

# ИСПИТ ИЗ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

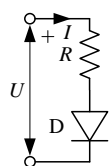
20. јул 2020.

**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. За концепт се могу користити белине на овом папиру и вежбанка. Јасно назначити на које се питање концепт односи. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена (укупно највише 70 поена). Употреба калкулатора није дозвољена.

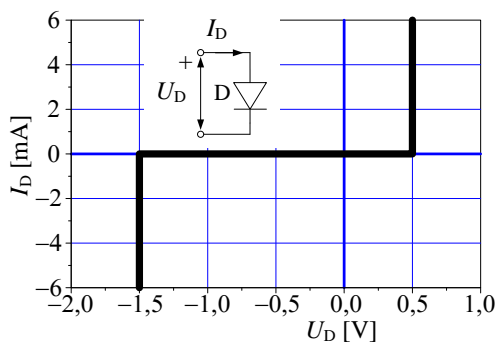
**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)															
Индекс година/број	Презиме и име														
/															
ПИТАЊА														УКУПНО	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
$\Sigma_{1-4}$					$\Sigma_{5-9}$					$\Sigma_{10-14}$					

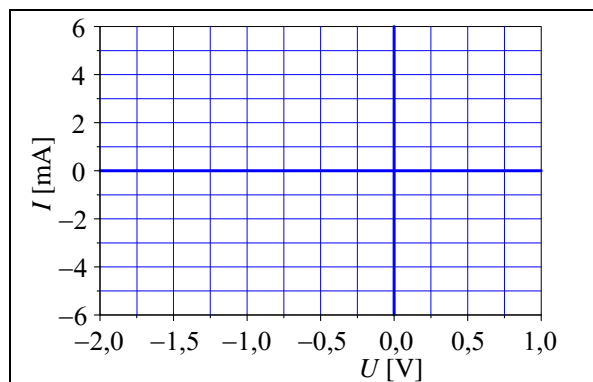
1. На слици 1.1 приказана је мрежа која се састоји од редне везе отпорника отпорности  $R = 250 \Omega$  и зенер диоде чија је идеализована карактеристика приказана на слици 1.2. У приложени график учртати струјно-напонску карактеристику  $I(U)$  мреже са слике 1.1.



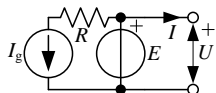
Слика 1.1.



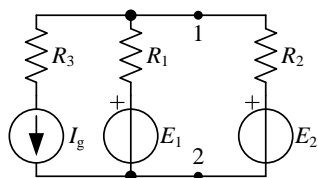
Слика 1.2.



2. За мрежу сталне струје приказану на слици познато је  $E$ ,  $I_g$  и  $R$ . Одредити везу између напона  $U$  и струје  $I$  ове мреже.

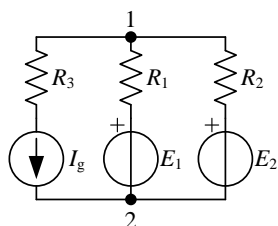


3. За коло сталне струје са слике познато је  $I_g = 10 \text{ mA}$ ,  $E_1 = 5 \text{ V}$ ,  $E_2 = 10 \text{ V}$  и  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ . Део кола **лево** од тачака 1 и 2 заменити у односу на део кола десно од тих тачака генератором по Нортеновој теорему. (а) Нацртати шему кола после замене и (б) израчунати све потребне параметре који дефинишу Нортенов генератор.



(а)	(б)
-----	-----

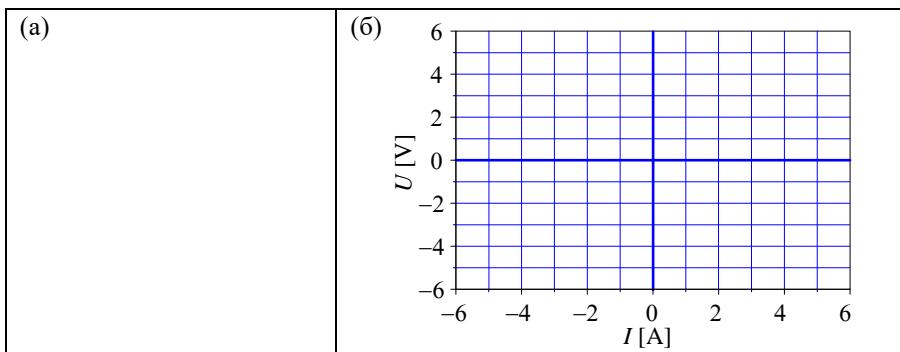
4. За коло сталне струје са слике познато је  $I_g = 10 \text{ mA}$ ,  $E_1 = 5 \text{ V}$ ,  $E_2 = 10 \text{ V}$  и  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ . Методом потенцијала чворова израчунати напон  $U_{12}$ .



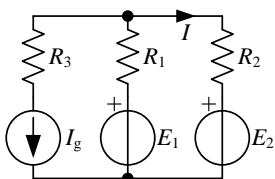
Простор за рад

5	6	7	8	9	$\Sigma_{5-9}$

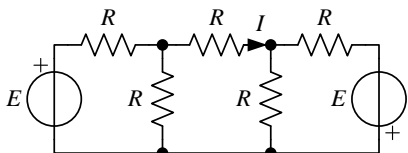
5. Електромоторна сила реалног напонског генератора је  $4\text{ V}$ , а унутрашња отпорност му је  $1\ \Omega$ . (а) Нацртати еквивалентну шему генератора и на њој означити природне референтне смерове напона и струје. (б) У приложени график учртати напонско-струјну карактеристику  $U(I)$  овог генератора и на њој означити област (подебљати одговарајући део карактеристике) у којој сме да се налази радна тачка под условом да се генератор заиста понаша као генератор, али да снага страних сила у генератору не прелази  $4\text{ W}$ .



6. За коло сталне струје са слике познато је  $I_g = 10\text{ mA}$ ,  $E_1 = 5\text{ V}$  и  $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{ k}\Omega$ . Изразити струју  $I$  у функцији електромоторне силе  $E_2$  на основу теореме линеарне зависности одзива од побуде и израчунати коефицијенте који се јављају у тој функцији.



7. За коло сталне струје са слике познато је  $E = 6\text{ V}$  и  $R = 100\ \Omega$ . (а) Поделити коло по теореме бисекције и нацртати одговарајућу шему. (б) На основу те шеме израчунати струју  $I$ .

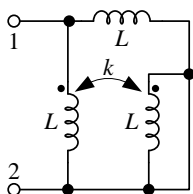


(а)

(б)

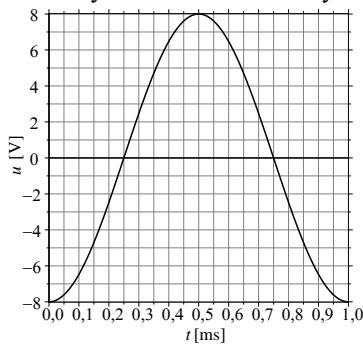
8. Кратак соленоид има  $N = 100$  завојака равномерно и густо намотане жице на цилиндричном телу кружног попречног пресека полупречника  $a = 20\text{ mm}$ . Дужина соленоида једнака је  $b = 30\text{ mm}$ . У намотају постоји простопериодична струја ефективне вредности  $I = \frac{2}{\pi}\text{ A}$ . Израчунати амплитуду магнетске индукције у средишту соленоида. Средина је неферомагнетска.

9. За мрежу са слике познато је  $L = 30\ \mu\text{H}$  и  $k = \frac{\sqrt{2}}{2}$ . Израчунати еквивалентну индуктивност између тачака 1 и 2.

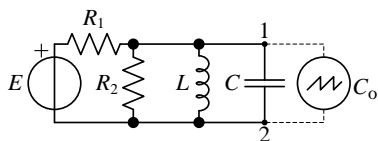


10	11	12	13	14	$\Sigma_{10-14}$

10. На слици је приказана тренутна вредност простопериодичног напона  $u(t)$ . Написати израз за тренутну вредност тог напона у каноничном облику и одредити све константе које се јављају у том изразу.



11. У колу са слике познати су ефективна вредност  $E=100\text{ V}$  и кружна учестаност  $\omega=10^8\text{ s}^{-1}$  генератора простопериодичне електромоторне силе, као и  $R_1=R_2=2\text{ k}\Omega$ ,  $L=100\text{ nH}$  и  $C=1\text{ nF}$ . Напон између тачака 1 и 2 мери се осцилоскопом чија се улазна импеданса може моделовати кондензатором капацитивности  $C_0=10\text{ pF}$ . Израчунати ефективну вредност напона између тачака 1 и 2 (а) када осцилоскоп није прикључен и (б) када је осцилоскоп прикључен између тачака 1 и 2.



(а)	(б)

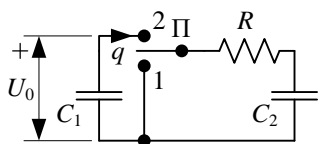
12. Комплексна импеданса пријемника је  $\underline{Z} = (1 + j 2)\ \Omega$ . Израчунати (а) комплексну адмитансу, (б) резистансу, (в) реактансу, (г) кондуктансу и (д) сусцептансу овог пријемника.

(а)	(б)	(в)	(г)	(д)

13. Отпорник отпорности  $R$  и кондензатор капацитивности  $C$  везани су паралелно. (а) Одредити израз за еквивалентну комплексну импедансу ове паралелне везе  $\underline{Z}_e(\omega)$ , где је  $\omega$  кружна учестаност. На основу тог израза закључити чему тежи  $\underline{Z}_e$  када (б)  $\omega \rightarrow 0$  и (в)  $\omega \rightarrow +\infty$ .

(а)	(б)	(в)

14. У колу са слике познато је  $C_1=2\text{ mF}$  и  $R=100\text{ k}\Omega$ . Преклопник П је у положају 1 и успостављено је стационарно стање. При томе је познат напон  $U_0=12\text{ V}$ . У тренутку  $t=0$  преклопник се пребаци у положај 2, у коме и остаје. Познат је проток  $q=8\text{ mC}$  од тренутка пребацивања преклопника до успостављања новог стационарног стања. Израчунати капацитивност  $C_2$ .

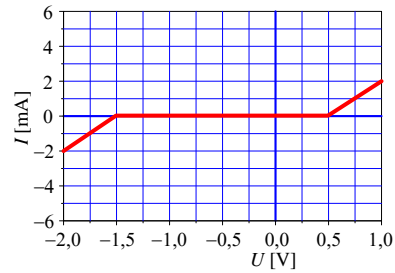


# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ИСПИТА ИЗ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 20. ЈУЛА 2020. ГОДИНЕ

**У заградама су бројеви поена за тачан одговор.**

1. Тражени график је приказан на слици (5).

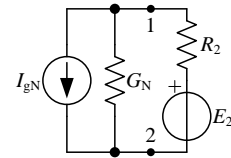
Из практикума видети питања 22 и 24 на крају вежбе 1. Из уџбеника видети слику 2.175 и одговарајући текст, као и пример са слике 2.176.



2. Тражена веза гласи  $U(I) = E$  (5).

Из практикума видети питања 27 и 30 на крају вежбе 1. Из уџбеника видети одељке 2.3.8 и 2.3.9.

3. (а) Шема је приказана на слици (2). (б) Параметри Нортоновог генератора су  $I_{gN} = 5 \text{ mA}$  и  $G_N = 1 \text{ mS}$ . (3).



Из практикума видети одељак 2.4.5, као и питања 16 и 21–24 на крају вежбе 2. Из уџбеника видети одељак 2.5.3.

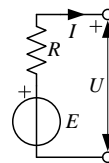
4. Узимајући чвор 2 за референтни, једначина по методу потенцијала чворова гласи  $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) U_{12} = \frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} - I_g$  (3).

Заменом бројних вредности и решавањем једначине добија се  $U_{12} = 2,5 \text{ V}$  (2).

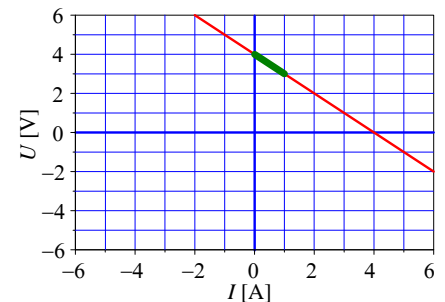
Из практикума видети питања 9 и 10 на крају вежбе 2. Из уџбеника видети одељак 2.4.6.

5. (а) Шема је приказана на слици 5.1 (1). (б) Карактеристика је приказана на слици 5.2 црвеном бојом (2). Зеленом бојом означена је дозвољена област (2).

Генератор се заиста понаша као генератор ако му је радна тачка у првом квадранту на слици 5.2. Снага страних сила (снага идеалног напонског генератора са слике 5.1) не прелази  $4 \text{ W}$  ако је  $I \leq 1 \text{ A}$ . Из практикума видети питања 1, 9, 11, 12, 15 и 18 на крају вежбе 1. Из уџбеника видети одељке 2.2.11 (посебно секцију „Снага генератора“), 2.3.3, 2.3.4 и 2.3.8.



Слика 5.1.



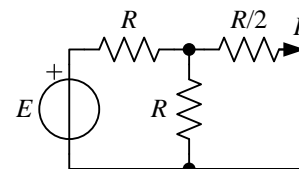
Слика 5.2.

6. Тражена веза је облика  $I = aE_2 + b$  (1), где је  $a = -500 \mu\text{S}$  (2) и  $b = -2,5 \text{ mA}$  (2).

Из практикума видети одељак 3.4.2 и питања 4 и 5 на крају вежбе 3. Из уџбеника видети одељак 2.5.1.

7. (а) Шема једне половине кола, на основу теореме бисекције, приказана је на слици (3). (б) Тражена јачина струје је  $I = 30 \text{ mA}$  (2).

Из практикума видети одељак 3.4.8.2 и питање 14 на крају вежбе 3. Из уџбеника видети слику 2.151 и одговарајући текст.



8.  $B_m = 1,6\sqrt{2} \text{ mT}$  (5).

Из практикума видети одељак 4.4.3, као и питање 18 на крају вежбе 4. Из уџбеника видети пример са слике 3.18.

9. Еквивалентна индуктивност је  $L_e = 10 \mu\text{H}$  (5).

Из практикума видети одељак 4.4.2.1 и питање 12 на крају вежбе 4. Из уџбеника видети примере са слика 3.108 и 4.81.

10. У каноничном облику је  $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \theta)$  (1), где је  $U\sqrt{2} = U_m = 8 \text{ V}$  амплитуда, односно  $U = 4\sqrt{2} \text{ V}$  ефективна вредност напона (1),  $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$  кружна учестаност, где је  $f = \frac{1}{T} = 1 \text{ kHz}$  учестаност и  $T = 1 \text{ ms}$  период (2), а  $\theta = \pi$  почетна фаза (1).

Из практикума видети слику 5.3 и питања 1 и 3 на крају вежбе 5. Из уџбеника видети одељке 4.2 и 4.4.

11. (а) Када осцилоскоп није прикључен, тада је  $U_{12}^{(1)} = 50 \text{ V}$  (3). (б) Када је осцилоскоп прикључен, тада је  $U_{12}^{(2)} = 25\sqrt{2} \text{ V}$  (2).

Тевененов генератор у односу на тачке 1 и 2 има ефективну вредност емс  $E_T = U_{12}^{(1)} = 50 \text{ V}$  и импедансу  $Z_T = 1 \text{ k}\Omega$ . Када се на Тевененов генератор прикључи осцилоскоп, на основу једначине разделника напона добија се ефективна вредност напона између тачака 1 и 2  $U_{12}^{(2)} = E_T \left| \frac{Z_o}{Z_T + Z_o} \right|$ , где је  $Z_o = \frac{1}{j\omega C_o}$ .

Видети вежбе 5 и 6 из практикума у којима се напони мере осцилоскопом.

12. (а)  $Y = (0,2 - j 0,4) \text{ S}$  (1), (б)  $R = 1 \Omega$  (1), (в)  $X = 2 \Omega$  (1), (г)  $G = 0,2 \text{ S}$  (1) и (д)  $B = -0,4 \text{ S}$  (1).

Из практикума видети питања 16–20 на крају вежбе 5. Из уџбеника видети одељак 4.9.4.

13. (а)  $Z_e(\omega) = \frac{R}{1 + j\omega CR}$  (3). (б)  $Z_e(\omega \rightarrow 0) = R$  (1). (в)  $Z_e(\omega \rightarrow +\infty) = 0$  (1).

Из практикума видети питање 4 на крају вежбе 6. Из уџбеника видети одељак 4.16.

14. Тражена капацитивност је  $C_2 = 1 \text{ mF}$  (5).

Из практикума видети одељак 6.4.2. Из уџбеника видети пример са слике 2.189.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 22. ЈУЛА У 21 ЧАС.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЈЛОМ НА АДРЕСУ [tasic@etf.rs](mailto:tasic@etf.rs), ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ [http://oet.etf.rs/Primedbe\\_na\\_ocene\\_iz\\_predmeta\\_grupe\\_Osnovi\\_elektrotehnike.pdf](http://oet.etf.rs/Primedbe_na_ocene_iz_predmeta_grupe_Osnovi_elektrotehnike.pdf), НАЈКАСНИЈЕ ДО 23. ЈУЛА У 21 ЧАС.

Са предмета Лабораторијске вежбе из Основа електротехнике