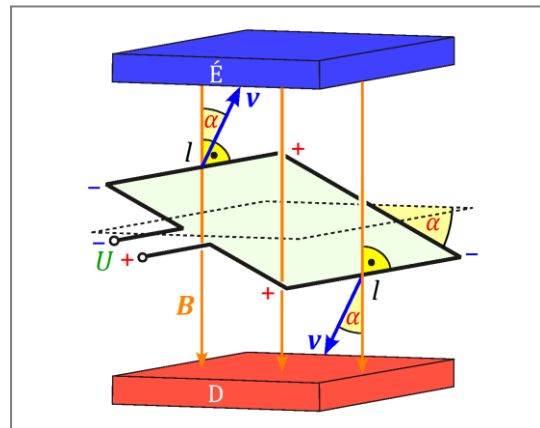


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Generátorok

A következőkben a generátorok működésének fizikai alapjait tekintjük át. A generátorok működése a mozgási indukción alapul: *a generátorokkal mechanikai munkavégzéssel elektromos áramot fejleszthetünk.*

Ha egy téglalap alakú *drótkeretet* a rajz szerint homogén mágneses mezőben állandó ω szögsebességgel forgatunk, akkor a tekercsben váltakozó feszültség indukálódik. Az indukált feszültség pillanatnyi értékét a Neumann-törvény alapján határozhatjuk meg. A rajzon látható jelölésekkel egy tetszőleges t időpontban a forgástengellyel *párhuzamos* vezetésszakaszban indukált feszültség:



$$U_l = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha.$$

Ez a két vezetésszakasz ellentétes irányba mozog, ezért a feszültségek polaritása a rajzon látható lesz. A forgástengelyre *merőleges* vezetésszakaszokban nem indukálódik feszültség. A drótkeretben indukálódott *teljes feszültség* az egyes szakaszokban létrejött feszültségek összege:

$$U = 2 \cdot U_l = 2 \cdot B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha.$$

Ha nem egyetlen menetből álló drótkeretet, hanem N menetszámú *tekercset* használunk, akkor a feszültség:

$$U = 2 \cdot N \cdot B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha. \quad (1)$$

A tekercs állandó ω szögsebessége miatt a v sebesség is állandó. A fenti képlet szerint így a feszültség értéke csak az α szögelfordulástól függ. Mivel a szinuszfüggvény éppen 90° -nál éri el maximumát, ezért az ehhez a helyzethez tartozó U_0 csúcsheszültség:

$$U_0 = 2 \cdot N \cdot B \cdot l \cdot v \cdot \underbrace{\sin 90^\circ}_1 = 2 \cdot N \cdot B \cdot l \cdot v.$$

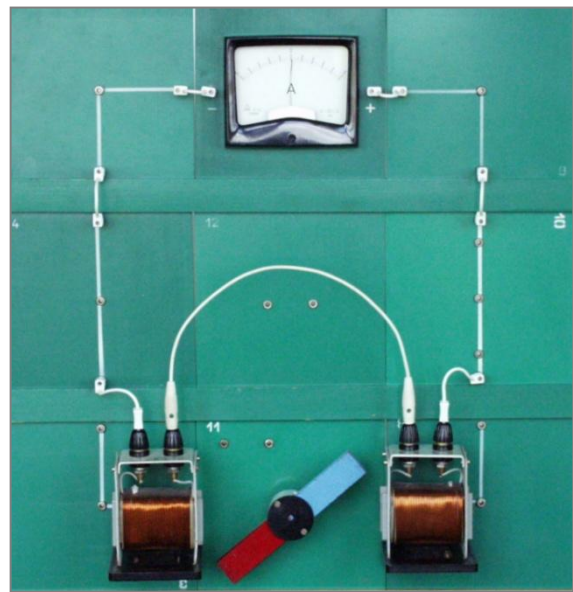
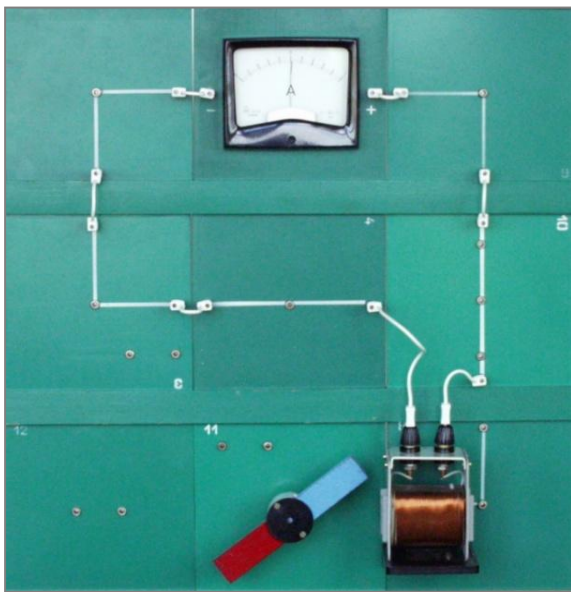
Ezt az (1) összefüggésbe beírva, majd a szögelfordulást az idő függvényeként felírva:

$$U = 2 \cdot N \cdot B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha = U_0 \cdot \sin \alpha = U_0 \cdot \sin(\omega \cdot t).$$

Eszerint *a homogén mágneses mezőben állandó szögsebességgel forgatott tekercsben szinuszos váltakozó feszültség indukálódik:*

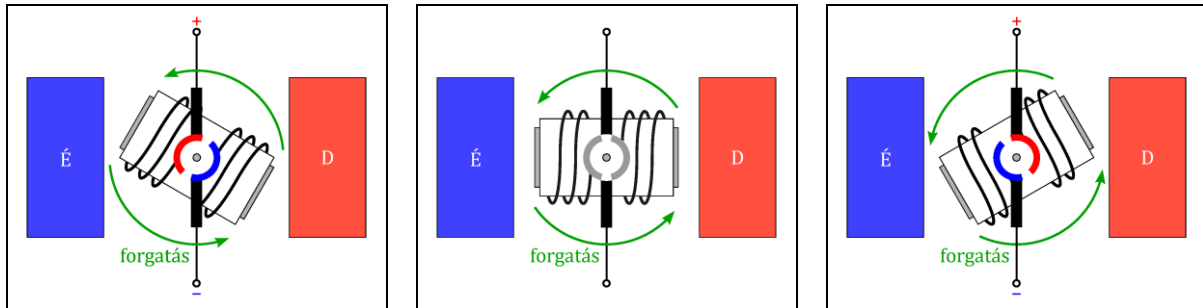
$$U = U_0 \cdot \sin(\omega \cdot t).$$

Mivel az indukcióban csupán a kölcsönös mozgás játszik szerepet, a váltakozó áramú generátoroknál a mágnes forog, a tekercs nyugalomban van. Ezáltal az indukált feszültséget nem a mozgó forgórészből, hanem a nyugvó állórészből kell elvezetni. Az ilyen *váltakozó áramú generátor* működése a következő kísérlettel szemléltethető. Egy tekercset középállású feszültségmérő műszerhez kapcsolunk. A tekercs egyik vége előtt egy rúd mágnest forgatunk. A feszültségmérő mutatója a középhelyzet körül rezeg, jelezve, hogy a tekercsben váltakozó feszültség indukálódott.



Ha egy tekercs helyett két, egymással szemben elhelyezett tekercset használunk, akkor egyidejűleg kihasználható a mágnes mindkét pólusának indukáló hatása. A két tekercset megfelelő polaritással sorba kapcsolhatjuk, így a két feszültség összeadódik.

A váltóáramú generátor módosításával olyan áram is előállítható, amelynek erőssége ugyan változik, de iránya mindig ugyanolyan. Az ilyen *egyenáramú generátorban* a mágneses mezőben forgatott tekercsben ugyan váltakozó feszültség indukálódik, de ezt az egyenáramú motornál már megismert *kommutátorral egyenirányítják*.



A forgó tekercs két kivezetését ugyanis egy-egy félgyűrűhöz kapcsolják, a félgyűrűkhöz pedig egy-egy csúszóérintkező csatlakozik. Ezeknek az érintkezőknek az elhelyezkedése olyan, hogy amikor a tekercsben indukálódott feszültség előjele megváltozik, akkor a csúszógyűrűk éppen átfordulnak a másik érintkezőhöz, így a generátorhoz kapcsolt fogyasztón mindig azonos irányba folyik az áram.

Kiegészítések

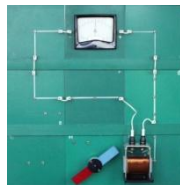
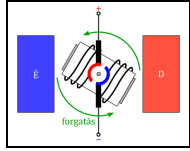
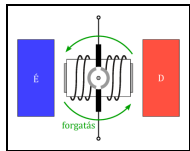
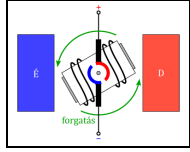

1. A gyakorlatban a nagyobb generátorok forgórésze állandó mágnes helyett egyenárammal táplált elektromágnes. A szükséges áramot ezeknél két érintkező és két csúszógyűrű továbbítja a forgórészbe. A két érintkező anyaga többnyire grafit, mert ez jól vezeti az áramot, továbbá puha, így nem koptatja a rézből, bronzból készült csúszógyűrűt. Az ilyen, grafitból készített érintkezőket nevezik szénkeféknek.

A kisebb váltakozóáramú generátorok forgórészeiben állandó mágnes található. Ilyen váltakozó feszültségű generátorokat használnak a kerékpárokban. A mai gépkocsik generátorai is többnyire ilyen felépítésűek. Mivel az akkumulátorokat csak egyenárammal lehet tölteni, félvezető diódákkal egyenirányítják a generátor áramát.



2. A félvezető diódák megjelenése előtt a gépkocsikban még egyenáramú generátorok voltak, mert az akkumulátor töltéséhez egyenáramra volt szükség. Az egyenáramú generátorok hátránya, hogy a feszültség a forgórészben keletkezik, onnan szénkefékkel kell az áramot elvezetni. A szénkefék kopása, bizonytalan érintkezése, beakadása sok problémát okozott. A félvezető diódák kifejlesztésével lehetővé vált az egyszerűbb szerkezetű váltóáramú generátorok használata.

Képek jegyzéke

	<p>Váltakozó áramú generátor elve © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0556.svg</p>
	<p>A váltóáramú generátor működési elve 1. © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0197.jpg</p>
	<p>A váltóáramú generátor működési elve 2. © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0198.jpg</p>
	<p>Egyenáramú generátor 1. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0557.svg</p>
	<p>Egyenáramú generátor 2. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0558.svg</p>
	<p>Egyenáramú generátor 3. © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0559.svg</p>
	<p>Kerékpár-generátor © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0199.jpg</p>

Jelmagyarázat:

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

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