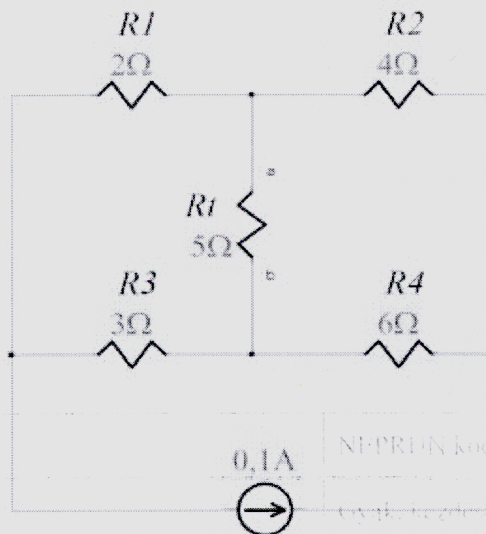


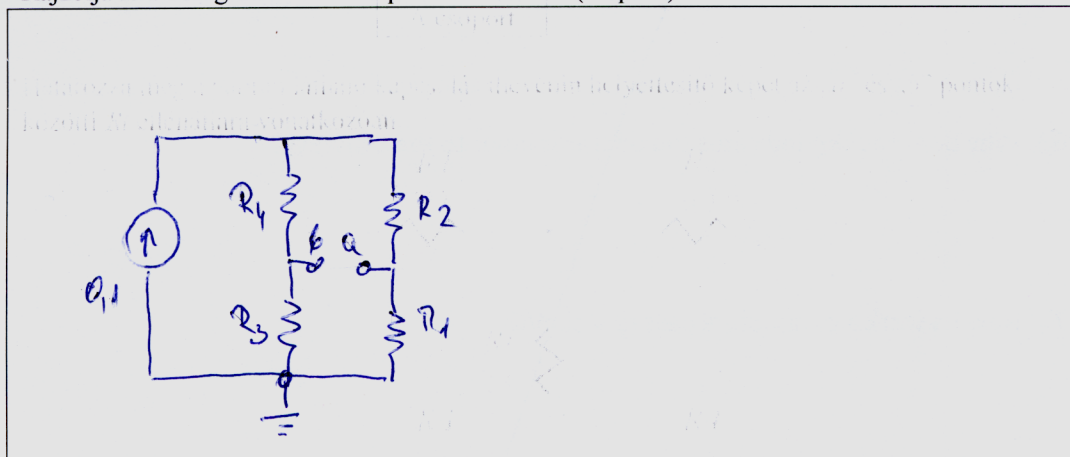
Hallgató neve: MEGOLDÁS	NEPRUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

1. Határozza meg az ábrán látható kapcsolás thevenin helyettesítő képét az „a” és „b” pontok közötti R_t ellenállásra vonatkozóan.



Rajzolja le a befoglaló hálózat kapcsolási vázlatát (20 pont)



Határozza meg a thevenin generátor feszültségét (30 pont)

$$V_{R1} = I \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \cdot R_1 = 0,12 \text{ V}$$

$$V_{R3} = I \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \cdot R_3 = 0,12 \text{ V}$$

$$V_{ab} = V_{TH} = V_{R1} - V_{R3} = 0 \text{ V}$$

Hallgató neve:	NEPRUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

Adja meg, hogy milyen módszerrel számítja ki a generátor belső ellenállását (10 pont)

Mivel a $V_{TH} = 0$ nem használható a

$$R_b = \frac{V_{oc}}{I_{sc}} \quad ! \quad \text{csejt}$$

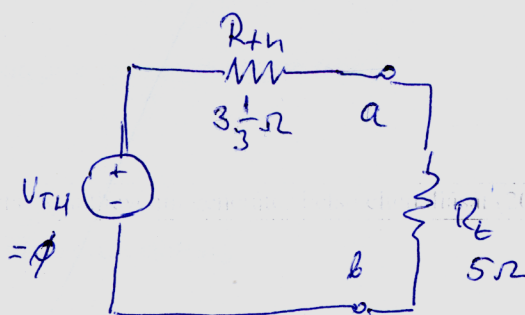
Eredő ellenállást számolós

Számítsa ki a thevenin generátor belső ellenállását (20 pont)

$$R_{TH} = \frac{(R_2 + R_4)(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 R_3 + R_4} = 3 \frac{1}{3} \Omega$$

Adja meg, hogy milyen módszerrel számítja ki a generátor belső ellenállását (10 pont)

Adja meg hálózat thevenin generátoros helyettesítő képét a terheléssel együtt és írja fel az ábrára a kiszámított adatokat is. (20 pont)

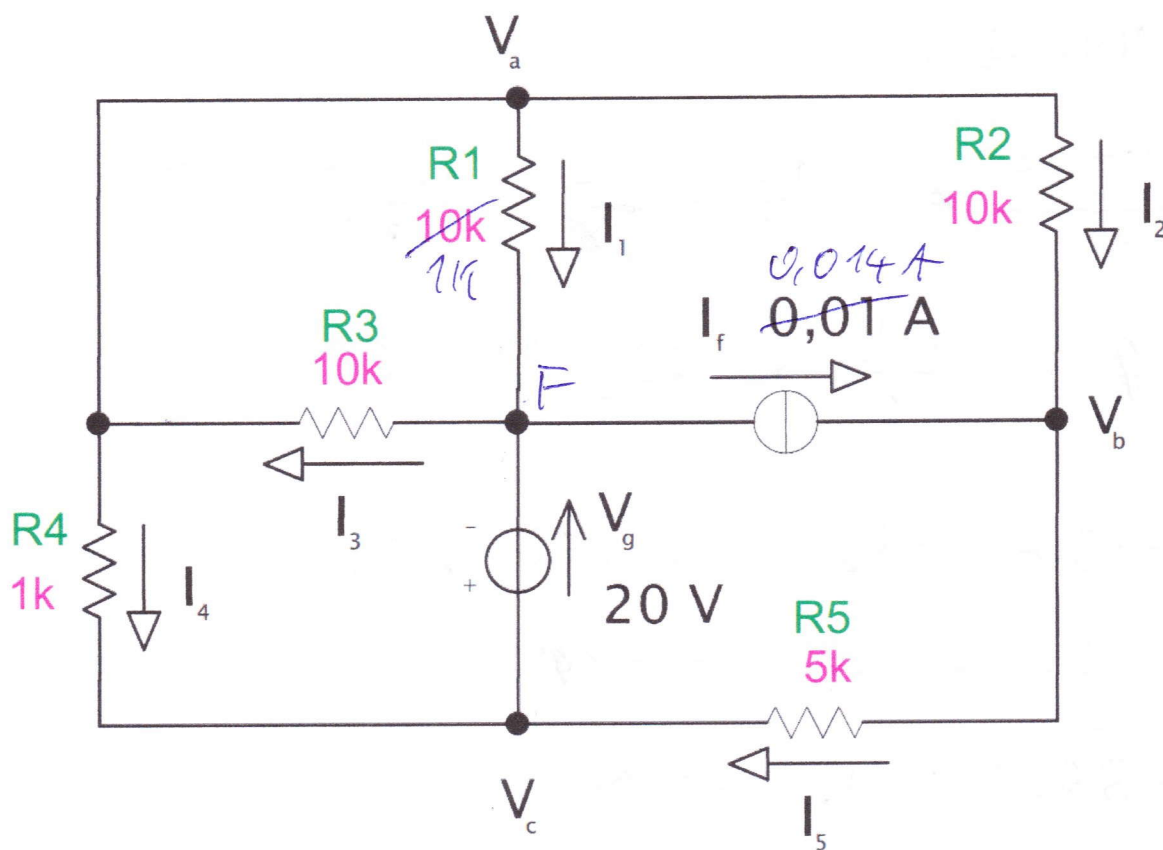


Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

2. FELADAT

Analizálja az áramkört a csomóponti potenciálok módszerével a felvett referencia pontok és mérőirányok megtartása mellett! (Segítség: A k jelölés a kiló Ω -ra utal, ami 1000 Ω . Tehát 5k = 5000 Ω és így tovább.)



2.1 Írja le Kirchhoff ~~Hurok~~ ^{csomóponti} törvényét (általánosan)! (10 pont)

Egy csomópontba ki és befolyó áramok előjeles összege 0.

$$\sum i = 0 \quad \begin{array}{c} i_1 \\ \downarrow \\ i_2 \\ \downarrow \\ i_3 \\ \downarrow \\ i_4 \end{array}$$

2.2 Írja le az aktív alkatrész definícióját! (10 pont)

Egy aktív áramtörő elem energiát pumpál az őt befolyadó hálózatba

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

2.3 A jelölt mérőirányok mellett írja fel a csomóponti potenciálok módszerével az áramkört leíró általános egyenletrendszer! Az "F"-el jelölt csomópontot tekintse földeltnek! (30 pont)

$$V_A: \frac{V_C - V_A}{R_4} + \frac{0 - V_A}{R_3} + \frac{0 - V_A}{R_1} + \frac{V_B - V_A}{R_2} = 0 \quad (10p)$$

$$V_B: I_f + \frac{V_A - V_B}{R_2} + \frac{V_C - V_B}{R_5} = 0 \quad (10p)$$

$$V_C: V_C = V_g (=20V) \quad (10p)$$

Csomópontba befelé folyó áram a pozitív. (szabad választás)

2.4 Oldja meg az előző pontban meghatározott egyenletrendszert és határozza meg az eredményeket (V_A , V_B és V_C) azok mértékegységével együtt! (25 pont)

$$V_A = 12V \quad (10p)$$

$$V_B = 64V \quad (10p)$$

$$V_C = 20V \quad (5p)$$

2.5 Számítsa ki az ábrán látható I_1 , I_2 , I_3 , I_4 és I_5 áramokat mértékegységükkel együtt a megadott referencia irányok mellett! (25 pont)

$$I_1 = \frac{V_A - 0}{R_1} = \frac{12 - 0}{1} = 12mA \quad (5p)$$

$$I_2 = \frac{V_A - V_B}{R_2} = \frac{12 - 64}{10} = -5,2mA \quad (5p)$$

$$I_3 = \frac{0 - V_A}{R_3} = \frac{0 - 12}{10} = -1,2mA \quad (5p)$$

$$I_4 = \frac{V_A - V_C}{R_4} = \frac{12 - 20}{1} = -8mA \quad (5p)$$

$$I_5 = \frac{V_B - V_C}{R_5} = \frac{64 - 20}{5}$$

$$I_5 = 8,8mA \quad (5p)$$

2.3 & 2.4

$$V_C = V_g (=20V)$$

CS omőpontba befektő a pozitív

$$I_k = 1 \text{ mA}$$

$$V_b: 14 + \frac{V_A - V_b}{R_2} + \frac{V_C - V_b}{125} = 0$$

$$V_A: \frac{V_C - V_A}{R_4} + \frac{0 - V_A}{R_3} + \frac{0 - V_A}{R_1} + \frac{V_b - V_A}{R_2} = 0$$

Kohorens:

$$V_A: \frac{20 - V_A}{1} - \frac{V_A}{10} - \frac{V_A}{1} + \frac{V_b - V_A}{10} = 0$$

$$V_b: 14 + \frac{V_A - V_b}{10} + \frac{20 - V_b}{5} = 0$$

$$-22V_A + V_b = -200 \quad \cdot 13$$

$$V_A - 3V_b = -180$$

$$-166V_A + 3V_b = -600$$

$$V_A - 3V_b = -180$$

$$-165V_A = -780$$

$$V_A = 12 \text{ V}$$

$$V_b = -200 + 13 \cdot 12$$

$$V_b = 64 \text{ V}$$

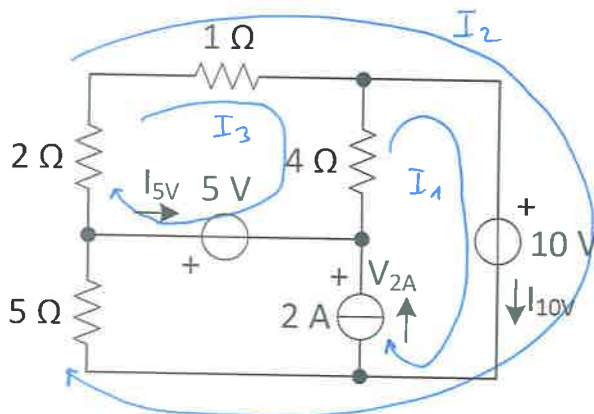
$$V_C = V_g = 20 \text{ V}$$

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

3. FELADAT

Hurokáramok módszerének használatával válaszoljon az alábbi kérdésekre!



$$U(\text{ághal}) - U(\text{cs.p.}) + 1 = U(\text{f. hurok})$$

$$6 - 4 + 1 = 3$$

3.1 Jelölje az ábrán a minimális számú egyenletet eredményező független hurkokat és írja fel a hurokáramok módszerével az áramkört leíró általános egyenletrendszert! (5 + 10 + 10 + 5 pont)

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad I_1 &= 2 \text{ A} \\ \textcircled{2} \quad 10 + 8I_2 + 3I_3 &= 0 \\ \quad \quad 8I_2 + 3I_3 &= -10 \\ \textcircled{3} \quad -13 + 3I_2 + 7I_3 &= 0 \\ \quad \quad 3I_2 + 7I_3 &= 13 \end{aligned}$$

3.2 Oldja meg az előző pontban meghatározott egyenletrendszert és határozza meg az eredményeket (az egyes hurokáramokat)! (10 + 10 + 5 pont)

$$\begin{aligned} I_3 &= \frac{13 - 3I_2}{7} & I_3 &= 2,851 \text{ A} \\ 8I_2 + \frac{39 - 9I_2}{7} &= -10 & I_1 &= 2 \text{ A} \\ 56I_2 + 39 - 9I_2 &= -70 \\ 47I_2 &= -109 \\ I_2 &= -2,3191 \text{ A} \end{aligned}$$

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

3.3 Számítsa ki az ábrán látható források hiányzó paraméterét a megadott referencia irányok mellett! (30 pont)

$$I_{5V} = -I_3 = -2,851 \text{ A}$$

$$I_{10V} = I_1 + I_2 = -0,3191 \text{ A}$$

$$V_{2A} = 10V - 0,851 \text{ A} \cdot 4\Omega = 6,596 \text{ V}$$

3.4 Ellenőrizze le a feladat megoldását egy újabb hurok felvételével! (15 pont)

$$5V + V_{2A} + I_2 \cdot 5\Omega \stackrel{?}{=} 0$$

$$5 + 6,596 + (-2,3191) \cdot 5 \stackrel{?}{=} 0$$

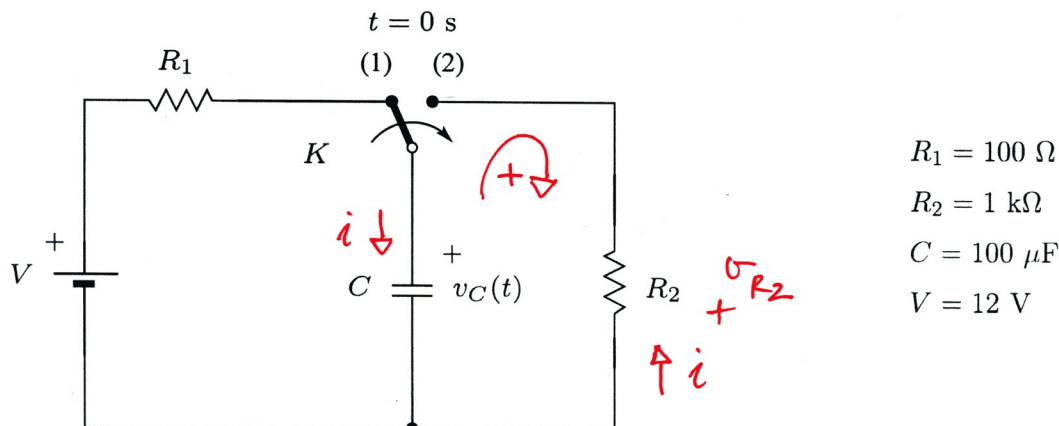
$$0,0005 \approx 0$$

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. kezdési időpontja:

A csoport

4. FELADAT

Az alábbi áramkörben a már nagyon régóta az (1) állásban lévő K kapcsolót a $t = 0$ s időpillanatban átkapcsoljuk a (2) állásba. A megadott mérőirány mellett határozza meg a C kondenzátoron mért $v_C(t)$ feszültséget az időtartományban.



- (4.1) Adja meg az áramkör viselkedését a $t > 0$ s időtartományban leíró differenciál egyenlet rendűségét. Egy rövid mondatban indokolja választát. (10 pont)

ELSŐ RENDŰ
 INDOK: A $t > 0$ S ESETÉN AZ ÁRAMKÖRBEEN EGY ENERGIATÁROLÓ ELEM (A C KONDENZÁTOR) VAN

- (4.2) Írja fel az áramkör viselkedését a $t > 0$ s időtartományban leíró differenciál egyenletet. (20 pont)

$$\frac{dv_C}{dt} + \frac{1}{R_2 C} v_C = 0$$

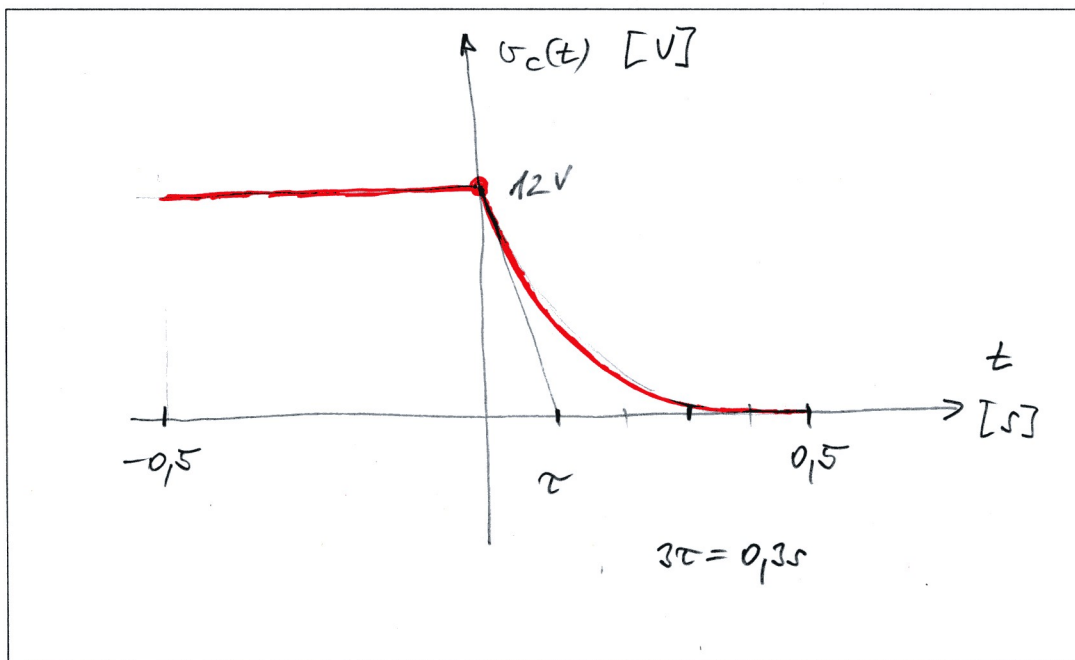
(4.3) Jellemezze az áramkör viselkedését leíró differenciál egyenletet. (10 pont)

ELSŐRENŰ, ÁLLANDÓ EGYÜTTMUTATÓ, KÖZÖNSÉGES,
HOMOGEN ÉS LINEÁR DIFFERENCIÁL EGYENLET

(4.4) Értékelje ki a kezdeti feltétel értékét, és a megadott mérőirány mellett írja fel a C kondenzátoron mért $v_C(t)$ feszültséget a $t > 0$ s tartományban. (30 pont)

$$v_C(t) = V e^{-\frac{t}{R_2 C}} = 12 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ [V]}, \quad t > 0 \text{ s}$$

(4.5) Méretarányosan rajzolja fel a $v_C(t)$ feszültséget a $-0,5 \text{ s} < t < 0,5 \text{ s}$ tartományban. (20 pont)



(4.6) Adja meg az áramkör időállandójának értékét és annak mértékegységét a $t > 0$ s tartományban. (10 pont)

$$\tau = R_2 C = 100 \text{ ms}$$

MEGOLDÁS:

$$(4.2) \quad -u_{R2} - u_C = 0 \quad u_{R2} = R_2 i \quad i = C \frac{du_C}{dt}$$

$$u_{R2} + u_C = R_2 i + u_C = R_2 C \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R_2 C} u_C = 0 \quad (*)$$

(4.4) (*) MEGOLDÁST KERESÜNK $u_C(t) = A e^{st}$ ALAKBAN

$$\frac{d}{dt} u_C = s A e^{st}$$

$$s A e^{st} + \frac{1}{R_2 C} A e^{st} = 0 \quad \text{MIVEL } A \neq 0 \text{ ÉS } e^{st} \neq 0$$

$$s = -\frac{1}{R_2 C}$$

$$\tau = -\frac{1}{s} = R_2 C = 0,1 \text{ s} = 100 \text{ ms}$$

KEZDETI FELTÉTEL:

MINTA/N K MÉR NAGYON PÉSTÁ AZ (1) ÁLLÁSBAN VAN (ÁLLANDÓSULT ÁLLAPOT) ÉS V DC FÉNYLÉSE, AZ (1) ÁLLÁSHOZ TARTOZÓ ÁRAMKÖRBE C SZAKADÁSKÉNT VISELKEDI. EKKOR $u_C(0-) = V$ ÉS MIVEL $u_C(t)$ FOLYTONOS

$$u_C(0+) = u_C(0-) = V$$

$$u_C(0+) = A e^{st} \Big|_{t=0+} = A \equiv V$$

$$u_C(t) = V e^{-\frac{t}{\tau}} = 12 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ [V]}, \quad t > 0 \text{ s}$$

(4.6)

$$\tau = R_2 C = 100 \text{ ms}$$