



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



ДВАДЕСЕТ ДРУГО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ

ЗАДАЦИ ИЗ ЕЛЕКТРОНИКЕ ЗА УЧЕНИКЕ ТРЕЋЕГ РАЗРЕДА

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

мај 2016.



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!

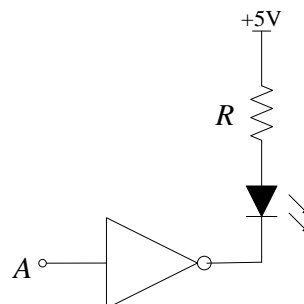


1. Који од наведених транзисторских појачавача има негативно струјно појачање?

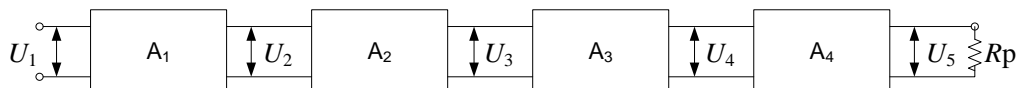
- а) са заједничком базом
- б) са заједничким емитором
- в) са заједничким колектором
- г) није понуђен одговор

2. Диода на слици чији је један крај везан на излаз CMOS инвертора може да светли:

- а) ако је напон у тачки А на логичкој "0"
- б) ако је напон у тачки А на логичкој "1"
- в) ако је напон на излазу инвертора већи од 5V
- г) није понуђен одговор



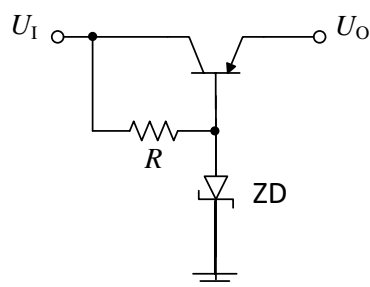
3. Сложени појачавач се састоји од четири појачавачка степена са идентичним појачањима напона $A_j = A$ ($j = 1, \dots, 4$). Ако овај појачавач треба да појача улазни сигнал $U_1 = 1\text{ mV}$ до напона $U_5 = 10\text{ V}$, колико треба да буде појачање A једног степена?



- а) 10
- б) 100
- в) 1000
- г) није понуђен одговор

4. Да би коло на слици радило као стабилизатор напона, напон U_1 треба да буде:

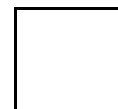
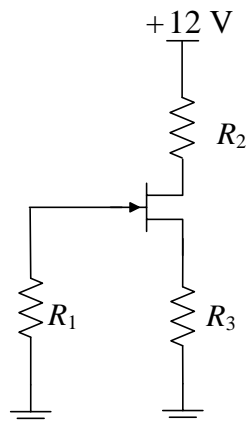
- а) позитиван или негативан
- б) позитиван
- в) негативан
- г) није понуђен одговор





5. 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 $R_3 = 200 \Omega$.

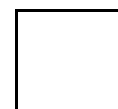
- а) $I_D = 4 \text{ mA}$
б) $I_D = 3 \text{ mA}$
в) $I_D = 2 \text{ mA}$
г) није понуђен одговор



6. а) Написати назив логичког кола које на излазу даје логичку вредност "0" само ако су оба улаза на логичком нивоу "1".

ОДГОВОР: _____

- б) Нацртати шему тог логичког кола реализованог у CMOS технологији.
в) Нацртати логички симбол овог кола.

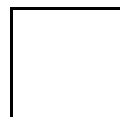
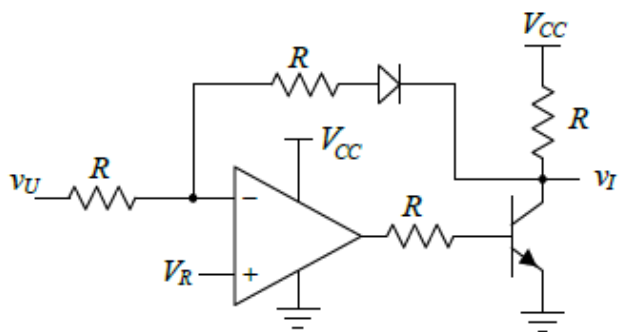




7. За компаратор са слике:

- Одредити прагове компарације V_{TH} и V_{TL}
- Графички представити карактеристику преноса.

Познато је $V_{CC} = 5V$, $V_R = 2V$, $V_D = 0V$, $V_{CES} = 0V$ и $\beta \rightarrow \infty$.

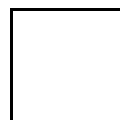
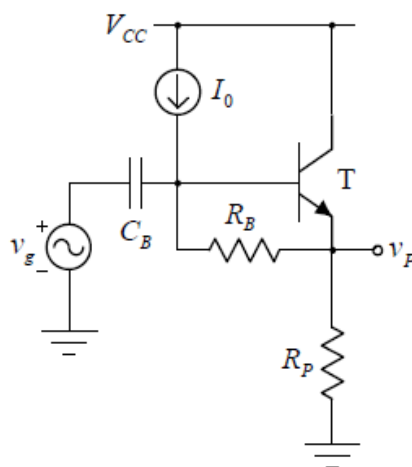




8. На слици је приказан транзисторски појачавач са заједничким колектором чији су параметри:

$V_{CC} = 10\text{ V}$, $R_P = 500\ \Omega$, $\beta = 50$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_T = 25\text{ mV}$, $I_0 = 1\text{ mA}$ и $C_B = \infty$. Ако напон на излазу има вредност $V_P = 5\text{ V}$:

- а) Одредити вредност отпорности R_B ,
б) Одредити вредност колекторске струје I_C ,
в) Одредити вредности параметара g_m и Γ_π модела транзистора у мирној радној тачки.





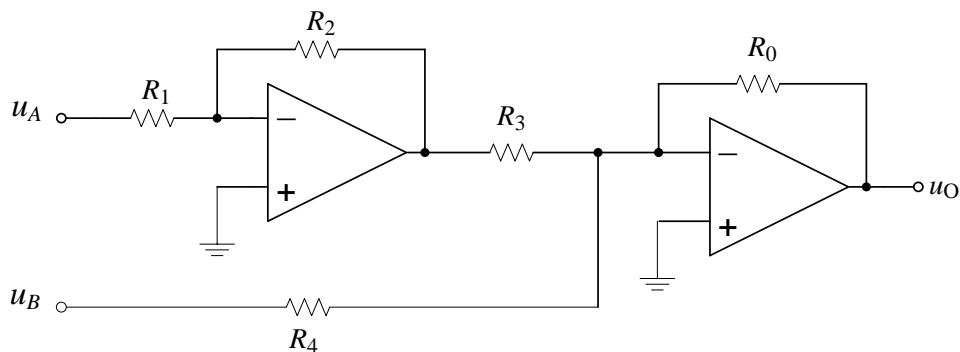
9. За коло приказано на слици:

а) Одредити израз за излазни напон u_O .

б) Одредити однос отпорника R_1 , R_2 , R_3 и R_4 , тако да зависност излазног напона од разлике улазних сигнала може да се представи у облику:

$$u_O = k(u_P - u_M)$$

в) Написати израз за излазни напон u_O за однос отпорника одређен у тачки б) задатка.

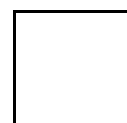
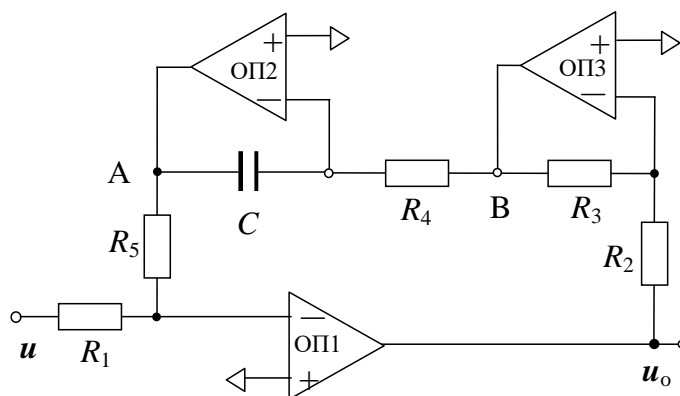




10. Одредити фреквенцијску карактеристику кола приказаног на слици:

$$W(j\omega) = \frac{U_O(j\omega)}{U(j\omega)}$$

ако су примењени идеални операциони појачавачи.

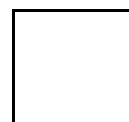
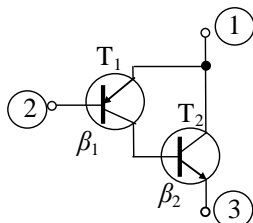




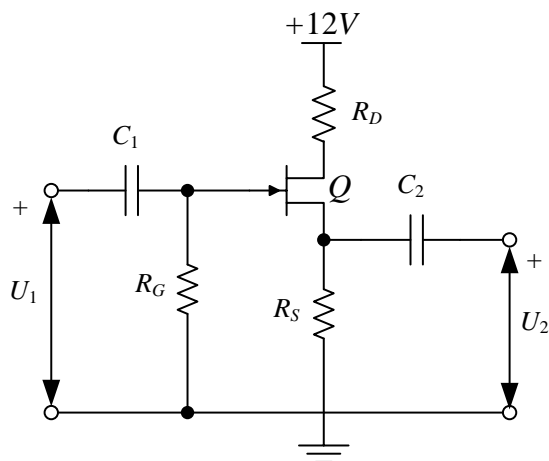
11. На слици је приказан спој комплементарних биполарних транзистора.

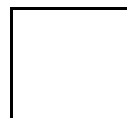
а) Нацртати еквивалентни транзистор.

б) Одредити израз за појачање струје од базе до колектора, β , еквивалентног транзистора, у зависности од одговарајућих појачања, β_1 и β_2 , појединачних транзистора T_1 и T_2 .



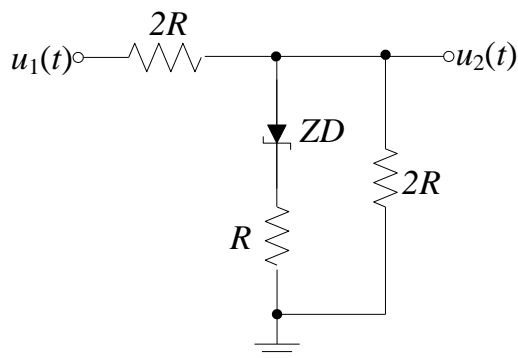
12. Одредити појачање појачавача са негативном повратном спрегом (A_R) приказаног на слици, ако је $R_D=3\text{k}\Omega$, $R_S=1\text{k}\Omega$ и $g_m=2\text{mA/V}$.

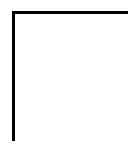
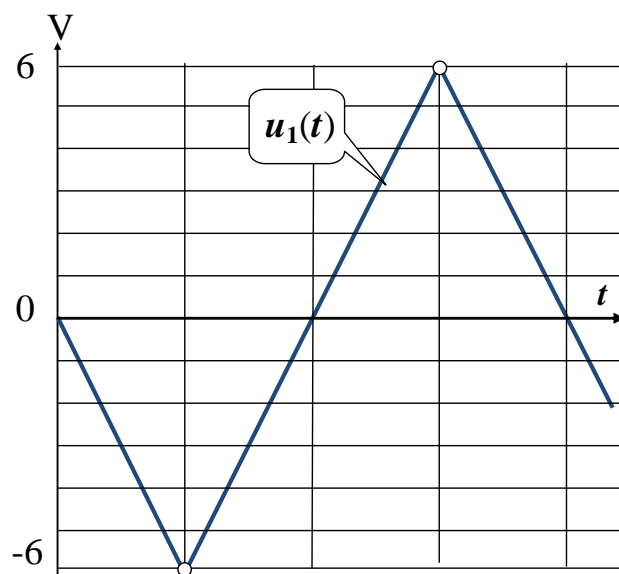




13. У колу, приказаном на слици, примењена је Ценер диода, чији је напон пробоја при инверзној поларизацији, V_Z , једнак 4 V, а пад напона при директној поларизацији, V_D , једнак 1 V. Ако се на улаз $u_1(t)$ доводи периодичан сигнал симетричног троугаоног таласног облика амплитуде 6 V (приказан на временском дијаграму):

- а) Одредити највећу и најмању вредност излазног напона $u_2(t)$.
б) У приложеном временском дијаграму улазног напона $u_1(t)$, нацртати временски дијаграм напона $u_2(t)$ на излазу кола.







14. За астабилни мултивибратор са два CMOS инвертора који је приказан на слици:
- Написати приближан израз за учестаност осциловања f .
 - Одредити вредност отпорника R ако је вредност кондензатора $C = 100 \text{ nF}$ и ако астабилни мултивибратор треба да даје напон учестаности $f = 1 \text{ kHz}$ и амплитуде 5 V .
 - Нацртати временске дијаграме сигнала у тачкама **3** и **2**, ако је познат временски дијаграм сигнала у тачки **1**.

