



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ДВАДЕСЕТ И ПЕТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ЕЛЕКТРОНИКЕ

ЗА УЧЕНИКЕ ТРЕЋЕГ РАЗРЕДА

ПИТАЊА И ЗАДАЦИ

број задатка														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Укупно бодова
број бодова														
3	3	3	3	3	10	10	10	10	10	10	10	7	8	100
-1	-1	-1	-1	-1										-5

јун 2019.



УПУТСТВО (ОБАВЕЗНО ПРОЧИТАТИ!)

Питања и задаци су припремљени у складу са наставним програмима предмета Електроника I и Електроника II.

Провера знања траје 120 минута. При раду такмичари могу да користе само прибор за писање и лични калкулатор.

Одговор на питање, односно решење постављеног задатка треба писати читко, обавезно на месту које је за то предвиђено.

Учесници такмичења самостално дају одговоре на питања и решавају постављене задатке. За време рада мора да влада тишина. Такмичар који не поштује ова правила биће дисквалификован и удаљен са такмичења.

За свако питање и задатак дат је број бодова на насловној страни. Највећи могући укупан број бодова је 100.

САВЕТИ

Свако питање и задатак треба пажљиво прочитати да бисте разумели шта се захтева.

Уколико нисте потпуно сигурни који од предложених одговора на постављено питање треба заокружити, таква питања треба оставити без одговора. Тако се не добијају бодови „на срећу”, али се сигурно избегавају негативни бодови.

Није мудро да се дуго задржавате на питањима и задацима код којих, у датом тренутку, не можете са сигурношћу да одредите тачан одговор, односно да сагледате решење постављеног задатка. Усредсредите се на питања и задатке који следе. Након тога, преостало време посветите решавању задатака које сте „прескочили”.

Срећно!

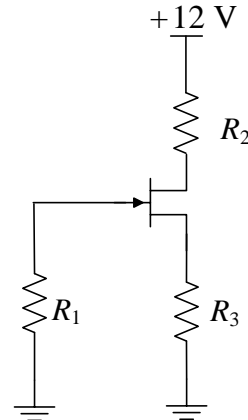


1. Дарлингтонов спој је погодан за употребу у колима где је потребно постићи:

- а) мало струјно појачање,
- б) велико струјно појачање,
- в) малу излазну опторност,
- г) није понуђен тачан одговор.

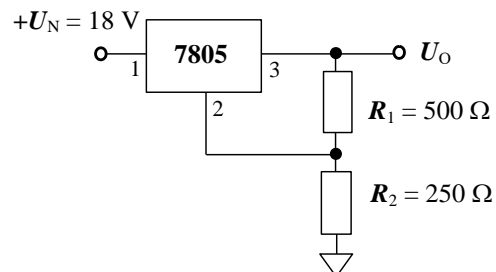
2. Колика је струја дрејна I_D у колу на слици, ако је напон V_{DS} једнак трећини напона напајања? Вредности отпорника у колу на слици су $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 1,8 \text{ k}\Omega$ и $R_3 = 200 \Omega$.

- а) $I_D = 4 \text{ mA}$,
- б) $I_D = 3 \text{ mA}$,
- в) $I_D = 2 \text{ mA}$,
- г) није понуђен одговор.



3. На слици је приказан подесиви извор напона остварен помоћу интегрисаног трополног стабилизатора (регулатора) позитивног напона 7805. Под претпоставком да се струја стабилизатора која тече кроз прикључак 2 може занемарити, колико износи вредност излазног напона U_O .

- а) $U_O = 5 \text{ V}$,
- б) $U_O = 7,5 \text{ V}$,
- в) $U_O = 18 \text{ V}$,
- г) није понуђен одговор.



4. За појачавач са заједничким колектором важи:

- а) струјно појачање приближно 1, велика улазна отпорност, мала излазна отпорност;
- б) велико струјно појачање, мала улазна отпорност, велика излазна отпорност;
- в) напонско појачање приближно 1, велика улазна отпорност, мала излазна отпорност;
- г) није понуђен тачан одговор.

**ЕЛЕКТРОНИКА****ДВАДЕСЕТ И ПЕТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ, јун 2019.**

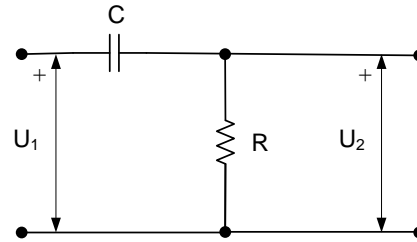
5. На слици је приказано RC коло чија је фреквенцијска карактеристика,

$$W(j\omega) = \frac{U_2(j\omega)}{U_1(j\omega)}, \text{ одређена изразом:}$$

а) $W(j\omega) = 1 + j\omega RC$,

б) $W(j\omega) = \frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC}$,

в) $W(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega RC}$,



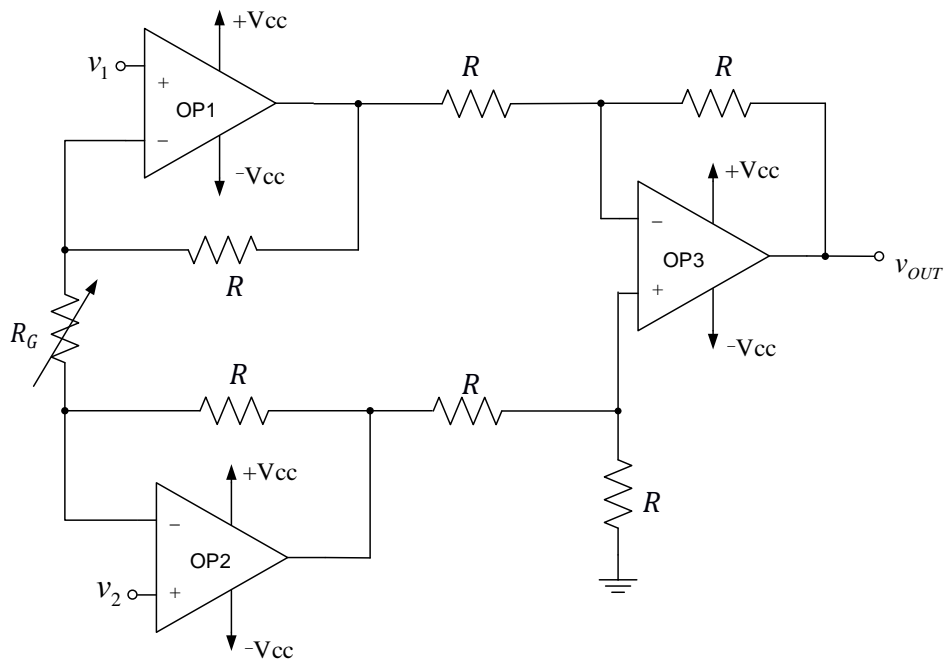
г) није понуђен тачан одговор.



6. Ако је $R = 10 \text{ k}\Omega$, $v_1 = 2,011 \text{ V}$, $v_2 = 2,017 \text{ V}$, а R_G подешено на 500Ω одредити

а) напонско појачање $A_v = \frac{v_{OUT}}{v_2 - v_1}$ (9 поена)

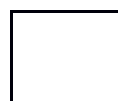
б) напон на излазу v_{OUT} (1 поен).





ЕЛЕКТРОНИКА

ДВАДЕСЕТ И ПЕТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ, јун 2019.

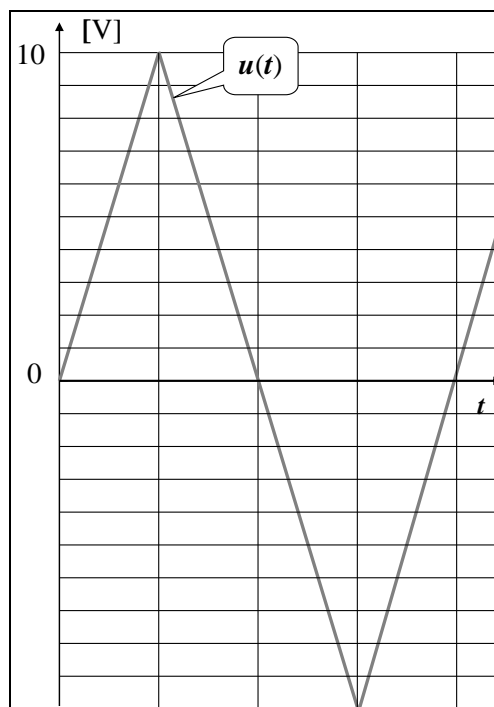
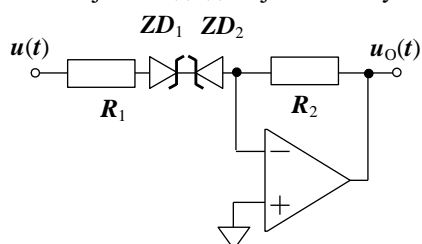




7. У колу, приказаном на слици, примењен је савршени (идеални) операциони појачавач и две идентичне Ценер-диоде, чији је напон пробоја при инверзној поларизацији, U_Z , једнак 5 V, а напон вођења при директној поларизацији, U_F , једнак 1 V. Вредности отпорности у колу су:

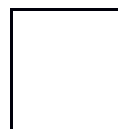
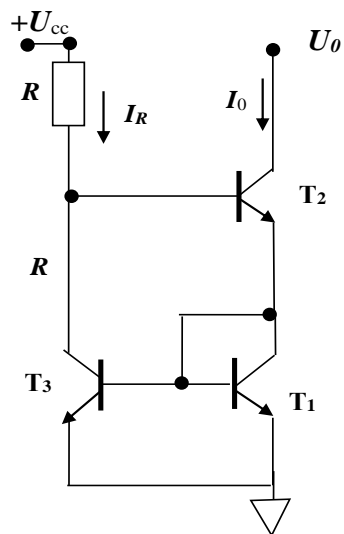
$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ и $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$.

- а) Одредити максималну вредност (амплитуду) излазног напона U_m при побуди периодичним сигналом симетричног троугаоног таласног облика амплитуде 10 V.
б) Нацртати временски таласни облик сигнала који се тада добија на излазу кола.



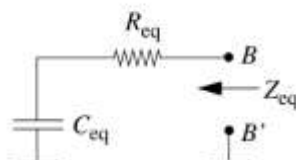
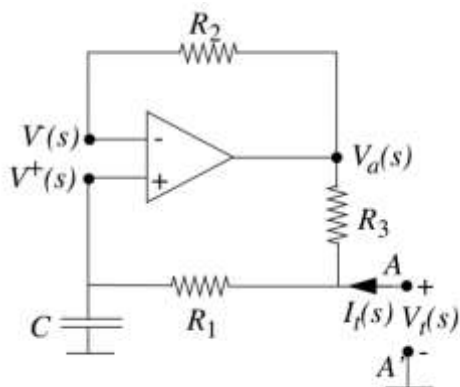


8. На слици је приказан извор сталне струје I_0 . Сва 3 транзистора су идентичних карактеристика. Под претпоставком да је појачање струје од базе до колектора транзистора T_1 , T_2 и T_3 једнако $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta$, као и да су инверзне струје засићења колекторског споја могу занемарити, одредити израз којим је одређен однос струја I_0 и I_{C3} . Струје базе се не занемарују.



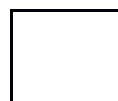
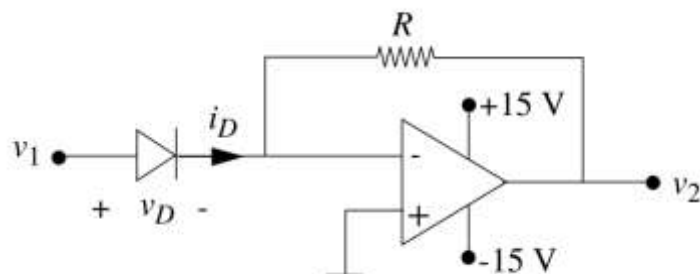


9. За коло на слици претпоставити да је операциони појачавач идеалан. Одредити:
- Импедансу Z гледајући у односу на терминал $A - A'$, као количник $Z = V_t(s)/I_t(s)$. (6 поена)
 - Показати да модел дат на слици десно одговара резултату добијеном под а). (3 поена)
 - За $R_1 = R_2 = 100k\Omega$, $R_3 = 1k\Omega$, колико износи C_{eq} зависности од C ? (1 поен)



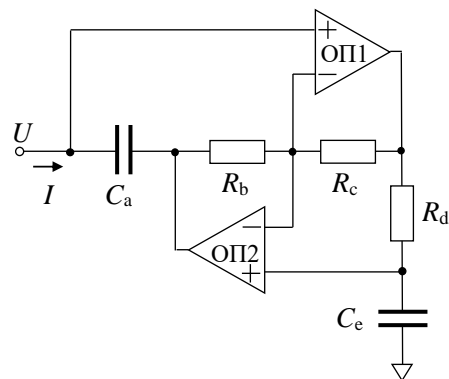


10. За опсег напона $|v_1| < 0.575V$ одредити опсег за вредност отпорника R за који операциони појачавач ради у линеарном режиму рада. Струја диоде одређена је изразом $I_D = I_S \left(e^{\frac{q v_D}{kT}} - 1 \right)$, где је $I_S = 10^{-12}A$ и $\frac{kT}{q} = 25mV$.



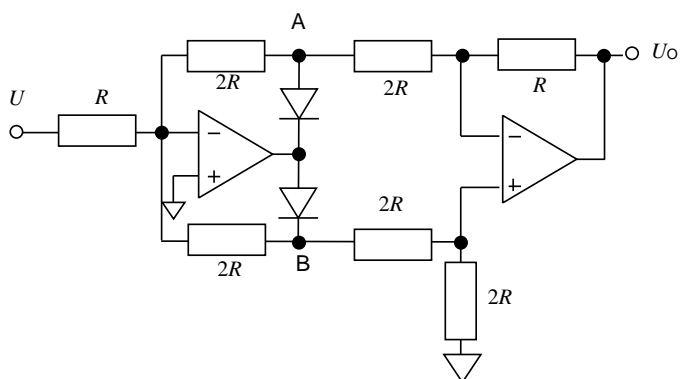


11. Под претпоставком да су операциони појачавачи, примењени у колу приказаном на слици, савршени, извести општи израз за вредност улазне импедансе $Z_I = U/I$.



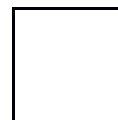
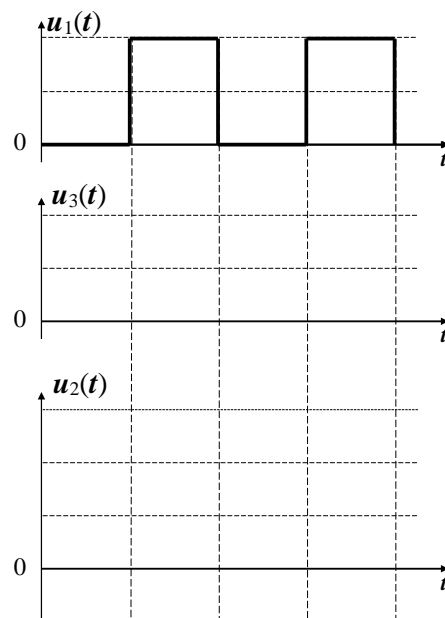
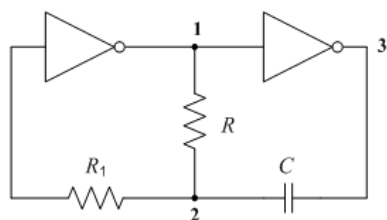


12. Под претпоставком да су у колу, приказаном на слици, примењени савршени операциони појачавачи, одредити општи израз за функцију $U_O(U)$ и функцију $U_B(U)$.





13. За астабилни мултивибратор са два CMOS инвертора који је приказан на слици нацртати временске дијаграме сигнала у тачкама 3 и 2, ако је познат временски дијаграм сигнала у тачки 1.



14. Нацртати шему логичког НИЛИИ кола у CMOS техници.

