térerősséget hosszabb ideig is képesek fenntartani.

2.2 Fogyasztó

Lényeges áramköri elem, mely segítségével elérhetővé válik az áramforrásban tárolt energia átalakítása. A fogyasztó lehet pl. ellenállás, izzó, hősugárzó vagy akár ventilátor is.

2.3 Kapcsoló

Hasznos elem, áramkör zárásakor és nyitásakor használjuk.

2.4 Áramerősség-mérő műszer

Az áramkörben átfolyó áramerősséget áramerősség-mérő műszer soros bekötésével tudjuk megmérni.

2.5 Feszültségmérő műszer

Áramköri elemekre eső feszültséget mérhetünk meg vele. Az áramkör azon két pontjához kell csatlakoztatni, ahol a feszültséget kívánjuk megmérni.

	elektromos vezeték
	galvánelem
	telep
	egyenáramú áramforrás
	váltakozó áramú áramforrás
	ellenállás
	változtatható ellenállás
	kondenzátor
	változtatható kapacitású kondenzátor
	áramerősség-mérő műszer
	feszültségmérő műszer
	tekercs
	transzformátor
	transzformátor vasmaggal
	földelés
	izzólámpa
	kapcsoló

3 Vezetők ellenállása

3.1 Ohm-törvénye

A fémes vezetőnek azért van ellenállása, mert a vezető rácsszerkezetében lévő kötött ionok akadályozzák a töltések szabad áramlását.

Minél hosszabb a vezető, annál több rácspontnak ütköznek a töltések, ami akadályt jelent az áramlásnál.

Minél nagyobb a vezető keresztmetszete, annál nagyobb felületen tud eloszolni az áramló töltés.

Az ellenállás jele: **R**

Az ellenállás mértékegysége: **Ω** (Ohm)

Kiszámítása az áramerősség és a feszültség ismeretében: **$R = \frac{U}{I}$**

Ohm-törvénye: egy fogyasztón áthaladó áram erőssége egyenesen arányos a fogyasztó két pontja között mérhető feszültséggel.

3.2 Fajlagos ellenállás

A fajlagos ellenállás számértéke megadja, hogy 1m hosszú 1mm² keresztmetszetű homogén anyagnak mekkora az ellenállása. A fajlagos ellenállás függ az anyag minőségétől.

Jele: **ρ**

Mértékegysége: **$[\Omega * \frac{mm^2}{m}]$**

3.3 Az ellenállás hőmérsékletfüggése

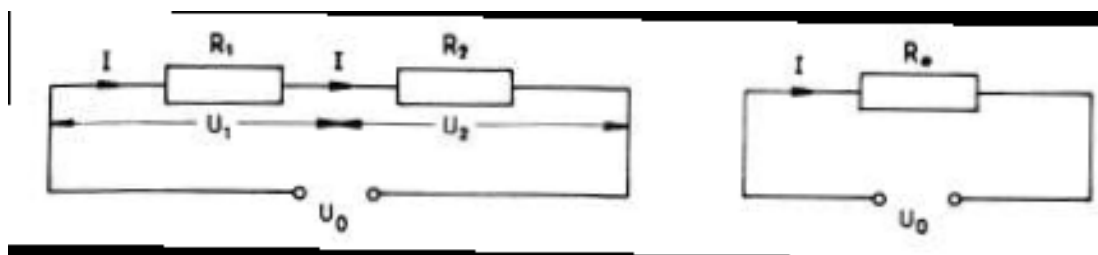
A fémes vezetők ellenállása függ a hőmérséklettől. A fémeknél a hőmérséklet növekedésével az elektronok mozgékonyasága csökken (nő az ütközések száma), ez növeli a fémek ellenállását. A vezetők ellenállásának hőmérséklettől való függése lehetőséget biztosít olyan magas hőmérséklet mérésére, amelyeket hagyományos hőmérőkkel már nem lehet megmérni.

4 Az ellenállások kapcsolása

4.1 Az ellenállások soros kapcsolása

Ha egy áramkört úgy állítunk össze, hogy benne nincs elágazás, akkor az ellenállásokat sorosan kapcsoltuk az áramforrásra.

Soros kapcsolás esetén minden ellenálláson ugyanolyan erősségű áram halad keresztül.



Eredő ellenállás számolása: $R_e = R_1 + R_2 + R_3$

Eredő, vagy kapocs feszültség számítása: $U_e = U_1 + U_2 + U_3$

A sorba kapcsolt ellenállások eredő ellenállása az összetevő ellenállások összege.

A sorosan kapcsolt ellenállásokon ugyanakkora erősségű áram halad át, ebből következik, hogy az egyes ellenállásokon eső feszültségek az ellenállásértékekkel egyenesen arányosak.

4.2 b) Az ellenállások párhuzamos kapcsolása

Ha egy feszültségforrás két kivezetésére úgy kapcsolunk ellenállásokat, hogy minden ellenállás egyik csatlakozása a feszültségforrás egyik kivezetéséhez, másik csatlakozása a feszültségforrás másik kivezetéséhez kapcsolódik, akkor az ellenállásokat párhuzamosan kapcsoltuk az áramkörbe.

Párhuzamos kapcsolás esetén minden ellenállásra ugyanakkora feszültség jut. Ez azonos nagyságú az eredő ellenálláson eső feszültséggel.

$$U_0 = U_1 = U_2$$

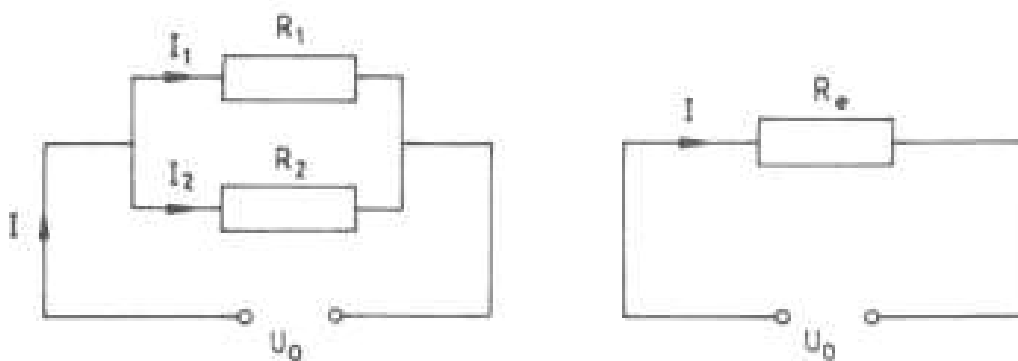
A főág áramerőssége, amely azonos az eredő ellenálláson átfolyó áramerősséggel, egyenlő a mellékágak áramerősségének összegével, mert a töltésmegmaradás törvénye szerint a főágból érkező összes töltés a mellékágakban oszlik szét.

$$I = I_1 + I_2$$

Párhuzamos kapcsolás esetén az eredő ellenállás reciprokát úgy határozhatjuk meg, hogy összeadjuk az összetevő ellenállások reciprok értékeit.

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

A párhuzamosan kapcsolt ellenállásokon eső feszültség azonos, ezért az egyes ágakban folyó áramerősségek fordítottan arányosak az ágak ellenállásaival.



4.3 Az ellenállások vegyes kapcsolása

Ellenállásokat úgy is kapcsolhatunk az áramkörbe, hogy abban soros és párhuzamos kapcsolás is legyen. Ekkor vegyes kapcsolásról beszélünk.

Azokban az esetekben, amikor egy hálózat felbontható soros és párhuzamos kapcsolásokra, úgy határozzuk meg az eredő ellenállást, hogy lépésenként egyre egyszerűbb kapcsolásokra vezetjük vissza az eredeti áramkört.

5 Az áramforrások kapcsolása

Elektromos áramkörben mindig van áramforrás, amelyben a töltés az alacsonyabb potenciálú helyről a magasabb potenciálú helyre jut.

Ezt a hatást, amely a töltést az alacsonyabb potenciálú helyről a magasabbra juttatja elektromotoros erőnek nevezzük.

- **Kapocsfeszültség**

Terhelt állapotban az áramforrás kapcsain mért feszültség.

- **Üresjárási feszültség**

Terheletlen állapotban az áramforrás kivezetései között mért kapocsfeszültséget üresjárási feszültségnek nevezzük. Az üresjárási feszültség számértéke megegyezik az elektromotoros erővel.

- **Belső ellenállás oka**

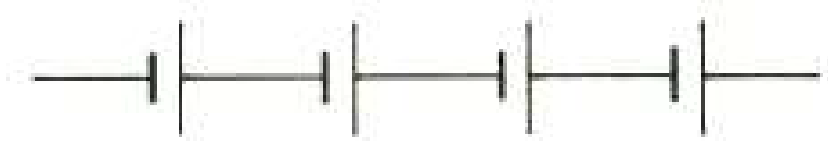
Az áramforrás is vezető, amelyben lévő részecskék akadályozzák a töltések áramlását, másrészt a generátoron is keresztül áramlik a töltés pontosan a térerővel szemben.

- **Rövidzár**

Két különböző potenciálú pont fémes összekötése.

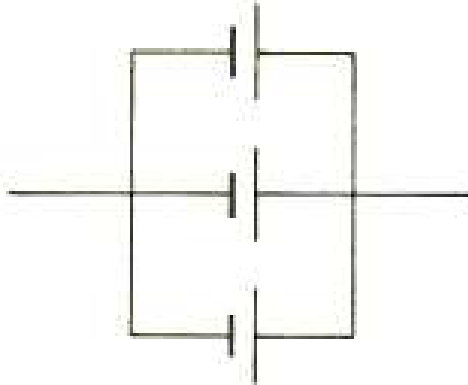
5.1 Áramforrások soros kapcsolása

Áramforrások soros kapcsolása esetén az egyik áramforrás negatív pólusát a másik áramforrás pozitív pólusához kapcsoljuk. Ekkor az egyes áramforrások forrásfeszültségei és belső ellenállásai is összeadódnak.



5.2 Párhuzamos kapcsolás

Párhuzamos kapcsolás akkor jön létre, ha az áramforrások azonos pólusait kapcsoljuk össze. Ez a kapcsolás akkor valósítható meg, ha az áramforrások elektromotoros ereje közel azonos.



Ellenőrző kérdések:

1. Milyen hatásai vannak az egyenáramnak?
2. Hogyan alakul ki az áram hőhatása?
3. Minek a következménye a fényhatás?
4. Mivel bizonyíthatjuk a mágneses hatást?
5. Írd le az áram kémiai hatását a vízre!
6. Az áram biológiai hatása miként észlelhető egy emberen?
7. Mit nevezünk áramforrásnak?
8. Írj példákat a fogyasztókra!
9. Mire használjuk a kapcsolót?
10. Mire, és hogyan használják az áramerősség mérő műszert?
11. Mire, és hogyan használják a feszültség mérő műszert?
12. Írd le Ohm törvényét!
13. Mi az ellenállás jele, mértékegysége, kiszámítási képlete?
14. Mi a fajlagos ellenállás, mitől függ, mi a jele?
15. Ellenállások soros kötésénél hogyan számoljuk ki az eredő ellenállást, és a kapocsfeszültséget?
16. Ellenállások párhuzamos kötésénél hogyan számoljuk ki az eredő ellenállást, és a főági áramerősséget?
17. Rajzolj le egy áramkört, melyben vegyesen vannak kötve ellenállások!
18. Mi a kapocsfeszültség?
19. Mi az üresjáratú feszültség?
20. Mi az oka a belső ellenállásnak?
21. Mi a rövidzár?
22. Hogyan kell kötni az áramforrásokat soros kapcsolás esetén? Rajzold le!
23. Hogyan kell kötni az áramforrásokat párhuzamos kapcsolás esetén? Rajzold le!
24. Mi a jelentősége az áramforrások soros kötésének?
25. Mi a jelentősége az áramforrások párhuzamos kötésének?