

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

A váltakozó feszültség és áram jellemzői

Az olyan feszültséget, amely időben periodikusan váltakozik, *váltakozó feszültségnek* nevezzük. A váltakozó feszültségű áramforrásra kapcsolt fogyasztón *váltakozó áram* halad át. Ha a váltakozó feszültséget vagy a váltakozó áram áramerősségét az idő függvényeként ábrázoljuk, akkor periodikus függvényt kapunk.

Az olyan váltakozó áramot, amelynél a vezető valamely keresztmetszetén az egy periódus alatt áthaladó töltés mennyisége nulla, *tiszta váltakozó áramnak* hívjuk.

Ekkor a töltéshordozók csupán rezegnek, más esetben viszont ezzel egyidejűleg egyirányú haladó mozgást is végeznek.

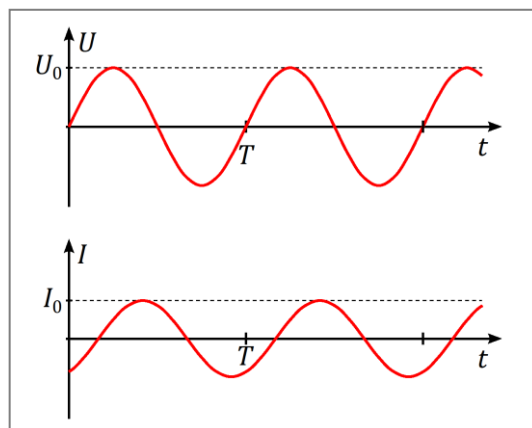
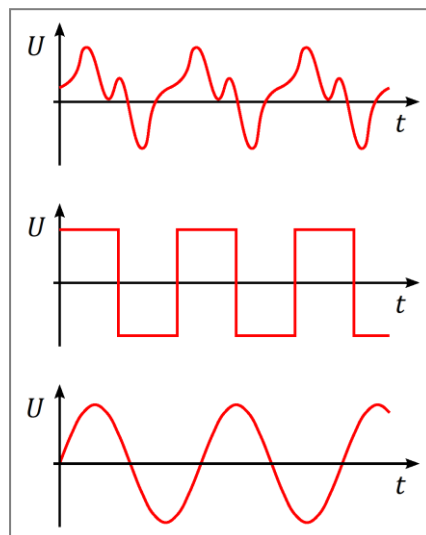
A váltakozó feszültség és áram jellemzésére felhasználjuk a mechanikai rezgéseknél megismert fogalmakat (periódusidő, frekvencia, körfrekvencia, amplitúdó stb.).

Mivel a generátorok többnyire szinuszos váltakozófeszültséget szolgáltatnak, ezért ennek a vizsgálata különösen fontos. *Szinuszos váltakozó áramnál* a feszültség, illetve az áramerősség időtől való függése az

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

$$I = I_0 \cdot \sin(\omega \cdot t - \varphi)$$

képletekkel írható le. Az összefüggésekben szereplő U_0 , illetve I_0 mennyiséget csúcserőértéknek (csúcshőfeszültségnek, illetve csúcsáramnak) nevezzük. Az ω a váltakozó feszültség körfrekvenciája, a φ a feszültség és az áramerősség közti fáziskülönbség. (Már itt megjegyezzük, hogy a φ általában nullától különböző érték, azaz az áram nincs mindig szinkronban a feszültséggel.)



A háztartásokban használt hálózati váltakozó feszültség szinuszos váltakozó feszültség. A *feszültség csúcserőértéke Magyarországon 325 V, frekvenciája 50 Hz*. A körfrekvencia eszerint:

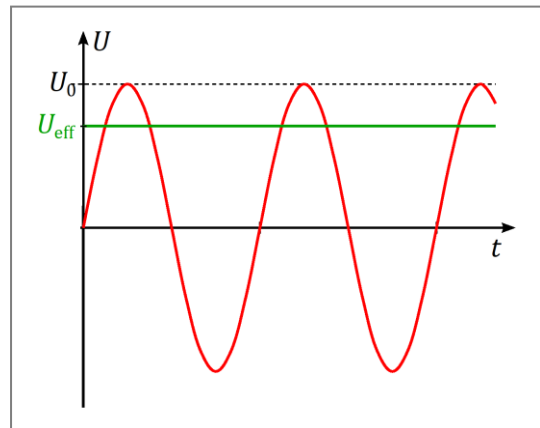
$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} \approx 314 \text{ Hz.}$$

A váltakozó feszültség és áram további jellemzői az effektív értékek. *Effektív feszültségen annak az egyenfeszültségnek a nagyságát értjük, amely ugyanazon fogyasztóban a periódusidő alatt ugyanakkora munkát végez, mint az adott váltakozó feszültség*. Az effektív feszültség jele U_{eff} .

Effektív áramerősségen annak az egyenáramnak az erősségét értjük, amely ugyanazon fogyasztóban a periódusidő alatt ugyanakkora munkát végez, mint az adott váltakozó áram. Az effektív áramerősség jele I_{eff} .

A váltakozó feszültségű áramforrások jellemzésére általában az effektív feszültséget adják meg, és ezt többnyire csak feszültségnek nevezik. *Bebizonyítható, hogy a szinuszos váltakozó áram effektív értékei és csúcserőértékei között az*

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \quad \text{és} \quad I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$



összefüggések állnak fenn. *A hálózati feszültség effektív értéke Magyarországon eszerint:*

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{325 \text{ V}}{\sqrt{2}} = 230 \text{ V.}$$

Ha a váltakozó feszültség nem szinuszos, akkor az effektív értékek és a csúcserőértékek közti összefüggés általában ettől eltérő.

Az áram *hőhatása* nem függ az áram irányától, ezért a váltakozó áramnak is van hőhatása.



A *mágneses hatás* esetén figyelembe kell venni, hogy a mágneses indukció iránya az áram irányától függ. A hálózatra kapcsolt tekercs egyik végénél így másodpercenként 50-szer északi, 50-szer déli pólus alakul ki. Az ilyen tekercs a vastárgyakat vonzza, de a

mágnes pólusait egyszer taszítja, egyszer vonzza. Tehetetlensége miatt a mágnes mindezt többnyire nem tudja követni.

Váltóáramnál számottevő *kémiai hatás* többnyire nem jöhet létre. A váltakozó áramra kapcsolt elektrolitban ugyanis az áram iránya, és ezzel együtt az ionok mozgásiránya is periodikusan változik. (Természetesen eközben a pozitív és a negatív ionok mindig egymással ellenkező irányba haladnak.)

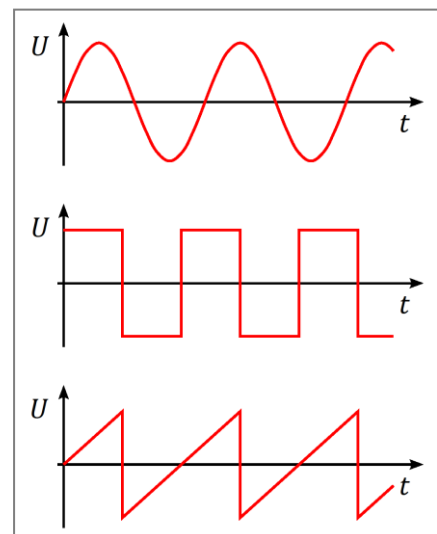
Tudjuk, hogy az áram *élettani hatása* a hőhatásból, a kémiai hatásból és az idegrendszerre kifejtett hatásból tevődik össze. Kedvező, hogy a váltakozó áram a testnedveket nem elektrolizálja. A váltakozó áram idegrendszerre kifejtett hatása viszont kedvezőtlenebb, ezért összességében a váltakozó áram általában veszélyesebb, mint az ugyanakkora feszültségű egyenáram.

Kiegészítések

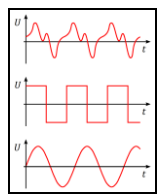
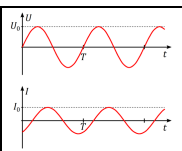
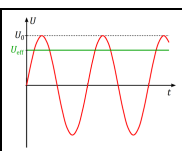

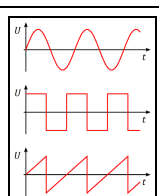
1. Korábban az áramszolgáltatók a legtöbb európai országban, így nálunk is 220 V effektív feszültségű hálózati feszültséget biztosítottak. A jelenlegi európai uniós előírásoknak megfelelően az 1990-es évek közepétől kezdve Magyarországon is áttértek a 230 V-os hálózati feszültségre. A régi, 220 V-ra tervezett fogyasztók ezt a kb. 4,5%-os feszültségnövekedést általában károsodás nélkül elviselik. Az új készülékeket a gyártók már a megnövekedett hálózati feszültség figyelembevételével tervezik.

2. Az effektív értékek és a csúcserkékek közti kapcsolat többnyire eltér a szinuszos váltakozófeszültségnél érvényes összefüggéstől. Például az ábrán látható váltakozófeszültségeknél (rezgésalakoknál):

Színuszrezgés	$U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$
Négyszögrezgés	$U_{\text{eff}} = U_0$
Fűrészfögrezgs	$U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{3}}$



Képek jegyzéke

	Különféle váltakozófeszültségek feszültség–idő grafikonjai © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0552.svg
	Szinuszos váltakozó áram feszültség–idő és áramerősség–idő grafikonja © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0553.svg
	A csúcsfeszültség és az effektív feszültség (szinuszos váltakozó áramnál) © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0554.svg
	A 230 V effektív feszültség jelölése hagyományos izzólámpán. © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0196.jpg
	Feszültség–idő grafikonok az effektív feszültség fogalmához © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0555.svg

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.