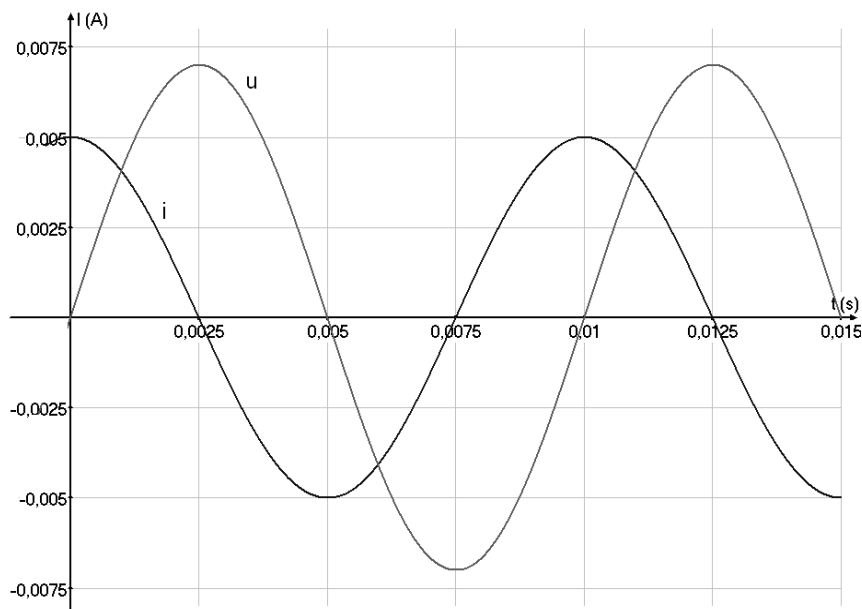


Váltóáram

Alapfeladatok

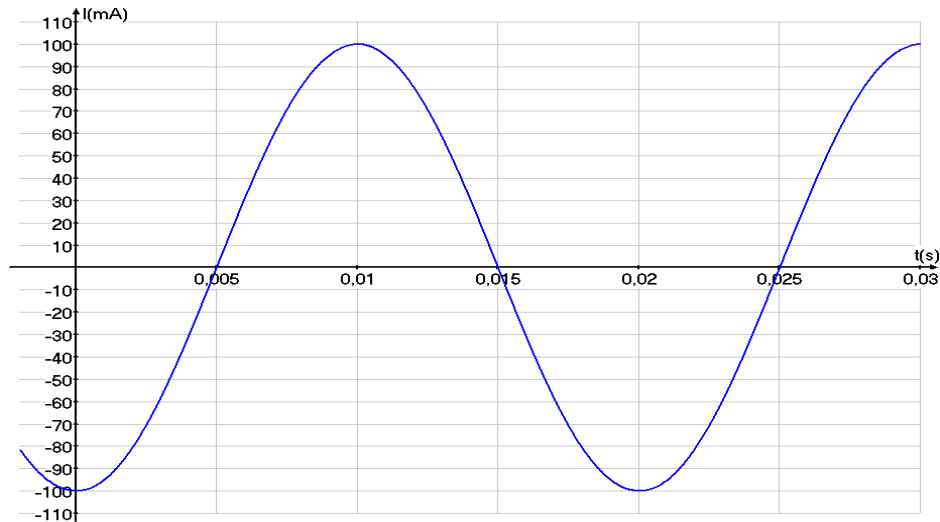
1. A $0,075\text{T}$ indukciójú homogén mágneses mezőben 15cm oldalhosszúságú, négyzet alakú huzalkeret egyenletesen forog. A fordulatszám 300 1/perc , a forgástengely a keret síkjában fekszik, és merőleges az indukcióvonalakra. Mekkora a keret nyitott végei között indukálódó feszültség maximális értéke? Írja fel a feszültség idő függvényét. Ha a feszültségre 100Ω -os ellenállást kapcsolunk mekkora a rajta átfolyó áram effektív értéke? (53mV , $0,374\text{mA}$, $53\text{mV} \cdot \sin(10 \cdot \pi \cdot t)$)
2. Egy elektromos melegítő huzaljának ellenállása 25Ω . A melegítőre egy olyan feszültséget kapcsolnak melynek idő szerinti változása a következő: $u = 120\text{V} \cdot \sin\left(300\frac{1}{\text{s}} \cdot t(\text{s}) + \frac{\pi}{4}\right)$. Jellemezzük a feszültséget! (maximális érték, effektív érték, frekvencia). Írjuk fel a melegítőn áthaladó áramerősség idő szerinti függvényét! Mennyi hőenergiát ad a melegítő 1h alatt? ($1036,8\text{kJ}$).
3. A grafikon egy váltóáramú fogyasztó feszültségét valamint áramerősségét ábrázolja az idő függvényében. A feszültség effektív értéke 24V .



- a. Milyen fogyasztót kapcsoltunk a szinuszos feszültségre? (ohmikus ellenállás, ideális tekercs vagy kondenzátor?) Hogyan viselkedik ez a fogyasztó szinuszos váltakozó áramban?
 - b. Mekkora a feszültség frekvenciája?
 - c. Írd fel az áramerősség – idő függvényét!
 - d. Mekkora a fogyasztó váltóárambeli ellenállása?
4. Egy $5000\mu\text{F}$ kapacitású veszteség nélküli kondenzátorra egy olyan feszültséget kapcsolnak melynek idő szerinti változása a következő: $u = 55\text{V} \cdot \sin\left(3140\frac{1}{\text{s}} \cdot t(\text{s})\right)$. Jellemezzük a feszültséget! (maximális érték, effektív érték, frekvencia). Írjuk fel a

kondenzátoron áthaladó áramerősség idő szerinti függvényét! Ábrázoljuk az $u=u(t)$ és $i=i(t)$ függvényeket ugyanabban a koordináta rendszerben!

5. Egy reaktív ellenállású fogyasztóra egy szabályos szinuszos feszültséget kapcsolunk melynek effektív értéke 12V. A fogyasztó áramerősségét a grafikon mutatja. Milyen fogyasztóról van szó? Jellemezzük a fogyasztót! Írjuk fel az áramerősség – idő függvényt! (0,54H induktivitású, ohmikus ellenállás nélküli tekercs, $i = 0,1A \cdot \sin\left(314 \frac{1}{s} \cdot t(s) - \frac{\pi}{2}\right)$).



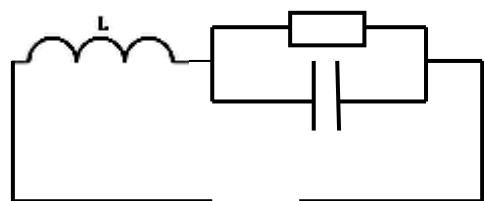
6. A transzformátor 60W-os teljesítménnyel terheli a 230V-os hálózatot. A szekunder körben folyó áram effektív értéke 2,5A. Mekkora a transzformátor menetszámainak aránya? ($U_{sz}/U_p=115/12$)
7. A 230 V-os hálózatról szeretnénk táplálni két váltakozó feszültségre tervezett fogyasztót. Az egyik egy akvárium 12 W teljesítményű vízkeringető berendezése, melynek előírászerű működéséhez 12 V-os feszültségre van szükség. A másik fogyasztó egy szobai vízpárolgató, amely ugyancsak 12 V-ra van méretezve, teljesítménye viszont 42 W. Egyetlen - veszteségmentesnek tekinthető - transzformátorral (adapterrel) kívánjuk megoldani mindkét fogyasztó működtetését.
- Ha a transzformátor primer tekercse 12000 menetű, hány menete legyen a szekunder tekercsnek? (626)
 - Legalább mekkora áramerősséget kell károsodás nélkül elviselnie a primer, illetve a szekunder tekercset alkotó huzaloknak, hogy a két fogyasztót külön-külön, és egyszerre is rákapcsolhassuk a transzformátorra? (0,235A, 4,5A)
 - Mekkora teljesítményt vesz ki a hálózatból a transzformátor, ha a két fogyasztót egyszerre használjuk? (54W)

Nehéz feladatok

8. Egy $R = 1\Omega$ ellenállású és $X_L = \sqrt{3}\Omega$ induktív ellenállású tekercset párhuzamosan kapcsolunk egy $R = 1\Omega$ -os ellenállással. Az áramkört $U = 5$ V effektív értékű szinuszos feszültséggel tápláljuk. Határozzátok meg:
- az áramerősség effektív értékét a főágban és a fázistoldást az áram és tápfeszültség között

- b. a hatásos, látszólagos és meddő teljesítményt, ellenőrizték a teljesítmények közötti összefüggést.
9. Egy soros RLC áramkört állítunk össze úgy, hogy sorba kapcsolunk egy $R=21\Omega$ aktív ellenállású és $L=70\text{mH}$ indukciós állandójú tekercset egy $C=82\mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorral. A hálózati feszültség frekvenciája 50Hz ., a kondenzátor feszültsége $U_C=310,7\text{V}$. Határozzátok meg az áramerősséget az áramkörben, a tekercs feszültségét, a hálózati feszültséget és a fáziseltolódást.
10. Egy RLC soros áramkör egy $R=10\Omega$ -os ellenállású és $X_L=2\Omega$ induktív ellenállású tekercsből és egy $X_C=1\text{k}\Omega$ kapacitív ellenállású kondenzátorból áll. A hálózati feszültség effektív értéke $U=120\text{V}$. Határozzátok meg az áramerősség effektív értékét az áramkörben, a tekercs és kondenzátor feszültségét az adott frekvencia valamint rezonancia esetén.
11. Egy veszteséggel rendelkező kondenzátort szinuszos feszültségre kapcsolunk. A meddő teljesítmény -100VAR , a fáziseltolódás az áram és feszültség között 30° , az áramerősség 2A . Határozzátok meg a kondenzátor kapacitív ellenállását.
12. Egy soros áramkör elemei $R=200\Omega$, $L=300\text{mH}$, $C=10\mu\text{F}$. A fáziseltolódás a feszültség és áramerősség között 45° . Határozzátok meg a generátor frekvenciáját
13. Egy párhuzamos áramkör elemei $R=2\text{k}\Omega$, $L=4\text{mH}$, $C=25\mu\text{F}$. Határozzátok meg a generátor frekvenciáját úgy hogy ne legyen fáziseltolódás az áram és feszültség között.
14. Két tekercset sorba kapcsolunk és egy 400Hz frekvenciájú és 60V effektív értékű feszültségforrásra kapcsoljuk. A tekercsek kapcsian mért feszültség 30V valamint 40V , az áramkörben az effektív áramerősség 400mA , a fáziseltolódás az áram és a tápfeszültség között 55° . Határozzuk meg a tekercsek paramétereit (ohmikus ellenállás, induktivitás)! (71Ω , $9,55\text{mH}$, 15Ω , 40mH).
A feszültségforrást meghagyva mi a feltétele annak, hogy a két tekercs kapcsain ugyanazt a feszültséget mérjük? ($L_1 \cdot R_2 = L_2 \cdot R_1$)
15. Egy tekercset melynek ohmikus ellenállása 4Ω induktív reaktanciája 4Ω párhuzamosan kapcsolunk egy kondenzátorral melynek kapacitív reaktanciája 13Ω . Mekkora az áramkör impedanciája? (6Ω)

16. Az ábrán látható váltóáramú áramkörben az induktív, a kapacitív valamint az ohmikus ellenállás egyaránt 10Ω . Számítsuk ki az áramkör impedanciáját! (7Ω). Ha az áramkört tápláló generátor feszültsége 70V , mekkora az áramkör hatásos teljesítménye? (500W)



17. Egy $\sqrt{3}\Omega$ induktív ellenállású és 1Ω ohmikus ellenállású tekercset párhuzamosan kapcsolunk egy ugyancsak 1Ω -os ellenállással. Az áramkört szinuszos 100V effektív értékű feszültséggel tápláljuk. Mekkora az áramerősség, a teljesítménytényező, a hatásos teljesítmény, a meddő teljesítmény, valamint a látszólagos teljesítmény? ($I=132,28\text{A}$, $\cos\varphi=0,5$, $6,61\text{kW}$, $13,23\text{VA}$, $11,46\text{VAR}$.)