

VILLAMOSSÁGTAN SZIGORLAT
GEVEE504B/GEVEE504BL tantárgy ütemterve
a nappali és levelező tagozatos villamosmérnök hallgatók számára

Tantárgy feladata és célja:

A Villamosság tan I-II-III. c. tárgyból a hallgatók felkészültségi szintjének ellenőrzése.

Tantárgy tematikus leírása:

Az elméleti villamosság tan, villamos hálózatok számítási módszereinek számonkérése.

Félévközi számonkérés módja: nincs

A tárgy lezárásának módja: szigorlati jegy

Szigorlat részei:

- az előre kiadott tételsorból egy tétel részletes szóbeli kifejtése – 20 pont (**a számítási feladat kiadásának feltétele az elméleti tétel minimum 40%-os teljesítése!**)
- 1 db számpélda megoldása – 30 pont

A szigorlat értékelése:

Pontszám	Értékelés
0-29	1
30-34	2
35-39	3
40-44	4
45-50	5

Felkészüléshez ajánlott irodalom:

Demeter Károlyné - Dén Gábor – Szekér Károly – Varga Andrea: Villamosság tan I.
Demeter Károlyné: Villamosság tan II. BMF-KKVFK jegyzetek
Dr. Hollós Edit, Dr. Vágó István: Villamosság tan I. II. III. LSI Oktatási központ
Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet Bp. Tankönyvkiadó
Dr. Radács László: Villamosság tan I., Példák – Feladatok, Miskolci Egyetem
Demeter Károlyné - Dén Gábor: Villamosság tan
Fodor György: Elméleti elektrotechnika I-II.

Miskolc, 2019. szeptember 3.

Somogyiné Dr. Molnár Judit
egyetemi docens
tárgyjegyző

Villamosságtan I. tételsor

1. Coulomb törvény, villamos térerősség, villamos eltolás, elektrosztatika Gauss-tétele, villamos tér szemléltetése.
 2. A fontosabb passzív kétpólusok (R, L, C) jellemzői. Karakterisztikák, tárolt energia.
 3. Feszültség és áramgenerátorok osztályozása, ideális és valós generátorok (karakterisztika is), termelő és fogyasztó értelmezése, villamos munka, feszültség, potenciál, áram, teljesítmény definíciója.
 4. Ágak, csomópontok, független hurkok villamos hálózatokban. Hálózatok osztályozása. Kirchhoff-egyenletek.
 5. Thevenin és Norton tétele.
 6. Villamos hálózatok számítása több független generátor esetén. A szuperpozíció tétele.
 7. Hurokáramok módszere.
 8. Csomóponti potenciálok módszere.
 9. Szinuszos áramú hálózatok. Komplex számítási módszer. Impedancia, reaktancia.
 10. Soros R-L-C kör.
 11. Párhuzamos R-L-C kör.
 12. Teljesítmény számítása szinuszos áramú hálózatokban. Hatásos, meddő és látszólagos teljesítmény.
 13. Háromfázisú rendszerek. Vonali és fázismennyiségek.
 14. Feszültség, áram és teljesítményviszonyok szimmetrikus és aszimmetrikus csillagkapcsolású háromfázisú fogyasztók esetén
 15. Feszültség, áram és teljesítményviszonyok szimmetrikus és aszimmetrikus deltakapcsolású háromfázisú fogyasztók esetén.
 16. Millman-tétel (csillagpont eltolódás).
 17. Csillag-delta és delta-csillag átalakítás.
-

Villamosságtan II. tételsor

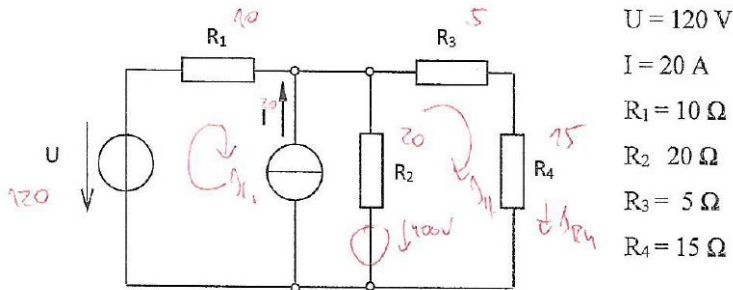
1. Soros rezgőkör.
 2. Párhuzamos rezgőkör.
 3. Négy-pólus paraméterek.
 4. Négy-pólus paraméterek közötti konverzió.
 5. Négy-pólusok átviteli függvényének ábrázolása: Bode-diagram.
 6. Négy-pólusok átviteli függvényének ábrázolása: Nyquist diagram.
 7. Elosztott paraméterű hálózatok analízise. Hullámimpedancia és terjedési együttható fogalma, meghatározása.
 8. Nyitott végű és rövidrezárt távvezeték. Távvezeték illesztett lezárása.
-

Villamosságtan III. tételsor

1. Stacionárius és tranziens megoldás.
 2. A Laplace transzformáció definíciója, alapfüggvények ($\epsilon(t)$, $\delta(t)$, t , $\sin(\omega t)$ $\cos(\omega t)$, stb.) Laplace transzformáltja.
 3. Derivált és integrál Laplace transzformációja.
 4. Átmeneti függvény, súlyfüggvény. Kezdeti és végérték tétel.
 5. A Laplace transzformáció legfontosabb tételei.
 6. Inverz Laplace transzformáció. Kifejtési tétel.
 7. Operátoros impedanciák, az ismert kétpólusok leírása operátoros impedanciákkal.
 8. Bekapcsolási jelenségek számítása Laplace transzformáció segítségével energiamentes kezdőállapot feltételezésével.
 9. Bekapcsolási jelenségek számítása Laplace transzformáció segítségével nem energiamentes kezdőállapot esetén.
 10. Periodikus jelek Laplace transzformáltja (háromszög, fűrész, négyszög, stb.).
 11. Konvolúció tétel. Duhamel tétel.
 12. Periodikus áramú hálózatok. Fourier-sor alkalmazása.
 13. Teljesítmény periodikus áramú hálózatokban.
-

Példák a szigorlaton megoldandó számítási feladatokra.

Határozza meg az alábbi hálózat R_4 ellenállásának áramát a **hurokáramok módszerével**! Majd ellenőrizze az eredményt **csomóponti potenciálok módszerével**!



- $U = 120 \text{ V}$
- $I = 20 \text{ A}$
- $R_1 = 10 \Omega$
- $R_2 = 20 \Omega$
- $R_3 = 5 \Omega$
- $R_4 = 15 \Omega$

Handwritten calculations for the first problem:

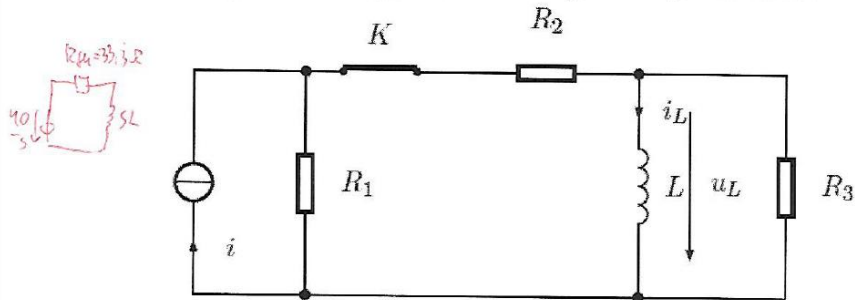
$$\begin{bmatrix} 30 & -20 \\ -20 & 40 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 - 400 \\ 400 \end{bmatrix}$$

$$i_{R4} = i_2 = \frac{30 \cdot 400 - 20 \cdot 400}{800} = \frac{400}{800} = 0.5 \text{ A}$$

$$U_{R4} = \frac{12 + 20}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20}} = 160 \text{ V} \rightarrow i_{R4} = \frac{160}{20} = 8 \text{ A}$$

= 8 A

Határozza meg az ábrán látható hálózatban az L tekercs áramának és feszültségének időfüggvényét a K kapcsoló nyitása után!



- Adatok:
- $i = 2 \text{ A}$
 - $R_1 = 120 \Omega$
 - $R_2 = 80 \Omega$
 - $R_3 = 40 \Omega$
 - $L = 10 \text{ mH}$

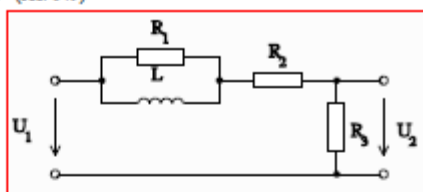
Handwritten calculations for the second problem:

$$i_L(s) = \frac{40}{s} \cdot \frac{1}{R_{th} + sL} = 40 \frac{1}{s(s + \frac{R_{th}}{L})} \rightarrow \frac{40}{R_{th}} \left(1 - e^{-\frac{R_{th}}{L}t} \right) = 1.2 - 1.2 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_L(s) = \frac{40}{s} \cdot \frac{sL}{sL + R_{th}} \rightarrow 40 e^{-\frac{R_{th}}{L}t} = 40 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ V}$$

$\tau = \frac{L}{R_{th}} = 0.3 \text{ ms}$

Készítse el az ábrán látható négypólus feszültségátviteli függvényének Bode diagramját! (ref: 049)



Adatok:
 $R_1 = 1800 \Omega$
 $R_2 = 100 \Omega$
 $R_3 = 100 \Omega$
 $L = 0.03 \text{ H}$

$$W = \frac{R_3}{R_2 + R_3 + \frac{j\omega L R_1}{j\omega L + R_1}}$$

$$W = \frac{R_3(j\omega L + R_1)}{(R_2 + R_3)(j\omega L + R_1) + j\omega L R_1}$$

$$W = \frac{R_1 R_3 + j\omega L R_3}{R_1(R_2 + R_3) + j\omega L(R_1 + R_2 + R_3)}$$

$$W = \frac{R_3}{R_1 + R_3} \cdot \frac{1 + j\omega \frac{L}{R_1}}{1 + j\omega \frac{L(R_1 + R_2 + R_3)}{R_1(R_2 + R_3)}}$$

$$W = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot \frac{1 + j\omega \frac{L}{R_1}}{1 + j\omega \frac{L}{R_1 \times (R_2 + R_3)}}$$

$$W = K \cdot \frac{1 + \frac{j\omega}{\omega_1}}{1 + \frac{j\omega}{\omega_2}}, \text{ ahol } \omega_1 = \frac{R_1}{L} = 6000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, \omega_2 = \frac{R_1 \times (R_2 + R_3)}{L} = 60000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K = 0.5, \omega_1 = 6000 \text{ rad/s}, \omega_2 = 60000 \text{ rad/s}$$

