

Elektrotechnika – Feladattár

Impresszum

Szerző:

Rauscher István

Szakmai lektor:

Érdi Péter

Módszertani szerkesztő:

Gáspár Katalin

Technikai szerkesztő:

Bánszki András

Készült a TÁMOP-2.2.3-07/1-2F-2008-0004 azonosítószámú projekt keretében. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg. Közreműködő szervezet ESZA Nkft.

**Copyright:**

Ez a tananyag a Centroszet Szakképzés-szervezési Nonprofit Kft. tulajdona.
(TISZK regisztrációs száma: RT04-007/2008)

A Centroszet Szakképzés-szervezési Nonprofit Kft. a tananyagot oktatási / képzési / foglalkoztatási célra történő felhasználását bármely további felhasználó részére ingyenesen biztosítja – tulajdonjogának fenntartása mellett –, azonban a felhasználó ezt a jogát üzletszerűen nem gyakorolhatja, így a felhasználás a jövedelemszerzés vagy jövedelemfokozás célját közvetve sem szolgálhatja.

2010

Tartalomjegyzék

Feladatok a Prefixumok, átszámítások című fejezethez	4
Feladatok az Áramköri alapmennyiségek és alapfogalmak című fejezethez	5
Feladatok az Egyenáramú hálózatok című fejezethez	6
Feladatok a Villamos tér című fejezethez	17
Feladatok a Mágneses tér című fejezethez	20
Feladatok a Váltakozó feszültség című fejezethez	24

Feladatok a Prefixumok, átszámítások című fejezethez

1.) Töltse ki a táblázatot az első oszlopban található minta alapján!

20 mV	100 nF	500 kHz	40 kΩ	10 ms	20 μS
$5 \cdot 10^{-2} \text{ V}$					

2.) A feladatok megoldása során gyakran kell különböző, ún. előtétszavakkal (prefixumokkal) megjelölt mennyiségekkel számolnunk. A villamos áramköri feladatok előtt gyakoroljuk az átszámításokat! Az átváltott mennyiségek értékeit írjuk fel normálalakban (10 hatványaival) is!

- a.
- | | | | | | |
|--------|---|--|----|---|----|
| 100 μV | = | | mV | = | V |
| 0,5 kV | = | | V | = | |
| 50 V | = | | kV | = | mV |
- b.
- | | | | | | |
|---------|---|--|----|---|----|
| 5000 mA | = | | A | | |
| 50 μA | = | | mA | = | A |
| 10 A | = | | mA | = | μA |
- c.
- | | | | | | |
|---------|---|----|---|---|------|
| 1000 kΩ | = | | Ω | | |
| 0,5 MΩ | = | kΩ | = | Ω | = mS |
| 3 Ω | = | mΩ | = | S | |

3.)

a. Fejezzük ki amperekben az alábbi áramértékeket!

- | | |
|-----------|---|
| 150 mA | A |
| 820 μA | A |
| 328000 mA | A |
| 38 mA | A |
| 0,05 kA | A |
| 20 kA | A |

b. Fejezzük ki milliamperekben az alábbi áramértékeket!

- | | |
|-----------|----|
| 1800 μA | mA |
| 3 μA | mA |
| 0,002 A | mA |
| 36000 μA | mA |
| 0,0005 kA | mA |
| 0,025 A | mA |

c. Fejezzük ki millivoltokban az alábbi feszültségértékeket!

- | | |
|--------|----|
| 1200 V | mV |
| 42 V | mV |
| 25 V | mV |
| 2,4 kV | mV |
| 0,4 V | mV |
| 800 V | mV |

Feladatok az Áramköri alapmennyiségek és alapfogalmak című fejezethez

- 1.) Mekkora annak a 3,5 km-es, előfizetőket összekötő távbeszélő áramkörnek az ellenállása, amelyet 2 mm átmérőjű vörösréz vezetékkel valósítottak meg?
- 2.) Milyen anyagból készült az a 2 mm átmérőjű huzal, amelynek 12 km hosszúságú darabja 5,31 k Ω ellenállású?
- 3.) Egy villamos fűtőtest konstantán fűtőszálának ellenállása 150°C-on 35 Ω . Mekkora az ellenállása szobahőmérsékleten?
- 4.) Egy kültéri transzformátor réztekercsének ellenállása szobahőmérsékleten 8 Ω , üzemi ellenállása pedig 7,5 Ω . Mekkora a tekercs hőmérséklete üzem közben?

Feladatok az Egyenáramú hálózatok című fejezethez

1.) Mekkora feszültség esik azon a 4,7 km hosszú, 2,5 mm átmérőjű rézvezetéken, amelyen 1,95 A erősségű áram folyik?

2.) Egy forrasztópáka névleges feszültsége 24 V, árama 2,5 A. Mekkora áram folyik át rajta, ha az üzemi feszültsége +10%-kal illetve -15%-kal megváltozik?

3.) Egy villamos hőszugárzó áramfelvétele 5,1 A. A hálózati csatlakozónál 224 V-ot, a készülék kapcsain 212 V-ot mérünk a két vezeték között. Mekkora a vezetékpár ellenállása?

4.) Az ábrán két feszültséggenerátort tartalmazó áramkört láthatunk.

a) Határozzuk meg az R_2 ellenálláson eső U_{R2} feszültség nagyságát!

b) Számítsuk ki az áramkörben folyó I áramerősséget!

Adatok:

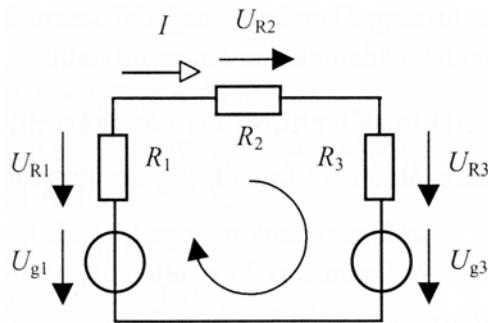
$$U_{g1} = 24 \text{ V},$$

$$U_{g3} = 12 \text{ V},$$

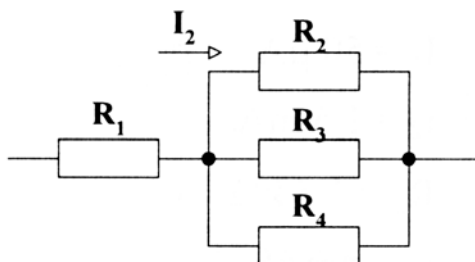
$$R_1 = 330 \ \Omega,$$

$$R_2 = 220 \ \Omega,$$

$$R_3 = 220 \ \Omega.$$



5.) Az alábbi kapcsolásban szereplő R_1 jelzésű ellenálláson mekkora áram folyik keresztül?



Adatok:

$$I_2 = 10 \text{ mA}$$

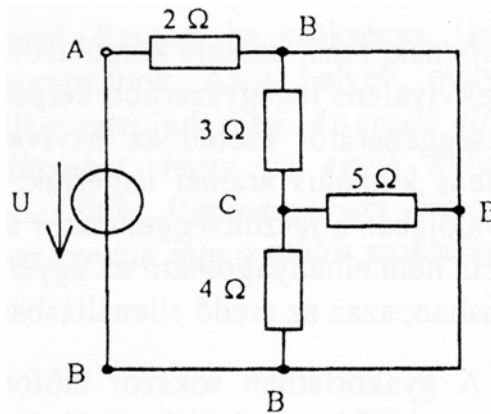
$$R_2 = 500 \ \Omega$$

$$R_3 = 2 \text{ k} \ \Omega$$

$$R_4 = 1,2 \text{ k} \ \Omega$$

$$R_1 = 100 \ \Omega$$

6.) Mekkora a kapcsolás AB pontjai közti eredő ellenállás?



7.) Számítsuk ki az alábbi ábra ellenállás-hálózatának eredőjét!

Adatok:

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 3 \text{ k}\Omega$

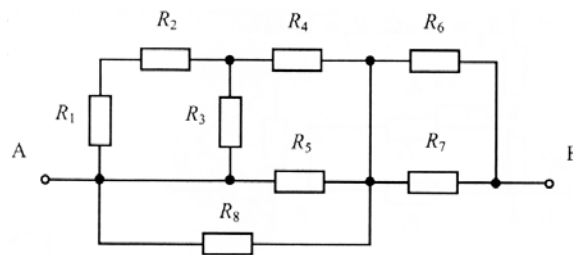
$R_4 = 4 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 5 \text{ k}\Omega$

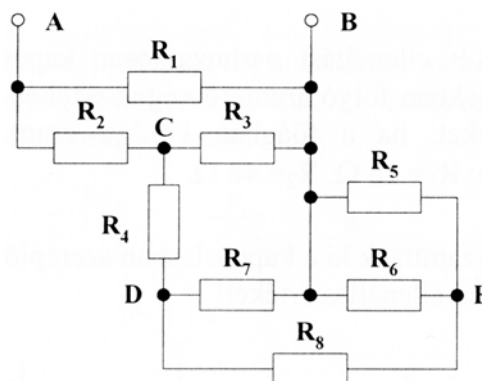
$R_6 = 6 \text{ k}\Omega$

$R_7 = 7 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 8 \text{ k}\Omega$



8.) Számítsuk ki az alábbi kapcsolás eredő ellenállásának értékét!



Adatok:

$R_1 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 1 \text{ k}\Omega$

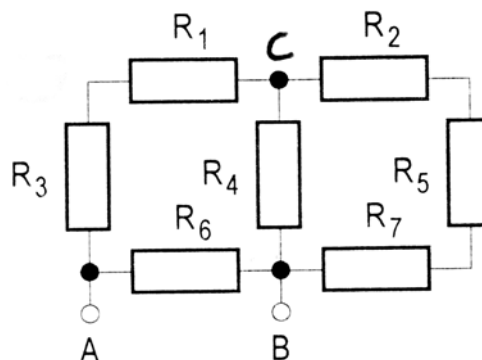
$R_5 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_6 = 2 \text{ k}\Omega$

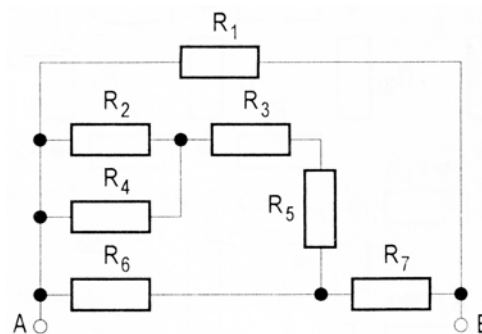
$R_7 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 1 \text{ k}\Omega$

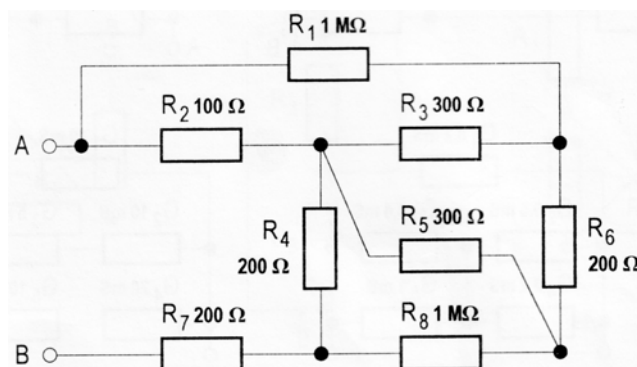
9.) Számítsd ki az alábbi hálózat A és B kapcsok közötti eredő ellenállását! Ahol az értéket nem tüntettük fel, ott az ellenállások értéke annyi k Ω , amennyi az indexük!



10.) Számítsd ki az alábbi hálózat A és B kapcsok közötti eredő ellenállását! Ahol az értéket nem tüntettük fel, ott az ellenállások értéke annyi k Ω , amennyi az indexük!



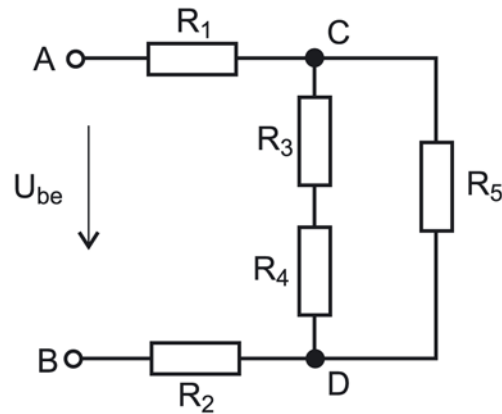
11.) Számítsd ki az alábbi hálózat A és B kapcsok közötti eredő ellenállását! Ahol az értéket nem tüntettük fel, ott az ellenállások értéke annyi k Ω , amennyi az indexük!



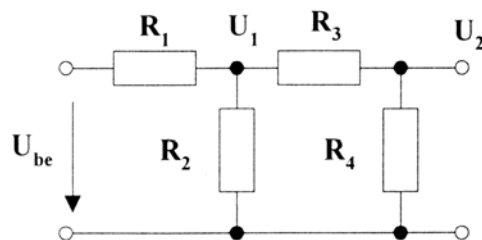
12.) Határozzuk meg annak a feszültségosztónak a kimeneti feszültségét, amelyben $R_1 = 400 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 600 \text{ k}\Omega$ és $U_{be} = 12 \text{ V}$!

Mekkora feszültséget mérhetünk a feszültségosztó kimenetén $200 \text{ k}\Omega$ belső ellenállású módszerrel?

13.) Határozd meg a CD pontok közt mérhető feszültséget!



14.) Számítsuk ki az ábrán látható kettős feszültségosztó U_1 és U_2 jelzésű pontjain a kimeneti feszültséget!



Adatok:

$$U_{be} = 3 \text{ V}$$

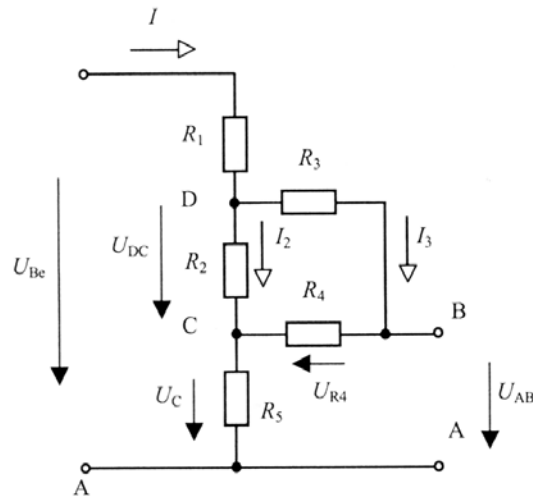
$$R_1 = 500 \text{ }\Omega$$

$$R_2 = 100 \text{ }\Omega$$

$$R_3 = 80 \text{ }\Omega$$

$$R_4 = 20 \text{ }\Omega$$

15.) Határozzuk meg az áramkörben az U_{AB} feszültséget, a feszültségosztás törvényének ismételt alkalmazásával!



Adatok:

$U_{be} = 12 \text{ V}$

$R_1 = 2 \Omega$

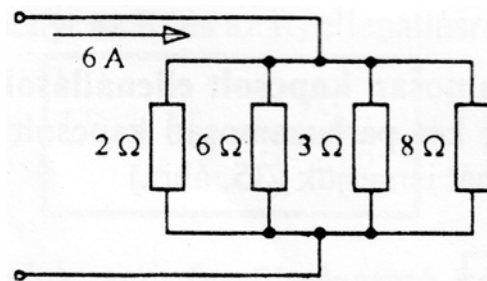
$R_2 = 12 \Omega$

$R_3 = 4 \Omega$

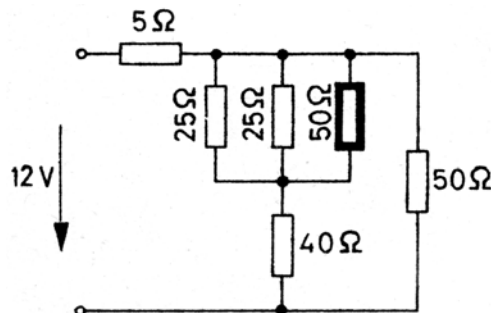
$R_4 = 8 \Omega$

$R_5 = 4 \Omega$

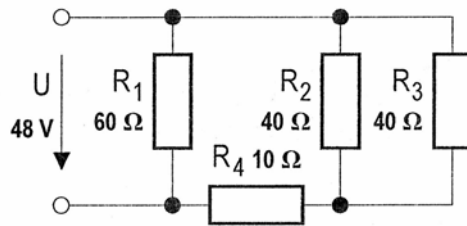
16.) Mekkora áram folyik a 3Ω -os ellenálláson?



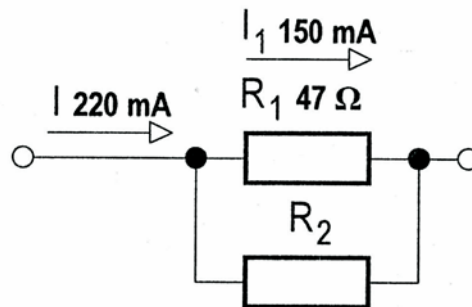
17.) Mekkora áram folyik az 50Ω -os ellenálláson?



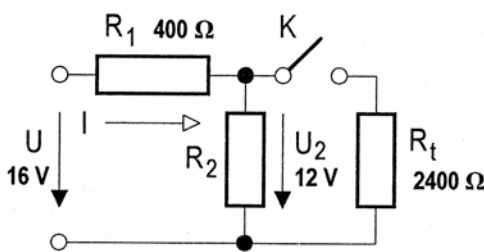
18.) Határozd meg az R_3 ellenálláson eső feszültség értékét!



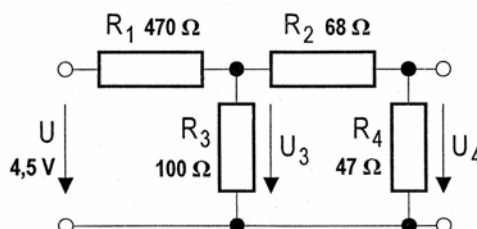
19.) Mekkora áram folyik az ábrán látható R_2 ellenálláson? Mekkora az R_2 ellenállás értéke?



20.) Számítsd ki az R_2 ellenállás és az I áram értékét a K kapcsoló nyitott állásában! Határozd meg az R_t ellenálláson eső feszültséget a K kapcsoló zárt állásában!



21.) Határozd meg az ábrán látható kettős feszültségosztó U_3 és U_4 feszültségét!



22.) Feszültségosztó kapcsolással állítunk elő kívánt értékű feszültséget ohmos fogyasztó számára.

Adatok

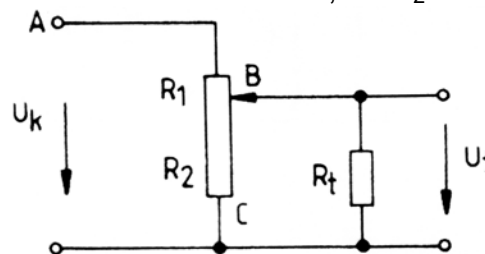
A fogyasztó ellenállása $R_t = 120 \Omega$

A fogyasztó teljesítményfelvétele $P_t = 30 \text{ W}$

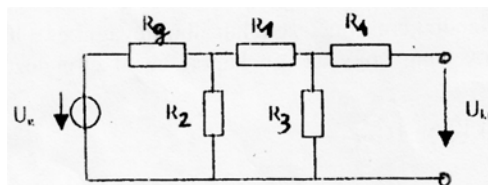
A tápegység kapocsfeszültsége $U_k = 240 \text{ V}$

Feladatok:

- Határozd meg a fogyasztó üzemeltetéséhez szükséges feszültség értékét!
- Számítsd ki az osztót képező ellenállások arányát ($R_1/R_2 = ?$) terheletlen állapotban! A kimeneti feszültség megegyezik az előzőleg meghatározott U_t feszültséggel.
- Mekkora feszültség jut a fogyasztóra, ha a feszültségosztó R_2 értéke megegyezik a fogyasztó ellenállásával? (Az osztót képező ellenállások aránya azonos az előző kérdésben meghatározott aránnyal.)
- Számítsd ki a terhelt osztó áramfelvételét, ha $R_2 = R_t$ és $R_1 = 3 \cdot R_2$



23.)



Az R_1 ellenálláson átfolyó áram $I_1 = 0,05 \text{ A}$

$R_1 = 200 \Omega$

$R_2 = 500 \Omega$

$R_3 = 800 \Omega$

$R_4 = 100 \Omega$

$R_g = 200 \Omega$

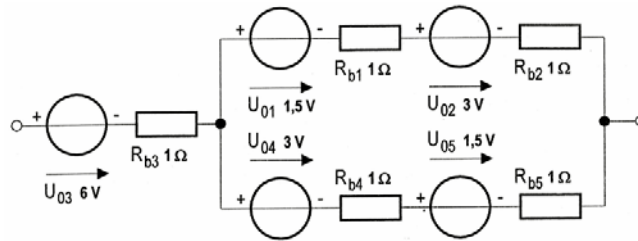
Számítsd ki az U_g , I_g és U_{ki} értékét!

24.) Egy $R_m = 500 \Omega$ belső ellenállású árammérő műszer méréshatárát 10-, 100- és 1000-szeresére kell növelni. Milyen értékű sönt ellenállásokkal oldható meg a feladat?

25.) Egy alpműszer 100 mV feszültség hatására kerül végkiterésbe. A méréshatárt 500 mV-ra akarjuk kiterjeszteni. A műszer belső ellenállását nem ismerjük, de azt tudjuk, hogy a 250 mV méréshatárhoz 15 kΩ előtét ellenállás tartozik. Mekkora előtét ellenállást kell használnunk az 500 mV-os méréshatárhoz?

26.) Határozd meg $U_0 = 1\text{ V}$ méréshatárú műszerhez szükséges előtétellenállás értékét, hogy az új méréshatár $U = 15\text{ V}$ legyen! $U_0 = 1\text{ V}$ esetén a műszer $I_0 = 1\text{ mA}$ áramot vesz fel.

27.) Mekkora az ábrán látható generátor-kapcsolás üresjárási feszültsége és rövidzárási árama? Mekkora áram folyik egy 100 Ω-os terhelésen?



28.) Határozzuk meg az ábrán látható hálózat Thevenin- és Norton-helyettesítőképét!

Adatok:

$U_{g1} = 10\text{ V}$

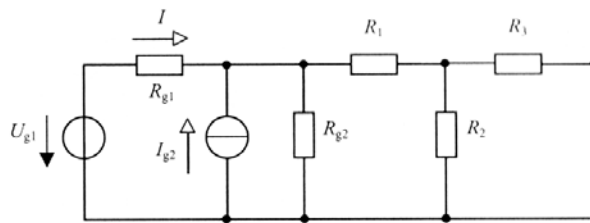
$R_{g1} = 1\text{ k}\Omega$

$I_{g2} = 10\text{ mA}$

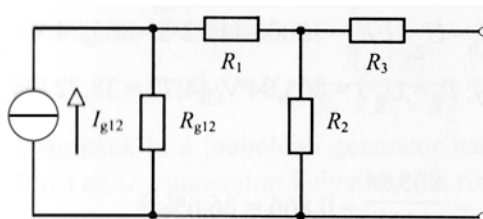
$R_{g2} = 250\ \Omega$

$R_1 = R_3 = 1\text{ k}\Omega$

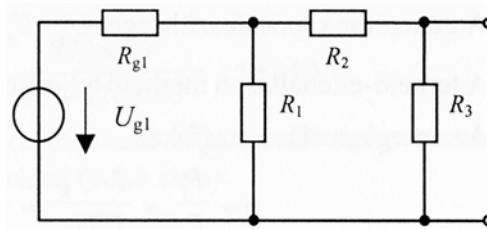
$R_2 = 2\text{ k}\Omega$



29.) Határozzuk meg az ábrán látható kétpólus Thevenin- és Norton-helyettesítőképének elemeit, ha $I_{g12} = 20\text{ mA}$; $R_{g12} = 1,5\text{ k}\Omega$; $R_1 = 2,2\text{ k}\Omega$; $R_2 = 3,3\text{ k}\Omega$; $R_3 = 4,7\text{ k}\Omega$!

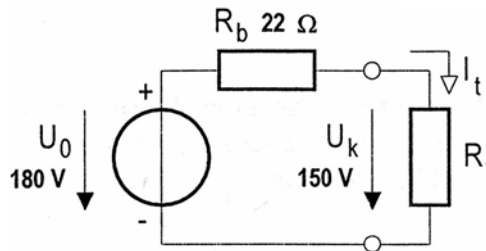


30.) Határozzuk meg az ábrán látható kétpólus Thevenin- és Norton-helyettesítőképnek elemeit, ha $U_{g1} = 50 \text{ V}$; $R_{g1} = 1,5 \text{ k}\Omega$; $R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 5,1 \text{ k}\Omega$!



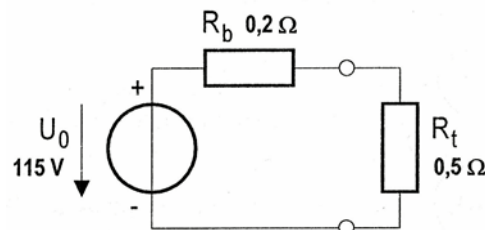
31.) Egy 17 V forrásfeszültségű, $1,5 \Omega$ belső ellenállású feszültséggenerátort 11Ω ellenállású terheléssel zárunk le. Számítsd ki a generátor kapocsfeszültségét és a terhelésen átfolyó áramot! Rajzold le a kapcsolást a megadott és a kiszámított értékek feltüntetésével!

32.) Számítsd ki az ábrán látható áramkörben a terhelő ellenállás és a terhelő áram értékét!



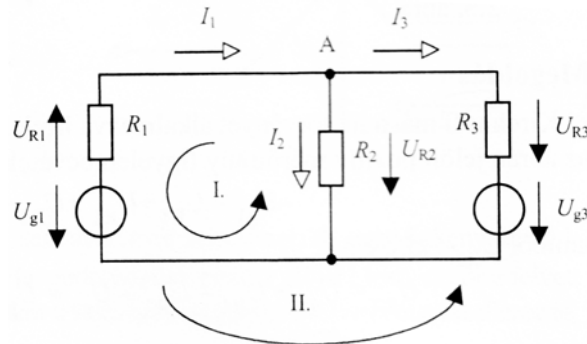
33.) Egy generátor terhelhetősége 150 A . Megengedhető-e a teljesítményillesztés, ha a generátor üresjárású feszültsége 100 V és a belső ellenállása $0,25 \Omega$?

34.) Számítsd ki az ábrán látható áramkörben az összes teljesítmény, a hasznos teljesítmény, a veszteségi teljesítmény és a hatásfok értékét! Mekkora teljesítmény vehető ki a generátorból illesztés esetén? Mekkora a kapocsfeszültség és a terhelésen folyó áram illesztésnél? Mekkora a generátor rövidzárási árama?



35.) Az ábrán két feszültséggenerátort tartalmazó összetett áramkör látható.

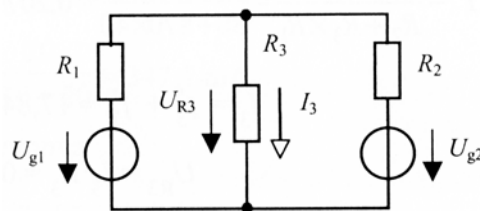
- a) Határozzuk meg az I_1 , I_2 és I_3 áramok nagyságát!
 b) Számítsuk ki az ellenállásokon eső feszültségeket!



Adatok:

$$\begin{aligned} U_{g1} &= 10 \text{ V} \\ U_{g3} &= 3 \text{ V} \\ R_1 &= 100 \ \Omega \\ R_2 &= 200 \ \Omega \\ R_3 &= 300 \ \Omega \end{aligned}$$

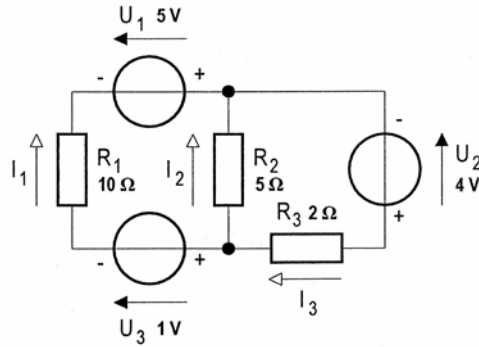
36.) Határozzuk meg az ábra áramkörében az $R_3 = 870 \ \Omega$ -os ellenálláson eső feszültséget a szuperpozíció tételének alkalmazásával!



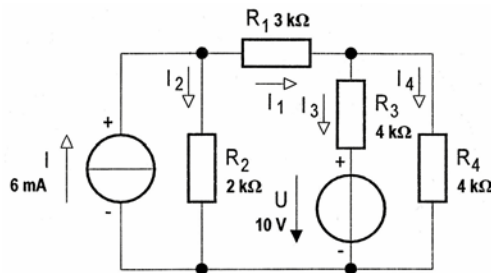
Adatok:

$$\begin{aligned} R_1 &= 40 \ \Omega \\ R_2 &= 80 \ \Omega \\ R_3 &= 870 \ \Omega \\ U_{g1} &= 24 \text{ V} \\ U_{g2} &= 24.5 \text{ V} \end{aligned}$$

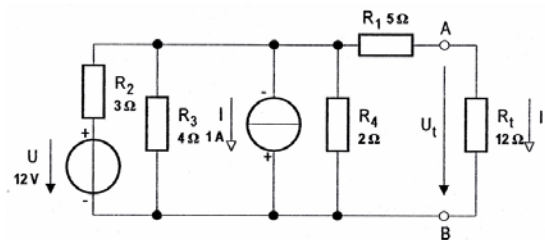
37.) Számítsd ki az ábrán látható kapcsolás valamennyi ellenállásán átfolyó áramot!



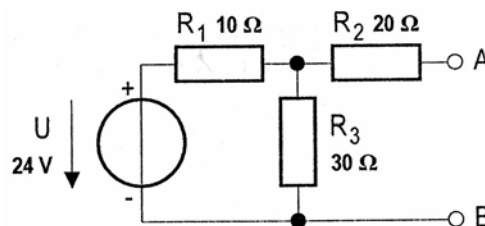
38.) Számítsd ki az ábrán látható kapcsolás valamennyi áramát tetszőleges hálózatszámítási módszerrel!



39.) Számítsd ki az ábrán látható kapcsolás R_t terhelő ellenállásán eső feszültséget és a rajta átfolyó áramot!

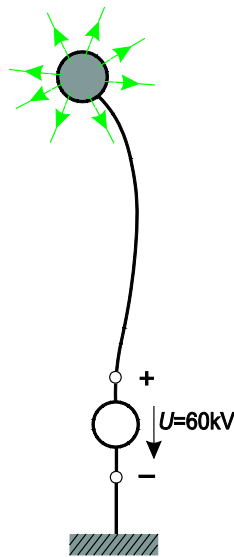


40.) Határozd meg az ábrán látható T tag Thevenin és Norton helyettesítő képeit!

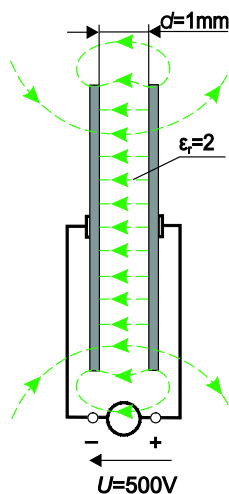


Feladatok a Villamos tér című fejezethez

- 1.) Mekkora erőhatás lép fel a $Q_1 = 3,5 \text{ mC}$ és a $Q_2 = 2,4 \text{ mC}$ nagyságú pontszerű töltések között, ha egymástól 13 cm távolságra vannak?
- 2.) Mekkora a villamos térerősség a $Q = 12 \text{ }\mu\text{C}$ töltéstől 4 és 16 cm távolságban?
- 3.) Mekkora a villamos térerősség és a potenciál egy $13 \text{ }\mu\text{C}$ nagyságú pontszerű töltéstől 9 cm távolságban? A töltés erőterébe, tőle 9 cm-re egy $13 \text{ }\mu\text{C}$ nagyságú töltést helyezünk el. Mekkora erőhatás lép fel a két töltés között?
- 4.) Mekkora a villamos térerősség annak az $R = 4 \text{ cm}$ sugarú vezető gömbnek a felszínén, amelyet a földhöz képest $U = 60 \text{ kV}$ feszültségre kapcsolunk? Mekkora a gömbön levő töltésmennyiség?

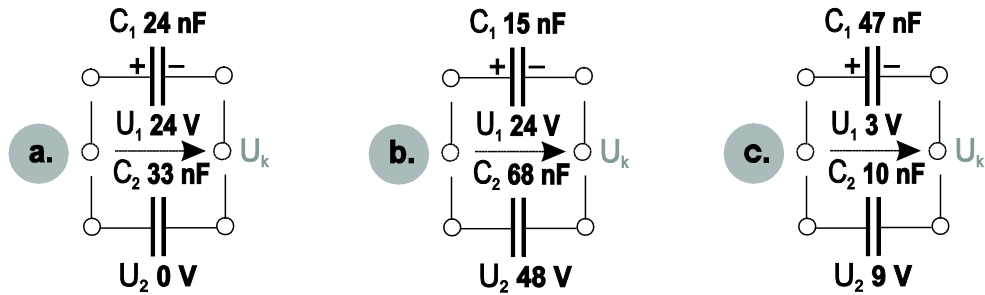


- 5.) Mekkora a térerősség két párhuzamos, egymástól 1 mm távolságban levő síklemez között, ha a lemezek közé 500 V feszültségű generátort kapcsolunk? Mekkora a lemezek töltése, ha egymás felé forduló felületük egyenként 4 dm^2 , és közöttük $\epsilon_r = 2$ jellemzőjű szigetelőanyag van?

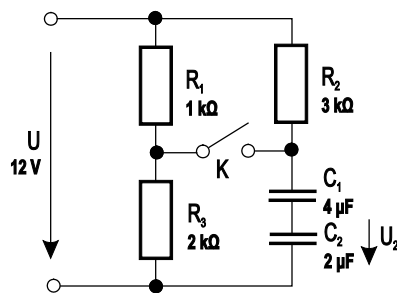


6.) Két 25 cm^2 felületű, egymástól $0,15 \text{ mm}$ távolságban elhelyezett fémlemez közé porcelánból készült szigetelőanyagot helyezünk el, és 24 V feszültségre kapcsoljuk. Számítsa ki a térerősséget a lemezek között, a töltéssűrűséget és a töltésmennyiséget a lemezek felszínén, a kondenzátor kapacitását és energiáját, valamint a kondenzátorra kapcsolható legnagyobb feszültséget!

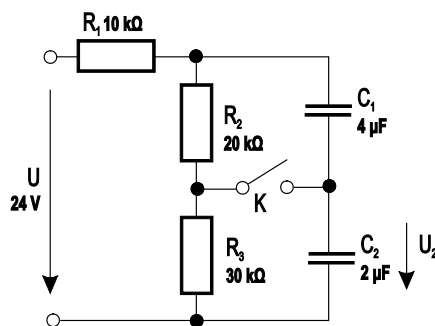
7.) Mekkora lesz az alábbi ábrákon látható kondenzátorok közös (U_k) feszültsége, ha kivezetésüket a feltöltés után a szaggatott vonal mentén összekötjük?



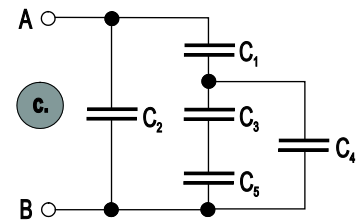
8.) Mekkora lesz az ábrán látható kapcsolásban az U_2 feszültség a K kapcsoló nyitott és zárt állásában?



9.) Mekkora lesz az ábrán látható kapcsolásban az U_2 feszültség a K kapcsoló nyitott és zárt állásában?



10.) Számítsa ki az alábbi hálózat A és B kapcsok közötti eredő kapacitását! Határozza meg az egyes kondenzátorok feszültségét és töltését, ha az A és B pontok közé 24 V feszültséget kapcsolunk! Ahol a kapacitás értékeket nem tüntettük fel, ott a kondenzátorok kapacitása annyi nF, amennyi az indexük! ($C_i = i \text{ nF}$)



11.) Mekkora lesz egy kondenzátor feszültsége a bekapcsolás után két időállandónyi idő elteltével, ha a generátor forrásfeszültsége 100V?

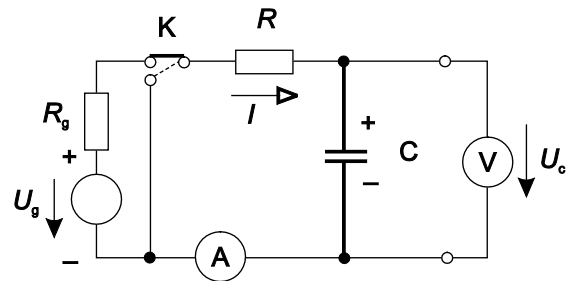
12.) Határozzuk meg, hogy az alábbi ábrán látható kapcsolási rajz K kapcsolójának vastag vonallal jelölt helyzetében a bekapcsolását követő 250 μs múlva mekkora a C síkkondenzátor U_C feszültsége! Mennyi idő alatt töltődik fel a kondenzátor? Mekkora a kondenzátor egy-egy fegyverzetén tárolt töltésmennyiség feltöltés után? A C síkkondenzátor felülete 25 cm^2 , a fegyverzeteket 0,2 mm vastag kondenzátorpapír választja el egymástól, amelynek relatív permittivitása 3.

További adatok:

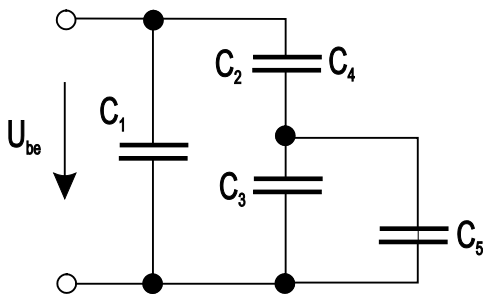
$U_g = 36 \text{ V};$

$R_g = 2 \text{ k}\Omega;$

$R = 1,2 \text{ M}\Omega.$



13.)



$C_n = n \times 1 \mu\text{F}$

a) $U_{be} = 25 \text{ V}$

$U_{c1} = ?$

$U_{c2} = ?$

$U_{c5} = ?$

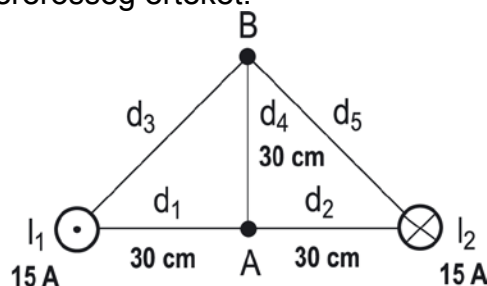
b) $Q_3 = ?$

$Q_4 = ?$

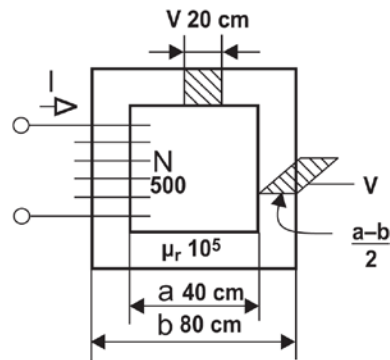
c) Ha $U_{c4} = 1 \text{ V}$, akkor $U_{be} = ?$

Feladatok a Mágneses tér című fejezethez

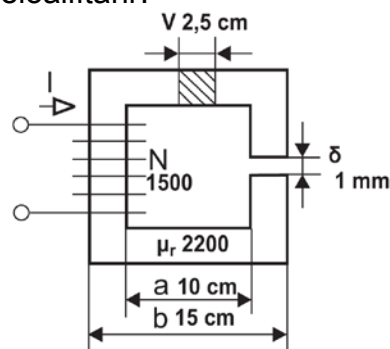
- 1.) Mennyivel változik meg a mágneses térerősség, az indukció és a mágneses fluxus, ha egy 12 mm belső átmérőjű, 1200 menetből álló, 75 mm hosszú tekercstestbe vasmagot helyezünk, amelynek relatív permeabilitása 5000? A B mágneses indukció 0,5 T, a tekercs árama 5 mA.
- 2.) Mekkora a mágneses térerősség két vezeték közötti felezőpontban, ha a vezetékekben folyó áramok azonos irányban, és mekkora, ha ellentétes irányban folynak? Az áramerősség az egyik vezetékben 25 A, a másikban 18 A. A vezetékek közötti távolság 50 cm.
- 3.) Mekkora a menetszáma annak a tekercsnek, amelynek az ellenállása 100 Ω , és 20 V-os feszültségre kapcsolva a gerjesztése 2000 A-menet?
- 4.) Mekkora a mágneses térerősség abban a légmagos, 18 cm közepes átmérőjű tekercsben, amelynek mágneses fluxusa 2 μWb ? A tekercs belsejébe $\mu_r = 3000$ relatív permeabilitású vasmagot teszünk. Mekkora lesz a térerősség a tekercs belsejében?
- 5.) Mekkora a mágneses térerősség a vezető felületén és a vezető tengelyétől 3 cm távolságban, ha a vezető átmérője 1 mm, és a vezetőkben 0,75 A erősségű áram folyik?
- 6.) Határozza meg az alábbi ábrán látható vezeték elrendezések esetén az A és a B pontokban a mágneses térerősség értékét!



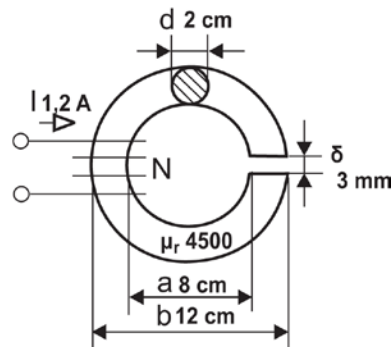
- 7.) Egy zárt vasmag keresztmetszete 9 cm^2 , relatív permeabilitása 10^4 , az erővonalak közepes hossza 100 cm. Mekkora gerjesztés hoz létre a vasban 120 μWb fluxust?
- 8.) Mekkora gerjesztő árammal tudunk 0,5 T indukciót létrehozni az ábrán látható, állandó permeabilitásúnak tekinthető, négyzet alakú vasmagban? Mekkora a tekercs induktivitása? Mekkora energiát tárol ez a tekercs? Mekkora gerjesztő áramra volna szükség, ha a vasmagban $\delta = 2$ mm-es légrést alkalmaznánk?



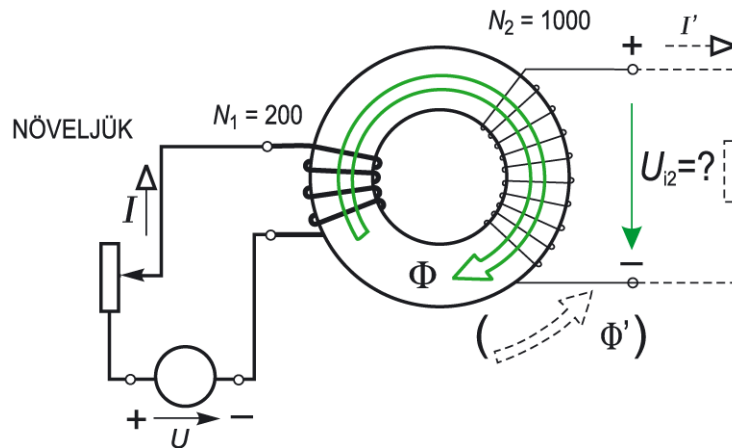
9.) Az ábrán látható, állandó permeabilitásúnak tekinthető, négyzet alakú vasmagra készítünk légréses tekercset. Mekkora a szükséges gerjesztő áram értéke, ha $\Phi = 625 \mu\text{Wb}$ fluxust szeretnénk előállítani?



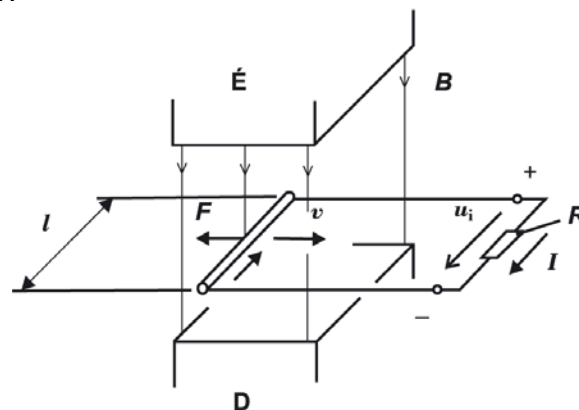
10.) Az ábrán látható, állandó permeabilitásúnak tekinthető, kör alakú vasmagra készítünk légréses tekercset. Mekkora a szükséges menetszám, ha $\Phi = 471 \mu\text{Wb}$ fluxust szeretnénk előállítani?



11.) Zárt, homogén anyagú, állandó 4 cm^2 keresztmetszetű ferromágneses gyűrűre két tekercset helyezünk, az ábra szerint. Mekkora feszültség mérhető az $N_2 = 1000$ menetes tekercs kapcsain, ha az $N_1 = 200$ menetes tekercsben folyó áramot $0,02 \text{ s}$ alatt $0,5$ amperről egyenletesen $1,5$ amperre növeljük? (A vas közepes hossza $l = 25 \text{ cm}$, relatív permeabilitása $\mu_r = 800$.) – Feltételezzük, hogy μ_r eközben nem változik meg. Feltételezzük, hogy a szórt fluxus elhanyagolhatóan kicsi.



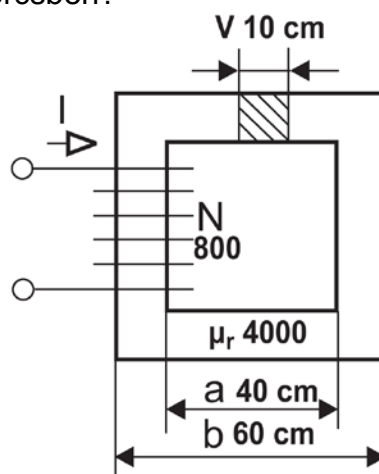
12.) Az 5.52 ábrán egy $l = 10 \text{ cm}$ hosszúságú vezetőt láthatunk, amely $v = 0,5 \text{ m/s}$ sebességgel halad egy $B = 0,15 \text{ T}$ indukciójú térben. A vezető két végéhez egy ellenállás csatlakozik. A vezető sebessége a vezetékre és az indukcióra is merőleges. Mekkora az u_1 indukált feszültség? Mekkora áram folyik az áramkörben, ha az R ellenállás értéke 10Ω ?



5.52 ábra ábra

13.) Egy tekercsben 20 mA áram folyik. Mekkora kell növelni az áramot $100 \mu\text{s}$ alatt egy 200 mH induktivitású tekercsben ahhoz, hogy sarkain 200 V indukált feszültség keletkezzen?

14.) Az ábrán látható tekercs árama $64 \mu\text{s}$ alatt 150 mA -ról nullára csökken. Mekkora feszültség indukálódik a tekercsben?



15.) Az 5.53 ábrán látható áramkörben egy induktivitást kapcsolunk az U_g generátorra.

a) Számítsuk ki a változás időállandóját!

b) Mennyi idő múlva állandósul az áramkörben folyó áram, és mekkora a max áramerősség?

c) Számítsuk ki, hogy a bekapcsoláshoz képest 15 ms múlva mekkora lesz az áramkörben folyó áram erőssége?

d) Mekkora feszültség mérhető az induktivitáson 15 ms elteltével?

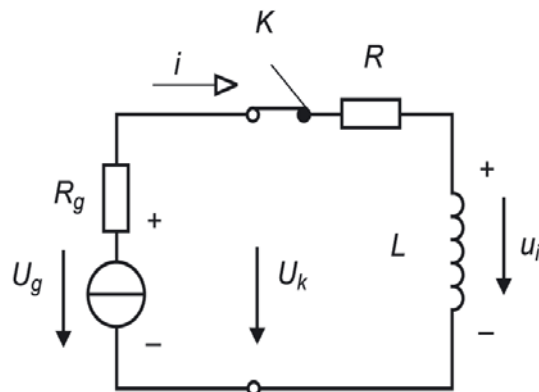
Adatok:

$$U_g = 20 \text{ V};$$

$$R_g = 1 \text{ } \Omega;$$

$$R = 100 \text{ } \Omega;$$

$$L = 1 \text{ H}.$$



5.53 ábra

16.) Az ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható, amelyben az induktivitás egy K kapcsoló érintkezőjén át egy feszültséggenerátorra csatlakozik. A K kapcsoló átkapcsolásával az induktivitást leválaszthatjuk a feszültséggenerátorról, és ezzel egyidejűleg egy R ellenállást csatlakoztatunk az L induktivitású tekercsre.

a) Mekkora R ellenállást kell alkalmaznunk, hogy az indukált feszültség az első pillanatban ne haladja meg a 20 V-ot?

b) Mekkora az áramkör időállandója, és mennyi idő múlva szűnik meg az i áram a tekercsben?

c) Mekkora az indukált feszültség a kikapcsolás után 14 ms múlva?

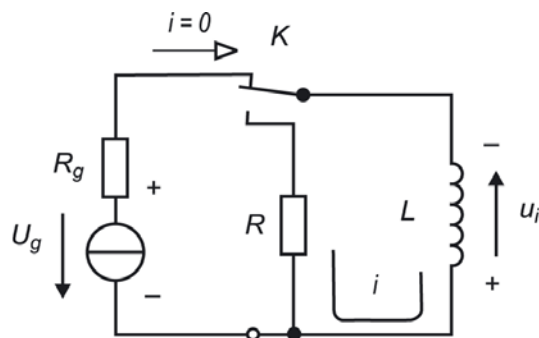
d) Mekkora a mágneses energia nagysága a tekercsben a kikapcsolás pillanatában?

Adatok:

$$U_g = 12 \text{ V};$$

$$R_g = 100 \text{ } \Omega;$$

$$L = 10 \text{ mH}.$$



Feladatok a Váltakozó feszültség című fejezethez

- 1.) Egy szinuszosan változó áram a polaritás váltás után $1 \mu\text{s}$ múlva éri el első maximumát. Mekkora az áram frekvenciája?
- 2.) Egy 1 MHz frekvenciájú szinuszosan változó feszültség mennyi idő múlva éri el az effektív értékével azonos pillanatértéket? Mekkora a pillanatértékhez tartozó fázisszög?
- 3.) Egy 159 Hz frekvenciájú váltakozó áramú körben a szinuszosan változó feszültség effektív értéke $10,6 \text{ V}$, az áram effektív értéke $3,5 \text{ mA}$. A feszültség $0,52 \text{ ms}$ -mal előbb éri el a maximumát, mint az áram. Mekkora a fázisszög a feszültség és az áram között? Írja fel a feszültség és az áram időfüggvényét! Mekkora a feszültség és az áram pillanatértéke az áram fázisváltása után $0,3 \text{ ms}$ múlva? Mekkora a feszültség pillanatértéke, ha az áram pillanatértéke 1 mA ?
- 4.) Egy áramkörben $I = 0,5 \text{ A}$ erősségű és 200 Hz frekvenciájú áram folyik.
 - a) Számítsuk ki az áramkör $R = 100 \Omega$ értékű ellenállásán eső feszültség csúcsértékét!
 - b) Írjuk fel az áram és feszültség időbeli lefolyásának kifejezését, ha feltételezzük, hogy az áram cosinus függvény szerint változik!
 - c) Rajzoljuk fel az áram és a feszültség idő szerinti változását és a vektoriális képet, az áram a cos függvény szerint változik!
- 5.) Egy tisztán induktív jellegű áramkörben $I = 10 \text{ mA}$ erősségű, 500 Hz frekvenciájú szinuszos áram folyik.
 - a) Számítsuk ki, mekkora feszültség esik az $L = 10 \text{ mH}$ értékű induktivitáson!
 - b) Írjuk fel az áramerősség és feszültség időfüggvényét!
 - c) Rajzoljuk fel az áramerősség és a feszültség idő függvénye szerinti változását!
- 6.) Egy tisztán kapacitív jellegű áramkörben a $C = 10 \text{ nF}$ kapacitású kondenzátoron $2,5 \text{ V}$ szinuszosan váltakozó feszültségésés jön létre. Az áramkört tápláló generátor frekvenciája 10 kHz .
 - a) Számítsuk ki az áramkörben folyó áram erősség csúcsértékét!
 - b) Írjuk fel a feszültség-áramerősség időfüggvényét!
 - c) Rajzoljuk fel az áramerősség és a feszültség idő függvénye szerinti változását, és a vektoriális képet!
- 7.) Számítsuk ki, mekkora a hatásos teljesítménye az $L = 0,5 \text{ H}$ és $R = 200 \Omega$ elemekből álló soros körnek, ha $f = 200 \text{ Hz}$ frekvenciájú és $U = 24 \text{ V}$ feszültségű generátorra kapcsoljuk!
- 8.) Számítsuk ki egy 450 VA látszólagos teljesítményű motornak a hatásos és meddő áramát! A motort 42 V feszültségű és 50 Hz frekvenciájú hálózatról működtetjük, a teljesítménytényezője $\cos\varphi = 0,6$.
- 9.) Számítsuk ki, mekkora annak a berendezésnek a hatásos teljesítménye, amely a 230 V -os hálózatról 12 A áramot vesz fel! A berendezés hatásfoka $\eta = 85 \%$, a teljesítménytényezője $\cos\varphi = 0,6$.

10.) Egy egyfázisú motor 20 A áramot vesz fel a 230 V-os hálózatról. Számítsuk ki a teljesítménytényezőjét, ha 80%-os hatásfok mellett 2640 W hatásos teljesítményt fejt ki!

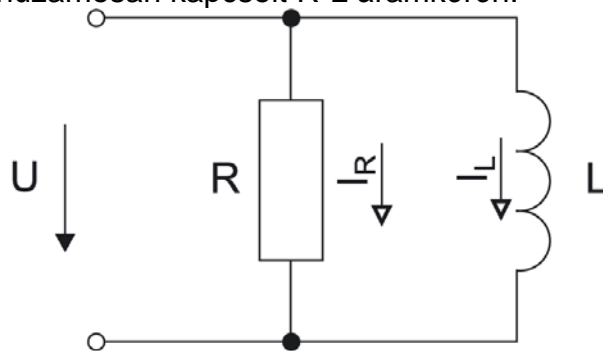
11.) Számítsuk ki, mekkora kapacitású kondenzátorral tudjuk kompenzálni a 230 V, 50 Hz-es hálózatról működő, 6 A áramfelvételű induktív fogyasztó fázistolását, ha a berendezés teljesítménytényezője $\cos\varphi = 0,84$!

12.) Egy soros kapcsolás 540 Ω -os ellenállásból és 95 mH induktivitású tekercsből áll. Mekkora az áramkörben folyó áram effektív értéke, és mekkora az ellenálláson ill. az induktivitáson eső feszültség, ha a soros R-L kapcsolásra 21,2 V amplitúdójú, 1 kHz frekvenciájú feszültséget kapcsolunk? Számítsuk ki a feszültség és az áram közötti fáziseltérést!

13.) Számítsuk ki, mekkora ohmos ellenállás kell bekötnünk az $L = 100 \mu\text{H}$ induktivitású soros körbe, hogy az áramkör határfrekvenciája 30 kHz legyen!

6.8.2 Párhuzamos RL

14.) Kapcsoljunk párhuzamosan egy 10 mH induktivitású tekercset és egy 300 Ω értékű ellenállást. Az áramkört tápláló generátor frekvenciája 1200 Hz és 5 V feszültség esik a párhuzamosan kapcsolt R-L áramkörön.



Számítsuk ki az ágáramokat és az eredő áramerősséget!
Határozzuk meg a feszültség – áram fázisszögét!

15.) Írjuk fel a párhuzamos RL-tagra kapcsolt szinuszos feszültség időfüggvényét, ha a tekercsen átfolyó áram időfüggvénye: $i = 85 \cdot \sin(3141,6t - 30^\circ) \text{ mA}$, a tekercs induktivitása 42 mH! Mekkora az RL-tagon átfolyó eredő áram csúcsértéke, ha az R ellenállás 70 Ω -os? Ellenőrizzük számításainkat áramköri szimulációval!

16.) Egy nagy vasmagos tekercsen, 50 hertzes hálózaton: $U = 80 \text{ V}$, $I = 2 \text{ A}$, $P = 8 \text{ W}$. Mekkora a tekercs induktivitása és veszteségi ellenállása?

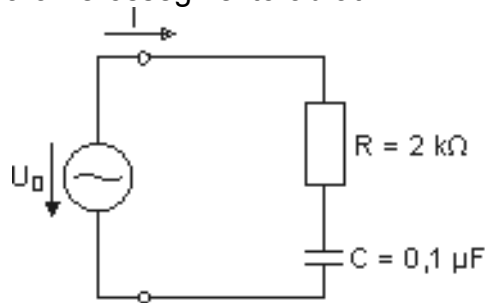
6.8.4 Soros RC

17.) Az ábrán látható áramkört 12 V, 400 Hz frekvenciájú feszültséggel tápláljuk. Számítsuk ki, mekkora:

- az áramkör eredő impedanciája,
- az ohmos és kapacitív tagon eső feszültség,
- az eredő feszültség,
- az áramkör fázisszöge!

Rajzoljuk meg:

- az eredő feszültség és az áramerősség időfüggvényét,
- a feszültség – áramerősség vektorábrát



18.) Számítsuk ki, mekkora az ábrán látható négypólus határfrekvenciája és az ezen a frekvencián mérhető kimeneti feszültsége! Számítsuk ki, mekkora frekvencián lesz

az áramkör kimeneti feszültsége $\frac{U_{be}}{\sqrt{2}}$, ha a

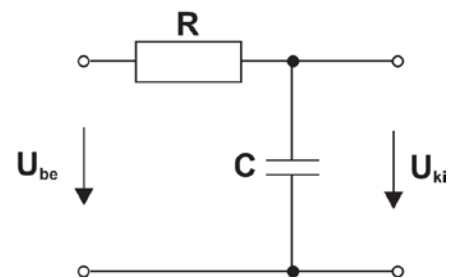
kimenetével párhuzamosan kötünk egy 50 nF kapacitású kondenzátort!

Adatok:

$U_{be} = 10 \text{ V}$

$R = 600 \text{ } \Omega$

$C = 100 \text{ nF}$



19.) Egy 85 Ω -os ellenállással 500 nF kapacitású kondenzátor van párhuzamosan kötve. A kondenzátoron 5 kHz frekvenciájú, 540 mA effektív értékű áram folyik. Mekkora az ellenálláson folyó áram? Mekkora a két áram közötti fáziskülönbség és az eredő impedancia? Ellenőrizzük az áramkörben folyó eredő áramot a feszültség és impedancia, valamint az áramháromszög felhasználásával!

20.) Egy kondenzátor kapacitása 0,72 μF . A vele párhuzamosan kapcsolt fogyasztó ellenállása 57 Ω . Mekkora áram folyik az áramkör két ágában, ha a kétpólus kapcsain 24 V amplitúdójú, 16 kHz frekvenciájú szinuszos feszültség mérhető? Mekkora az eredő áram és mekkora a fázisszöge?

6.8.6 Valóságos kondenzátor

21.) Egy kondenzátor veszteségi ellenállás 3,7 Ω , kapacitása 3 μF . Mekkora frekvencián mértünk 60-as jósági tényezőt? Mekkora a kondenzátor eredő impedanciája, fázisszöge és veszteségi tényezője ezen a frekvencián?

22.)

Adatok

$U_{be} = 5 \text{ V}$

$F = 10 \text{ kHz}$

$X_C = 1,6 \text{ k}\Omega$

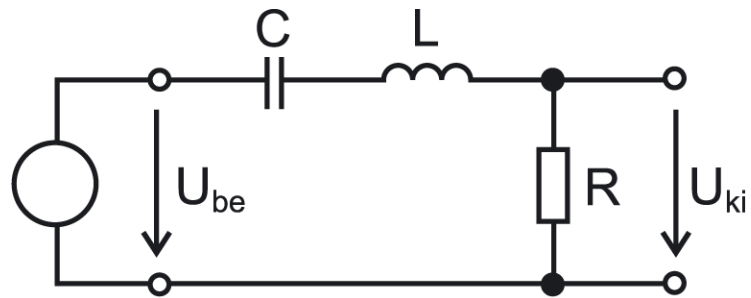
$R = 800 \Omega$

$X_L = 1 \text{ k}\Omega$

Feladatok

a) Határozza meg a generátort terhelő impedanciát és áramot (Z, I)!b) Határozza meg a reaktaniák és az ohmos ellenállás feszültségét (U_C, U_L, U_R)!

c) Készítsen vektorábrát! Az ábrának minden feszültséget és áramot tartalmaznia kell!

d) Határozza meg a bemeneti (U_{be}) és a kimeneti (U_{ki}) feszültség közötti fázisszöget (φ)!e) Határozza meg a kapacitás és az induktivitás értékét (C, L)!

23.)

Adatok:

$L = 200 \text{ mH}$

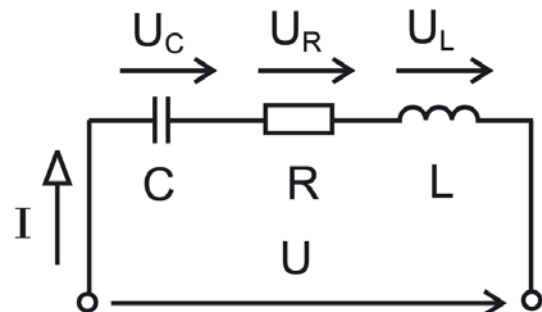
$C = 120 \text{ nF}$

$R = 500 \Omega$

$U = 4 \text{ V}$

$F = 800 \text{ Hz}$

Feladatok:

a) Határozza meg az RLC kör impedanciáját (Z) és áramfelvételét (I)!b) Határozza meg U_L, U_C és U_R értékét a megadott frekvencián!c) Készítsen vektorábrát! A vektorábrának tartalmaznia kell I, U_R, U_L és U_C értékét. Lépték: $1 \text{ V} \div 1 \text{ cm}, 1 \text{ mA} \div 1 \text{ cm}$.d) Határozza meg a tápfeszültség (U) és a tápáram (I) közötti fázisszög (φ) abszolút értékét!

24.)

Egy rezgőkör adatai:

$Q_0 = 100$

$f_0 = 10000 \text{ Hz}$

$C = 20 \text{ nF}$

a) Mekkora a kapcsolás tekercsének önindukciós tényezője?

b) Mekkora soros kapcsolás esetében a veszteségi ellenállás?

c) Mekkora a kapcsolás sávszélessége? (a két határfrekvencia különbsége)

d) Ha a soros kapcsolásra 2V-os, rezonancia frekvenciájú feszültséget kapcsolunk, mekkora feszültséget mérhetünk a kondenzátoron?

25.)

Adatok:

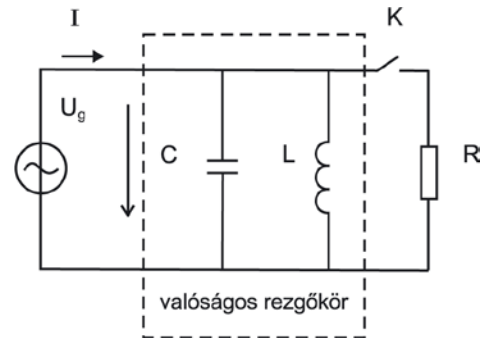
$L = 10 \text{ mH}$

$Q_L = 200$

$C = 20 \text{ nF}$

$\text{tg}\delta_c \approx 0$

$U_g = 5 \text{ V}$



Feladatok:

- Határozza meg a rezgőkör rezonancia frekvenciáját (f_0)!
- Határozza meg a rezgőkör eredő párhuzamos veszteségi ellenállását (R_p)!
- Határozza meg a rezgőkör sávszélességét (B)!
- Határozza meg az R értékét, hogy a kapcsoló zárásával duplájára növekedjen a sávszélesség ($B^* = 2B$)!
- Határozza meg a rezonanciafrekvencián a generátort terhelő áramot a kapcsoló nyitott állapotában (I) és a kapcsoló zárt állapotában (I^*)!

26.)

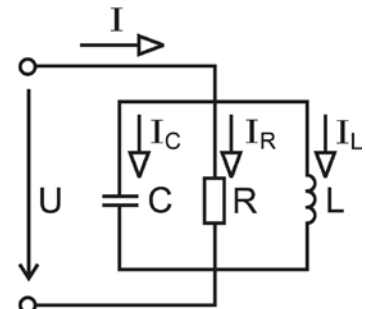
Adatok

$f_0 = 1 \text{ MHz}$

$L = 150 \text{ }\mu\text{H}$

$R = 80 \text{ k}\Omega$

$U = 400 \text{ mV}$



Feladatok:

- Határozza meg a rezgőköri kondenzátor kapacitását (C)!
- Határozza meg a rezgőkör jósági tényezőjét (Q) és sávszélességét (B)!
- Határozza meg I , I_L , I_R és I_C értékét rezonanciafrekvencián!
- Mekkora külső ellenállást (R_p) kell a fenti rezgőkörrel párhuzamosan kapcsolni, hogy a sávszélessége 20 kHz-re növekedjen?