

Испит из Теорије електричних кола

Испит се ради **самостално** без литературе 180 минута. Испит се оцењује са 60 поена. Подебљани бројеви у загради на почетку реда представљају број поена додељен делу задатка или питању. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво **хемијском** оловком. Дозвољена је употреба математичког подсетника и свих врста калкулатора. Одговоре на питања уписати у одговарајуће правоугаонике, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Напишите ваш одговор ако сматрате да понуђени нису тачни. Предаје се само потписан овај папир који мора бити оверен од дежурног. Попунити податке о кандидату у следећој табелици. (Може се користити вежбанка за рад али се она не предаје.) Срећан рад!

Индекс год./број		Презиме и име									Одсек
П.1	П.2	П.3	П.4	П.5	П.6	3.1	3.2	Кол.	Усм.	Σ	Оцена

Предметни наставници: др *Милка Потребих Иваниш*, ред. проф., др *Никола Баста*, доцент

Питања

Питање 1 (4) Фактор таласности (Ripple factor) је

(а) $U^{(1)} / \sqrt{(U^{(0)})^2 + (U^{(1)})^2 + (U^{(2)})^2 + \dots}$,

(б) $\sqrt{(U^{(0)})^2 + (U^{(1)})^2 + (U^{(2)})^2 + \dots} / U^{(1)}$,

(в) $U^{(0)} / \sqrt{(U^{(1)})^2 + (U^{(2)})^2 + (U^{(3)})^2 + \dots}$,

(г) $U^{(1)} / \sqrt{(U^{(2)})^2 + (U^{(3)})^2 + (U^{(4)})^2 + \dots}$,

(д) $\sqrt{(U^{(1)})^2 + (U^{(2)})^2 + (U^{(3)})^2 + \dots} / U^{(0)}$.

Питање 2 (6) Колики је фактор таласности (Ripple factor) устаљеног напона u ? $U > 0$,

$$u = 2U + \sqrt{2}U \sin(\omega t) - 2U \cos(\omega t + \frac{\pi}{4}) + \sqrt{2}U \sin(3\omega t)$$

Фактор таласности је

Питање 3 (2+2+2) Колики су карактеристична импеданса, сачинитељ брзине K_{VF} (velocity factor)

и дужина вода занемарљивих губитака (Belden RG6 за системе CCTV, CATV, SMATV) ако су познати примарни параметри $C' = 54.2 \text{ pF/m}$, $L' = 305 \text{ nH/m}$ и кашњење на воду $\tau = 4.1 \text{ ns}$?

Карактеристична импеданса је ,

сачинитељ брзине је , а дужина је

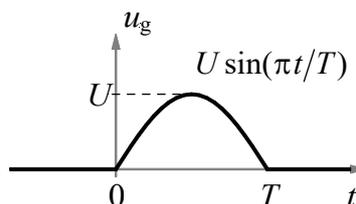
.

Питање 4 (5+1) Како гласи одскочни одзив (индициона функција, *step response*, јединични одскочни одзив) идеалног интегратора трансфер функције $\underline{H}(s) = \frac{A}{s}$, $A = \text{const}$, $A > 0$? Који је његов домен (област дефинисаности)

Одскочни одзив је ,

а његов домен је .

Питање 5 (5) Која је Лапласова трансформација напонске побуде са слике?



$\underline{U}_g(s) =$

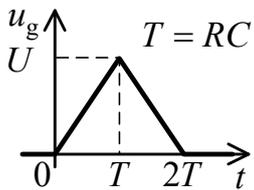
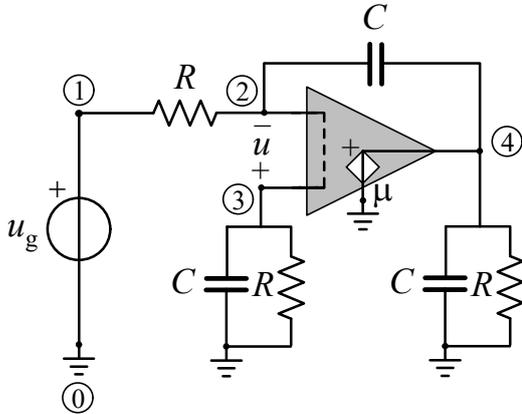
Питање 6 (3) У уравнотеженом трофазном колу са једним трофазним генератором је дошло до квара тако да се фазни став једне електромоторне силе генератора повећао за један проценат. Да ли је коло и даље уравнотежено?

(а) Да

(б) Не

Задаци

Задатак 1 У електричном колу познатих параметара R и C , налази се идеални напонски појачавач коначног појачања μ . Побуда је дата на слици и постоји веза параметара $T = RC$.



(3) Трансфер функција $H(s) = \underline{V}_4(s) / \underline{U}_g(s)$ је

(1) Нуле трансфер функције су

(1) Полови трансфер функције су

(1) Амплитудски одзив је:

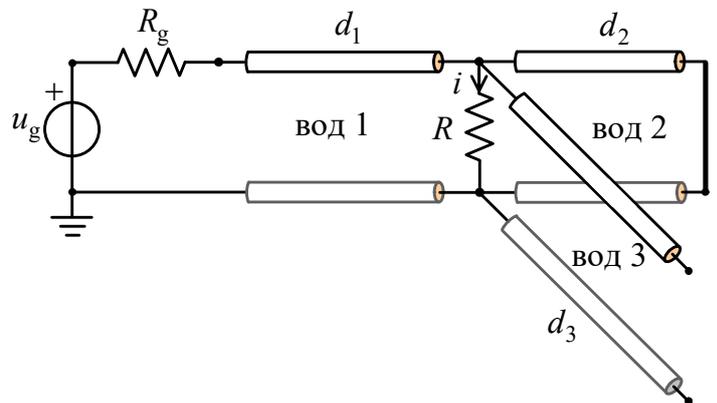
(1) Фазни одзив је:

(2) Импулсни одзив (Гринова функција) за напон $v_4(t)$ је

(6) Сматрајући да $\mu \rightarrow \infty$, одредити тренутну вредност напона $v_4(t)$ за $t \geq 0$.

Тренутна вредност напона $v_4(t)$ је

Задатак 2 Део електроенергетске дистрибутивне мреже се идеализовано може представити водовима без губитака истих карактеристичних импеданси Z_c . Одзив је устаљен. Побуда је $u_g(t) = \sqrt{2}U \cos(\omega t) + 3\sqrt{2}U \cos(3\omega t)$. Постоји веза параметара $R_g = 2Z_c$, $R = 3Z_c/2$. Дужине водова су $d_1 = \lambda^{(1)}/4$, $d_2 = \lambda^{(1)}/6$, $d_3 = \lambda^{(1)}/12$, при чему је $\lambda^{(1)}$ таласна дужина која одговара учестаности основног хармоника генератора.



(6) Одредити струју отпорника $i(t)$.

(6) Одредити средњу (активну) снагу коју генератор предаје улазу првог вода.

(3) Колики је коефицијент рефлексије на улазу првог вода за учестаност основног хармоника генератора?

Решења испита из Теорије електричних кола (ОТЕК)

Питање 1: (д)

Питање 2: $\sqrt{6}/2$

Питање 3: $Z_c = 75\Omega$, $K_{VF} = 82\%$, $D = 1\text{m}$.

Питање 4: $f(t) = At\vartheta(t)$, $-\infty < t < \infty$.

Питање 5: $\underline{U}_g(s) = \pi T U \frac{1 + e^{-sT}}{s^2 T^2 + \pi^2}$.

Питање 6: (б).

Задатак 1: $\underline{H}(s) = \frac{-\mu}{T(\mu+1)s+1}$, $s_z \in \{ \}$ нема нула, $s_p = -\frac{1}{T(\mu+1)}$, $A(\omega) = \frac{\mu}{\sqrt{1+\omega^2 T^2 (\mu+1)^2}}$,

$$\phi(\omega) = \pi - \arctan(\omega T(\mu+1)), \quad g(t) = \frac{-\mu}{T(\mu+1)} e^{\frac{-t}{T(\mu+1)}} h(t), \quad v_4(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ -\frac{U}{2} \frac{t^2}{T^2}, & 0 \leq t < T \\ \frac{U}{2} \frac{t^2}{T^2} - \frac{2Ut}{T} + U, & T \leq t < 2T \\ -U, & t \geq 2T \end{cases}.$$

Задатак 2: $i(t) = \sqrt{2} \frac{U}{4Z_c} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$, $P_{\text{ul}} = \frac{3U^2}{32Z_c}$, $\rho_{\text{ul}} = -\frac{1}{5}$.