



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ПЕТНАЕСТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ

ПИТАЊА И ЗАДАЦИ

ИЗ

ЕЛЕКТРОНИКЕ

ЗА УЧЕНИКЕ ТРЕЋЕГ РАЗРЕДА

Одговори и решења

број задатка															Укупно бодова
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
број бодова															100 -10
4	4	4	4	4	5	5	7	10	10	7	10	10	10	6	
-2	-2	-2	-2	-2											

мај 2009.



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. У случају да је расположиви простор за решавање задатка недовољан, може да се користи последња, празна страница. Неопходно је назначити број питања, односно задатка на које се наставак решавања односи. На дну простора предвиђеног за решавање одређеног задатка назначити да постоји наставак на крају рада.

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. На питања са предложеним одговором, заокружен тачан одговор доноси 3 бода. За погрешан одговор добија се један негативан бод. 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!



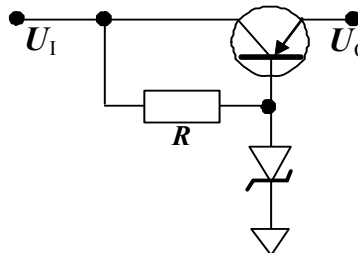
1. Униполарни MOSFET транзистори су при напону $U_{GS} = 0V$ (напон гејт-сорс):

- а) проводни,
б) непроводни,
в) зависи да ли је у питању MOSFET транзистор са индукованим или уграђеним каналом.

4/-2

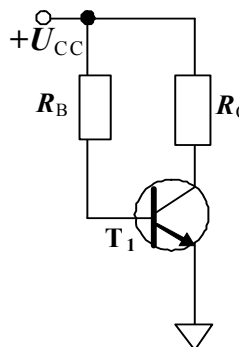
2. Да би коло на слици радило као стабилизатор напона, напон U_I треба да буде:

- а) позитиван,
б) негативан,
в) може да буде и позитиван и негативан.

**4/-2**

3. За коло на слици познате вредности су $U_{CC} = 12V$, $R_C = 2k\Omega$, $R_B = 100k\Omega$, $\beta = 100$. Транзистор приказан на слици ради у:

- а) активном режиму,
б) засићењу,
в) закочењу.



$$I_B = \frac{U_{CC}}{R_B} = \frac{12V}{100k\Omega} = 0,12mA$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0,12mA = 12mA$$

$$I_{C_{max}} = \frac{U_{CC}}{R_C} = \frac{12V}{2k\Omega} = 6mA$$

4/-2

4. Које се диоде користе као променљиви, напонски контролисани, кондензатори:

- а) варикап диоде,
б) Шотки диоде,
в) Зенер диоде.

4/-2

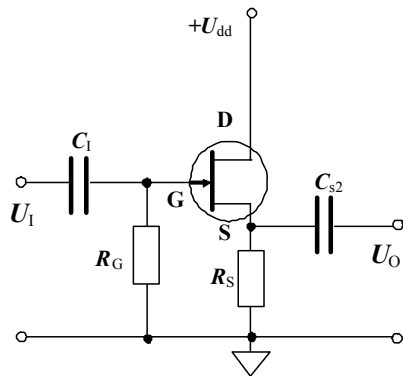
5. Биполарни транзистори, у споју са заједничком базом, у линеарном режиму рада имају струјно појачање од емитора до колектора, α , реда:

- а) < 1 ,
б) 4 – 6,
в) > 10 .

4/-2



6. Нацртати појачавачки степен са заједничким дрејном са N -каналним JFET транзистором и написати израз за приближну вредност напонског појачања.



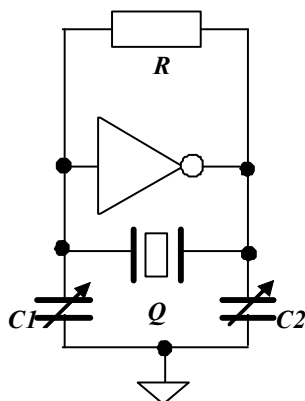
3 бода

$$A_U = \frac{g_m R_S}{1 + g_m R_S}$$

2 бода

5

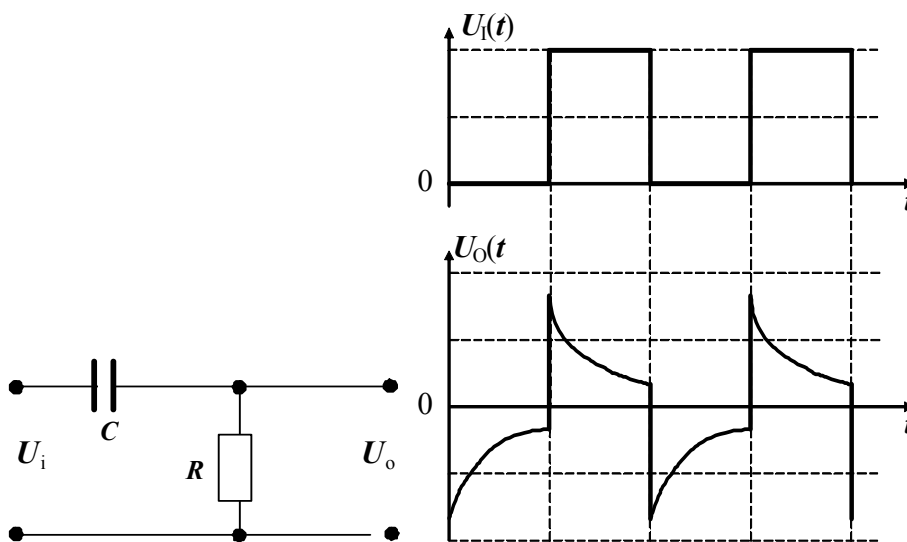
7. Нацртати дигитални кварцни осцилатор са једним CMOS инвертором.



5



8. Нацртати пасивно коло за диференцирање. За правоугаони таласни облик улазног напона нацртати излазни напон, када је $RC \gg T$.



3 бода

4 бода

7

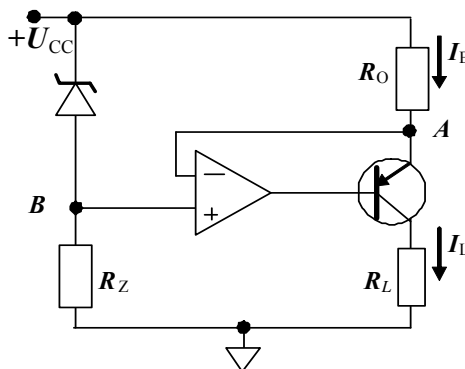
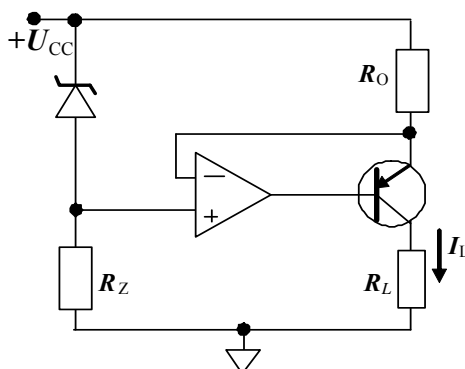
9. За коло на слици, које служи као извор струје, извести израз за струју кроз потрошач R_L . Операциони појачавач је идеалан. Познати су напони U_{CC} и U_Z (напон на инверзно поларисаној Зенер диоди) и отпорности R_Z , R_O и R_L . Занемарити струју базе.

$$U_A = U_B,$$

$$I_E = \frac{U_{CC} - U_A}{R_O} = \frac{U_{CC} - U_B}{R_O} = \frac{U_Z}{R_O},$$

$$I_L = I_E,$$

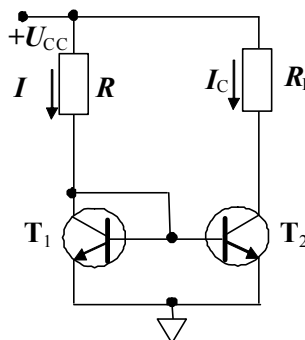
$$I_L = \frac{U_Z}{R_O}$$



10



10. За коло на слици извести израз за струју I_C кроз потрошач R_L . Сматрати да су транзистори идентичних карактеристика. Познате су вредности U_{CC} , U_{BE} (напон база-емитор) и отпорност R . Занемарити струје базе.

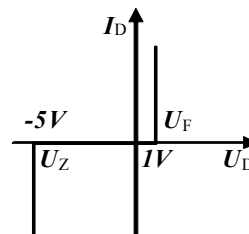
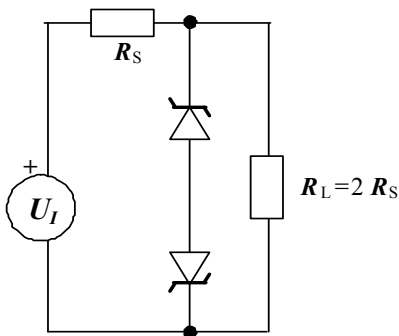


T_1 и T_2
су упарени, тј.
 $U_{BE1} = U_{BE2}$,
 $I_{B1} = I_{B2}$,
 $I_{C1} = I_{C2}$

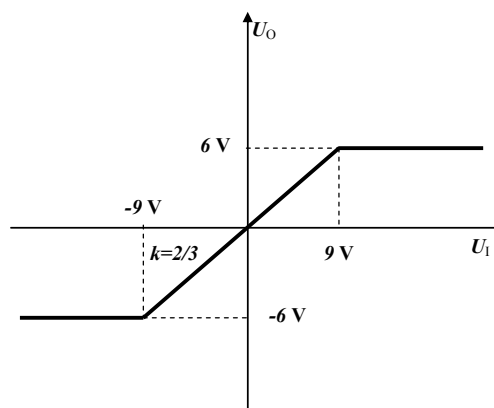
$$I = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{R} = I_C$$

10

11. За коло на слици нацртати преносну карактеристику. На X оси је U_I , а на Y оси је U_O . Улазни напон узима и позитивне и негативне вредности. Струјно напонска карактеристика Зенер диоде је приказана на слици. Познате су отпорности $R_S = 100 \Omega$ и $R_L = 200 \Omega$.



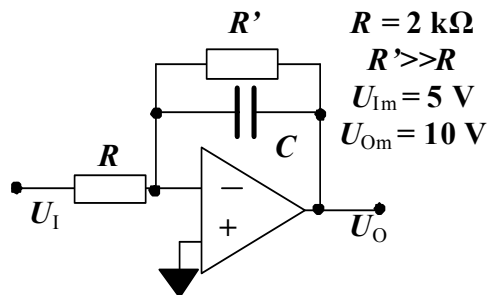
$$U_O = \begin{cases} 6 \text{ V}, & U_I > 9 \text{ V}, \\ \frac{2}{3} U_I, & |U_I| \leq 9 \text{ V}, \\ -6 \text{ V}, & U_I < -9 \text{ V}. \end{cases}$$



7



12. За коло, реализовано на слици, нацртати излазни напон, ако се на улаз доводи сигнал правоугаоног таласног облика учестаности 2 kHz. Амплитуда улазног напона је 5 V, а излазног напона 10 V. Отпорност отпорника R је 2 kΩ, а утицај отпорника R' се може занемарити. Израчунати капацитивност кондензатора.



Пошто је струја пуњења/пражњења кондензатора константна, кондензатор се напуни/испразни на $\pm 10 \text{ V}$ за четвртину периоде улазног сигнала.

$$T = \frac{1}{2 \cdot 10^3} = 0,5 \text{ ms} \quad 1 \text{ бод}$$

$$U_o = \frac{U_I \cdot t}{R \cdot C}$$

$$\frac{T}{4} = 0,125 \text{ ms} \quad 1 \text{ бод}$$

$$C = \frac{-U_{Im}}{R \cdot U_{Om}} \cdot t$$

$$Q = C \cdot U,$$

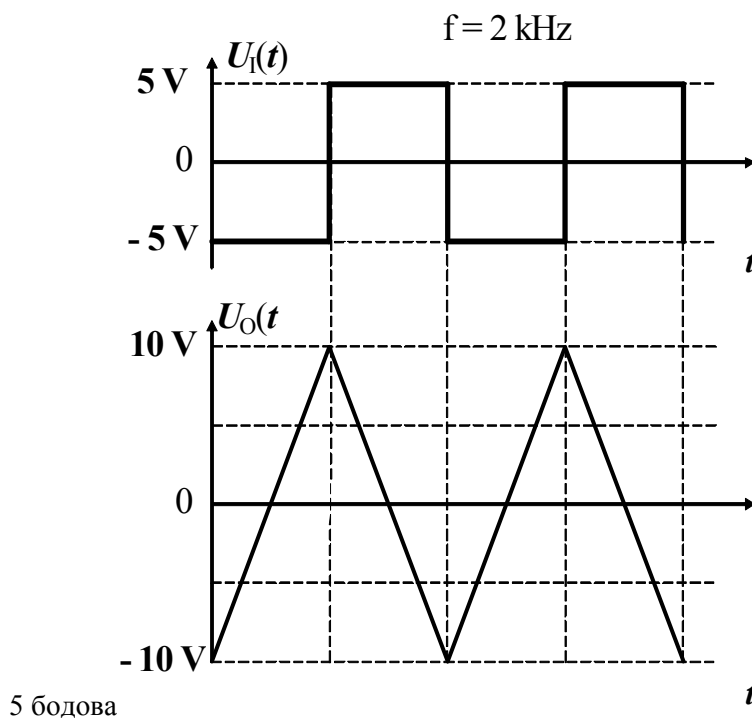
$$Q = I \cdot t,$$

$$C \cdot U = I \cdot t,$$

$$I = \frac{C \cdot U}{t} = \frac{U_I}{R}$$

$$C = \frac{-5 \text{ V}}{2 \cdot 10^3 \cdot 10 \text{ V}} \cdot 0,125 \cdot 10^{-3} = \frac{0,625}{20} \cdot 10^{-6} \quad 3 \text{ бода}$$

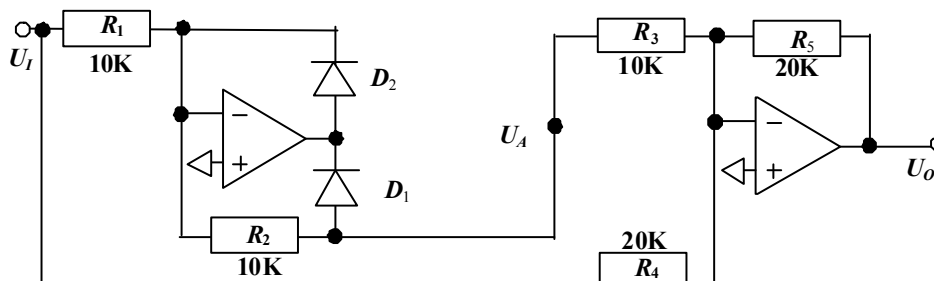
$$C = 31 \text{ nF}$$



10



13. За коло на слици, под претпоставком да су диоде идеалне, нацртати преносну карактеристику. На X оси је U_I а на Y оси је U_O . Улазни напон узима и позитивне и негативне вредности. Изразити нагиб криве (појачање).



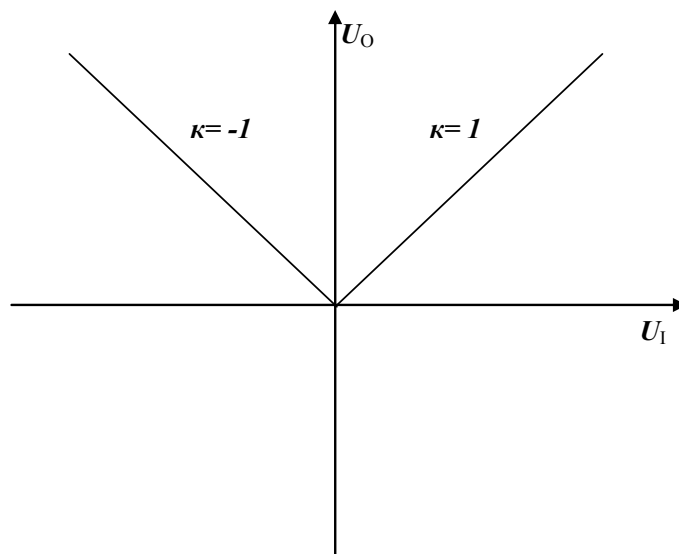
$$U_O = -\frac{R_5}{R_3} \cdot U_A - \frac{R_5}{R_4} \cdot U_I,$$

$$U_O = -2U_A - U_I,$$

$$U_A = \begin{cases} -\frac{R_2}{R_1} U_I = -U_I, U_I > 0, D_1 = ON, D_2 = OFF, \\ 0, U_I \leq 0, D_1 = OFF, D_2 = ON, \end{cases}$$

$$U_O = \begin{cases} -2 \cdot (-U_I) - U_I = U_I, U_I > 0 \\ -U_I, U_I \leq 0 \end{cases} \Rightarrow$$

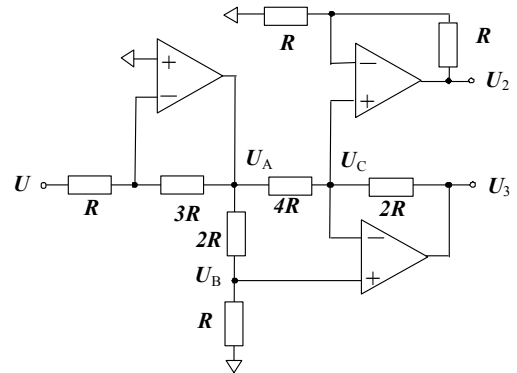
$$U_O = \begin{cases} U_I, U_I > 0 \\ -U_I, U_I \leq 0 \end{cases}$$



10



14. За коло приказано на слици, под претпоставком да су операциони појачавачи идеални и да коло ради у линеарном режиму рада, одредити општи израз за вредности напона U_2 и U_3 у зависности од вредности улазног напона U .



$$U_A = -3U,$$

1 бод

$$U_B = \frac{U_A}{3} = -U,$$

1 бод

$$U_C = U_B = -U,$$

1 бод

$$U_3 = \frac{1}{2}(U_B - U_A) = \frac{1}{2}(-U + 3U) = U,$$

4 бода

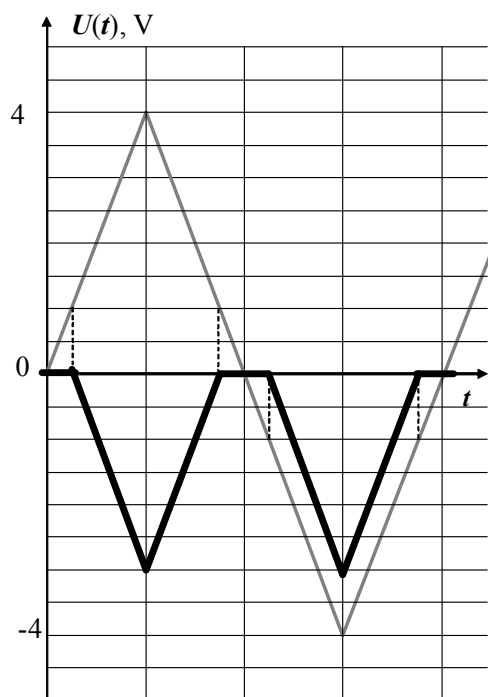
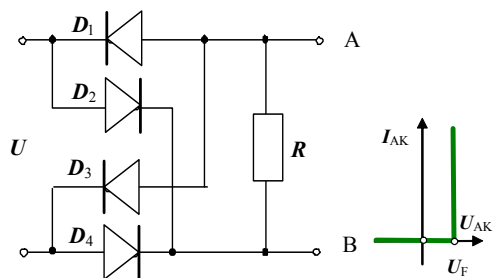
$$U_2 = \frac{R+R}{R} \cdot U_C = -2U.$$

3 бода



15. За коло приказано на слици, под претпоставком да се карактеристика диода може представити приказаним дијаграмом:

нацртати дијаграм таласног облика напона $U_{AB}(t)$, ако је напон вођења диоде поларисане у пропусном смеру, U_F , једнак 0,5 V, а улазни напон $U(t)$ има симетричан троугаони таласни облик амплитуде 4 V.



6



ЕЛЕКТРОНИКА

ПЕТНАЕСТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ, јун 2009.



ЕЛЕКТРОНИКА

ПЕТНАЕСТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ, јун 2009.



www.viser.edu.rs