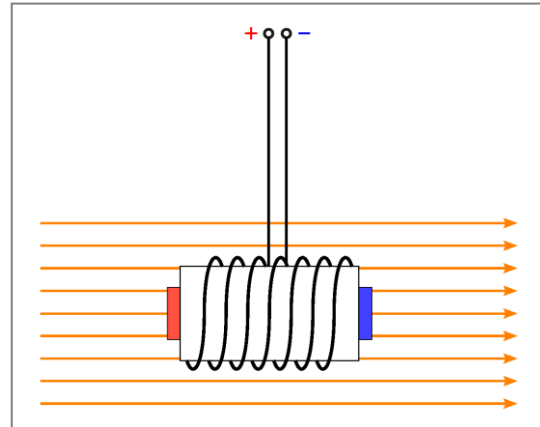


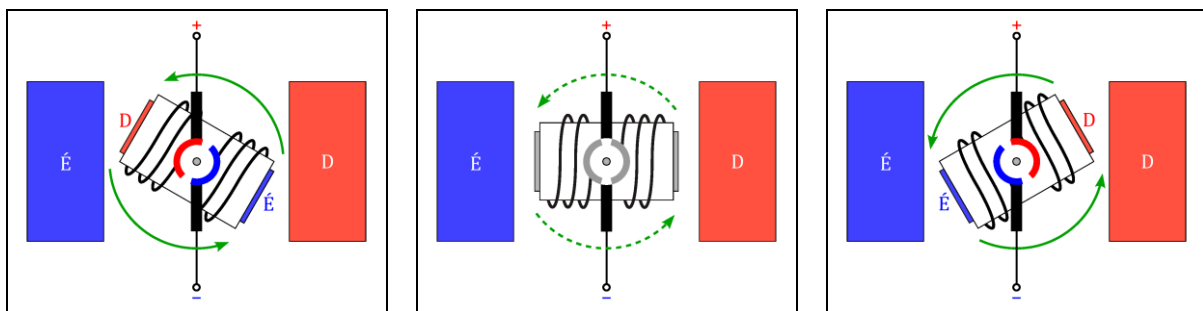
◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Az egyenáramú motor működése

Ha homogén mágneses mezőbe egy tekercset függesztünk, és a tekercset egyenáramú áramforrásra kapcsoljuk, akkor a tekercs az indukcióvonalak irányába fordul. Ha ebben a helyzetben a tekercsre kapcsolt áramforrás polaritását felcseréljük, akkor a tekercs újabb fél fordulatot végez. Ahhoz, hogy folyamatos forgómozgást lehessen létrehozni, a megfelelő pillanatokban mindig meg kell változtatni a tekercsben folyó áram irányát.



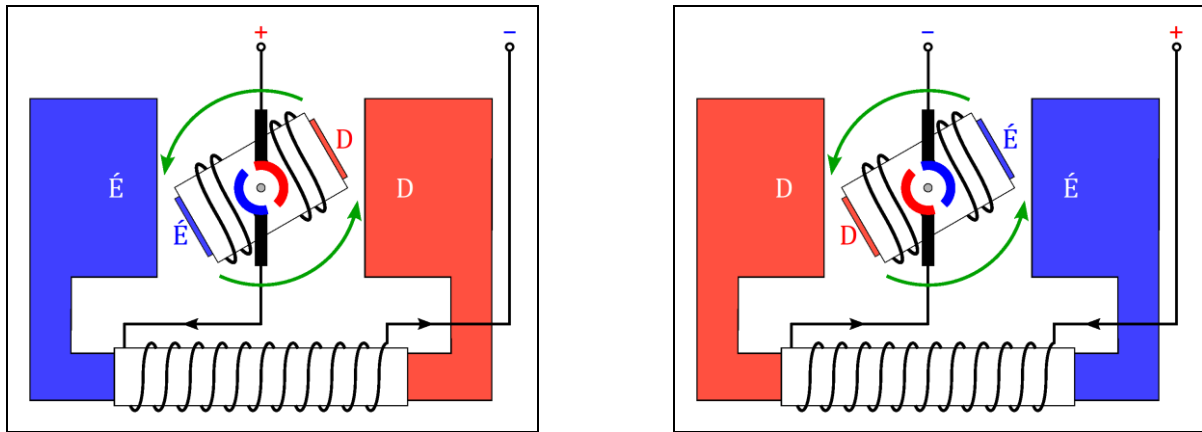
Az irányváltás automatizálható a kommutátorral, amely két félgűrűből és két csúszóérintkezőből (keféből) áll. A két félgűrűt egymástól elszigetelve a motor tengelyére szerelik, ezekhez kapcsolódnak a forgórészt alkotó tekercs kivezetései. A félgűrűkhöz két egymással szemben álló csúszóérintkező csatlakozik a rajzon látható módon.



Ha a csúszóérintkezőkre feszültséget kapcsolunk, akkor a tekercs az állandó mágnesek által létrehozott mágneses mező indukcióvonalainak irányába fordul. A kommutátor elrendezése olyan, hogy amikor forgás közben a tekercs párhuzamossá válik az indukcióvonalakkal, akkor megtörténik a pólusváltás. A tehetetlenség miatt ugyanis a forgórész továbbfordul, így megváltozik az áramirány. A tekercs pólusai emiatt felcserélődnek, ezért a tekercs újabb fél fordulatot tesz. A kommutátor tehát minden egyes fél fordulat után megváltoztatja az áram irányát, így folyamatos forgás jön létre.

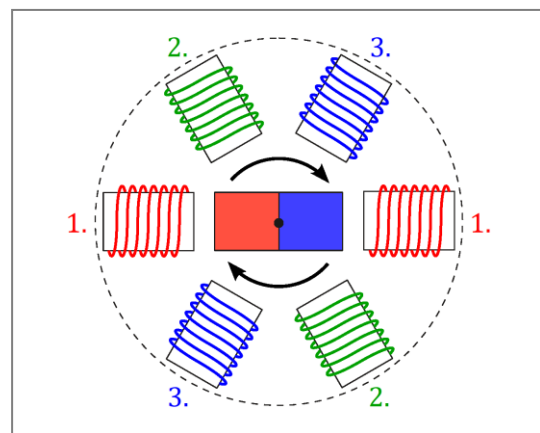
Az ilyen motort *egyenáramú motornak* nevezzük. Gondolati úton is belátható, de a gyakorlatban is kipróbálható, hogy az *egyenáramú motor forgásiránya a rajta áthaladó áram irányától függ*.

Az *univerzális motor* lényegében hasonló felépítésű, mint az egyenáramú motor, de az állórészben nem állandó mágnes, hanem elektromágnes van. Egyenárammal működtetve megfigyelhető, hogy az univerzális motor forgásiránya független a rajta áthaladó áram irányától.



Az áramforrás polaritásának felcserélésekor ugyanis mind az állórészben, mind a forgórészben felcserélődnek a mágneses pólusok. Végző soron tehát az állórész és a forgórész közti erőhatások jellege (vonzás-taszítás) nem változik meg. *Az ilyen motor váltakozó feszültséggel is üzemeltethető, mert az áram irányának periodikus változása sem okoz forgásirány-változást.*

A *léptetőmotor* állórészében több (legalább három) tekercs található. A léptetőmotort többnyire számítógéppel vezérelt elektronikus kapcsolás működteti, amely rövid ideig feszültséget kapcsol egy-egy tekercsre (vagy szemközti tekercspárra). A forgórészt alkotó állandó mágnes mindig a bekapcsolt tekercs(ek) irányába fordul. Ha az elektronika a



forgásirány szerinti sorrendben ad feszültséget a tekercsre, akkor folyamatos forgás jön létre. A léptetőmotor forgórészének lépésenkénti szögelfordulása jól meghatározott érték, így az ilyen motor forgórésze pontosan a kívánt pozícióba fordítható.

Kiegészítések

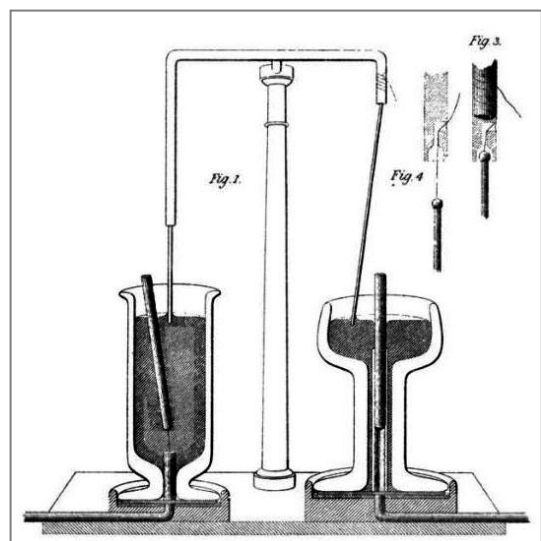
1. A *kommutátor* latin eredetű kifejezés. (A *kommutál* jelentése: változtat, váltogat, cserél.)
2. Az *univerzális* szó latin eredetű, jelentése: egyetemes, általános. Az univerzális motor elnevezése abból származik, hogy az univerzális motor egyenárammal és váltakozó árammal egyaránt üzemelhet.

3. *Egyenáramú motorral* működik a játék mozdony, játékautó. Egyenáramú motor hajtja a Ganz-gyártmányú V43 és V63 típusú villanymozdonyokat is. (Ezek a mozdonyok a vasúti felsővezetékről ugyan váltakozó feszültséget kapnak, de ezt félvezető diódákkal a mozdonyban egyenirányítják, és a motorok így egyenárammal működnek.)



4. A háztartási gépekben (robotgép, porszívó, mosógép, kávédaráló stb.) többnyire *univerzális motorok* vannak.
5. A *léptetőmotort* elsősorban a számítógépekkel vezérelt eszközökben használják. A számítógép azonban gyakran speciális *célszámítógép*, amely csak az adott berendezés vezérlésére képes. Ilyen célszámítógépből és léptetőmotorból álló rendszer mozgatja nyomtatókban a nyomtatófejet. Gyakran használnak léptetőmotort a különféle robotokban, számítógép-vezérlésű szerszámgépekben is.

6. Az első villanymotornak elvileg az a két eszköz tekinthető, amelyeket Michael Faraday (1791–1867) angol fizikus készített 1821-ben. Az egyikben az áram hatására egy mágnesrúd forgott higanyba merített, rögzített vezeték körül, a másikban pedig egy felfüggesztett, alsó végével higanyba merülő vezeték egy rögzített mágnes körül. (A Faraday könyvéből származó rajzon a két eszköz sorba van kapcsolva egymással.)



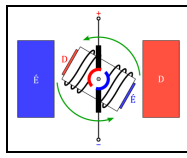
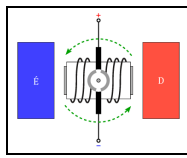
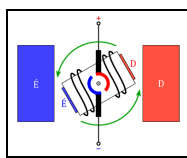
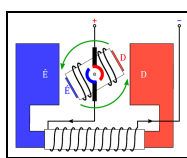

7. **Jedlik Ányos István (1800–1895)** magyar fizikus villanymotorja 1829-ben készült. Ebben a világon elsőként alkalmazott kommutátort. (A kommutátorban higanyt használt, ennek kidomborodó felszíne miatt a higanyba merülő tekercsvégek nem akadnak meg.) Később egy ilyen motorját Jedlik egy kiskocsira szerelte fel, és azzal hajtotta meg a kocsit. Eredményeit azonban Jedlik nem publikálta, így a hírnév másoknak jutott. (A bal oldali fényképen a Jedlik féle motor egy 1830-ban készített *eredeti* példánya látható. A középső képen Jedlik egy másik motorjának *másolata*, a jobb oldali fotón pedig ennek higanyos kommutátora látható. Videó a motor működéséről: <https://www.youtube.com/watch?v=da0Ozat-ZPg>)



8. A villanymotort a német **Werner Siemens (1816–1892)** tette a gyakorlatban is alkalmazhatóvá. Gyárat alapított elektromos berendezések (motorok, generátorok, vezetékek) előállítására. Az ő tervei alapján építették meg az első villanymozdonyt is, amelynek egyenáramú motorja 150 V-os feszültséggel működött. A mozdony az 1879-es *Berlini Iparmű Kiállításon* a látogatókat szállító kisvonatot húzta.



Képek jegyzéke

	<p>Felfüggesztett tekercs mágneses mezőben © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0532.svg</p>
	<p>Az egyenáramú motor működése 1. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0533.svg</p>
	<p>A egyenáramú motor működése 2. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0534.svg</p>
	<p>A egyenáramú motor működése 3. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0535.svg</p>
	<p>Az univerzális motor 1. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0536.svg</p>
	<p>Az univerzális motor 2. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0537.svg</p>
	<p>A léptetőmotor működése © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0538.svg</p>
	<p>V43 típusú villanymozdony © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0181.jpg</p>

	<p>Faraday motorja W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_magnetic_rotation.jpg</p>
	<p>Jedlik egyik eredeti motorja (1830) © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0575.jpg</p>
	<p>Jedlik (másik) motorjának rekonstrukciója © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0734.jpg <i>Video:</i> © https://www.youtube.com/watch?v=da0Ozat-ZPg</p>
	<p>A higanyos kommutátor Jedlik motorjának rekonstrukcióján © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0735.jpg</p>
	<p>Siemens villanymozdonya a Berliini Iparmű Kiállításon (1879) W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First_electric_locomotive,_built_in_1879_by_Werner_von_Siemens.jpg</p>

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.

◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---