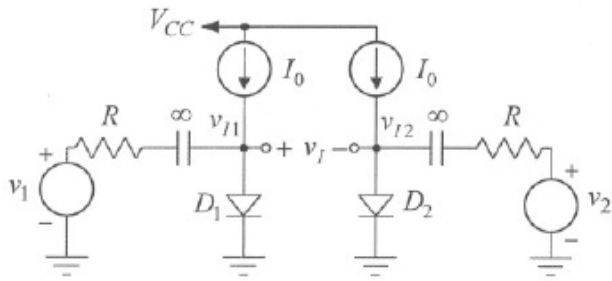


oe2oe-05-I-kol: Videti sličan zadatak sa vežbi



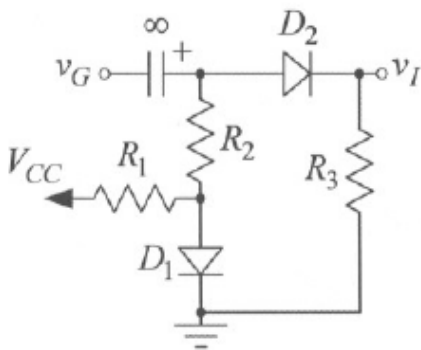
napona V_{I1} i V_{I2} .

- b) [5] Odrediti promenljive komponente napona v_{i1} i v_{i2} .
 c) [3] Nacrati vremenski oblik napona v_I .

6. Poluprovodničke diode u kolu sa slike su identičnih karakteristika i imaju $I_S = 0,1 \text{ fA}$, dok je: $V_T = kT/q = 25 \text{ mV}$, $R = 100 \Omega$, $V_{CC} = 3 \text{ V}$, $I_0 = 1 \text{ mA}$, $v_1 = V_m \sin(2\pi ft)$, $v_2 = -V_m \sin(2\pi ft)$, $V_m = 100 \text{ mV}$, $f = 1 \text{ kHz}$.

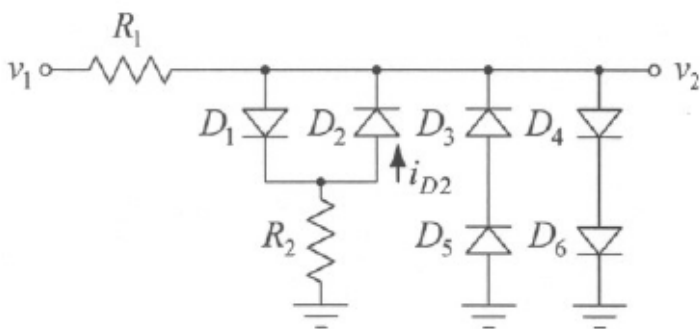
- a) [2] Odrediti jednosmerne vrednosti

oe2oe-06-junr: Teži zadatak. Probati varijantu gde je kondenzator zamenjen kratkim spojem. Za varijantu sa kondenzatorom, konstatovati da je napon na kondenzatoru konstantan i jednak naponu na kondenzatoru u jednosmernom režimu. Koliki je to napon?



5. [10] U kolu sa slike upotrebljene su diode čiji je napon praga provođenja $V_T = V_D = 0,6 \text{ V}$, dok su im ostale karakteristike idealne. Poznato je: $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ i $V_{CC} = 5 \text{ V}$. Ako je $v_G = V_m \sin(2\pi ft)$, $V_m = 5 \text{ V}$, odrediti i nacrtati vremenske oblike, u ustaljenom stanju u toku jedne periode $T = 1/f = 1 \text{ ms}$, napona na izlazu v_I i struje diode i_{D1} .

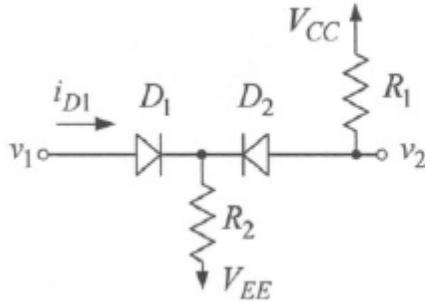
oe2oe-06-sep: Podeliti zadatak na manje celine. Uraditi zasebne varijante gde od 3 grane sa diodama (prva grana dioda D1, D2 i otpornik R2, druga grana diode D3 i D5, treća grana D4 i D6) postoji samo jedna od grana.



5. U kolu sa slike upotrebljene su diode čiji je napon praga provođenja $V_T = V_D = 0,6 \text{ V}$, dok su im ostale karakteristike idealne. Poznato je $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ i $R_2 = 2,4 R_1$. Ako je $-2 \text{ V} \leq v_1 \leq 2 \text{ V}$, odrediti i nacrtati zavisnost:

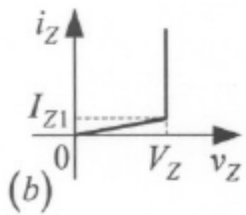
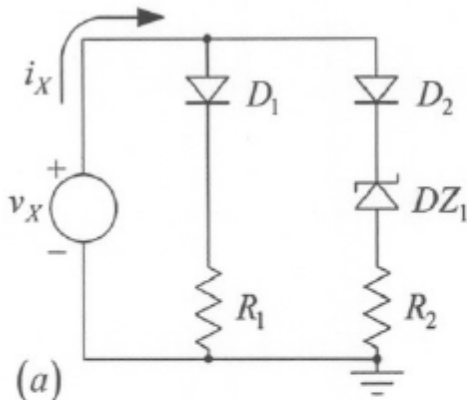
- a) [7] $v_2 = f(v_1)$ i
 b) [3] $i_{D2} = g(v_1)$.

oe2oe-07-okt: Za $v_1 = V_{EE} = -5V$ šta je sa diodom D1? Kada će se promeniti stanje te diode? Kakva je onda ekvivalentna šema kola?



5. [10] U kolu sa slike pad napona na provodnim diodama je $V_D = 0,7V$, dok su im ostale karakteristike idealne. Poznato je: $R_2 = 2R_1 = 10k\Omega$ i $V_{CC} = -V_{EE} = 5V$. Odrediti i nacrtati zavisnost $v_2 = f(v_1)$ i $i_{D1} = g(v_1)$, $-5V \leq v_1 \leq 5V$.

oe2oe-07-kol-1: Uraditi zadatak ukoliko je $I_{Z1} = 0$ (model korišćen na vežbama). Za one koji hoće više da znaju, uraditi originalni zadatak.

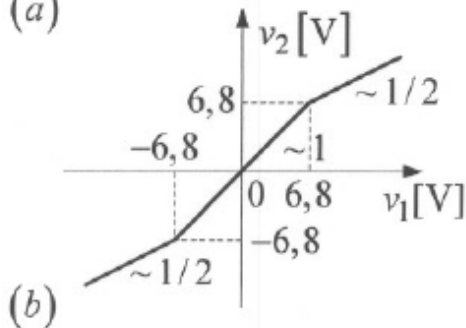
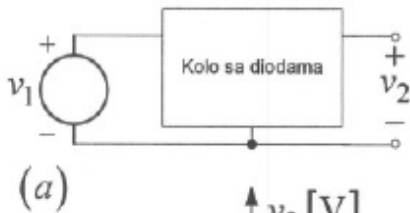


2. U kolu sa slike (a) upotrebljene su poluprovodničke diode i Zener dioda čija je strujno-naponska karakteristika pokazana na slici (b). Poznato je: $V_Z = 5V$, $I_{Z1} = 0,1mA$, $V_t = kT/q = 25mV$ i $R_1 = R_2 = 1k\Omega$.

a) [6] Odrediti i nacrtati zavisnost $i_X = f(v_X)$, $0 \leq v_X \leq 12V$. Smatrati da je pad napona na provodnim diodama konstantan $V_D = 0,5V$, dok su im ostale karakteristike idealne.

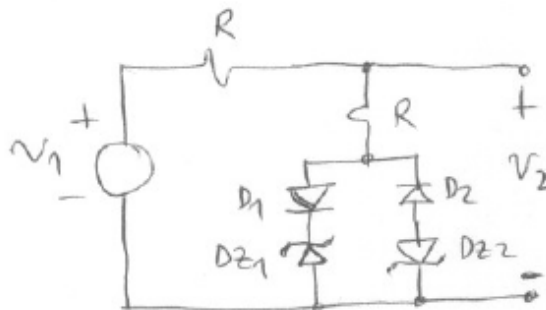
b) [4] Ako je $v_X = V_{G0} + V_m \sin(2\pi ft)$, $V_{G0} = 10,5V$, $V_m = 0,1V$, $f = 1kHz$, koristeći princip nezavisnog dejstva jednosmerne i promenljive komponente ulaznog napona, smatrajući da je jednosmerna vrednost napona na diodama $V_D = 0,5V$, odrediti amplitudu promenljive komponente struje i_X , I_{xm} .

oe2oe-07-sep: Uraditi obrnuti zadatak. Krenuti od rešenja i naći prenosnu karakteristiku i potvrditi da je to zadata karakteristika

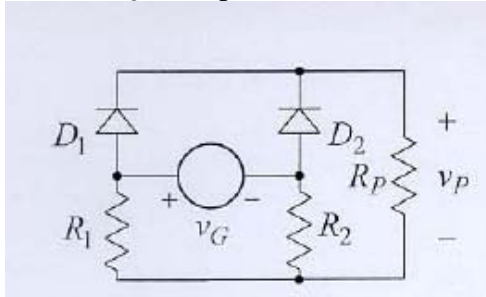


5. [10] Nacrtati električnu šemu kola sa slike a), tako da mu prenosna karakteristika bude kao na slici b). Na raspolaganju su idealne diode čiji je pad napona pri provođenju $V_D = 0,6V$, idealne Zener diode čiji je probojni napon $V_Z = 6,2V$ i otpornosti $R = 1k\Omega$.

Rešenje:



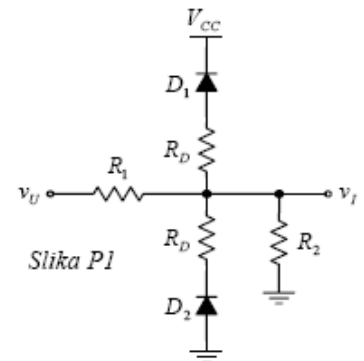
oe2oe-05-jun: Uporediti sa zadatkom na vežbama.



5. [10] U kolu sa slike diode imaju napon praga provođenja $V_D = 0,7\text{ V}$, a može se smatrati da su im sve ostale karakteristike idealne. Poznato je: $R_1 = R_2 = 2,2\text{ k}\Omega$ i $R_p = 6,8\text{ k}\Omega$. Odrediti i nacrtati prenosnu karakteristiku $v_p = f(v_G)$, $-12\text{ V} \leq v_G \leq 12\text{ V}$.

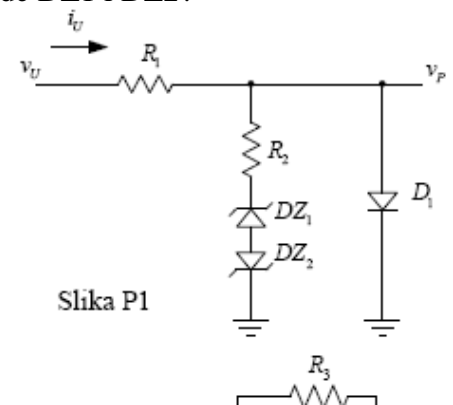
of2ee: feb_2008: Uraditi tačku b) za $R_1 = 0$. Zatim uraditi originalni zadatak.

- (8 poena) Analizirati mehanizme provođenja struje kod poluprovodnika. Napisati izraze za odgovarajuće gustine struja i navesti značenje svih veličina u ovim izrazima.
 - (12 poena) Za diodno kolo sa slike P1 odrediti i grafički predstaviti zavisnost izlaznog napona od ulaznog $v_I = f(v_U)$. Odrediti maksimalnu vrednost ulaznog napona $v_{U_{max}}$ ako je maksimalna dozvoljena struja kroz diodu $i_{D_{max}} = 1\text{ mA}$.
Poznato je: $V_{CC} = 5\text{ V}$, $R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$, $R_D = 100\Omega$, $V_D = 0.7\text{ V}$.



of2ee: jan_2008: Za koje vrednosti izlaznog napona provodi dioda D1? A diode DZ1 i DZ2?

- (6 poena) Nacrtati električnu šemu dvostranog (punotalasnog) usmerača sa transformatorom sa srednjim izvodom. Pomoću vremenskih dijagrama predstaviti rad usmerača. Dijagrame crtati jedan ispod drugog.
Ako je maksimalna vrednost napona na sekundaru transformatora V_s , odrediti maksimalnu vrednost napona inverzne polarizacije dioda. Smatrati da su diode idealne i da je napon provodne diode V_D .
 - (14 poena) Za diodno kolo sa slike P1 odrediti i grafički predstaviti zavisnosti $v_p = f(v_U)$ i $i_U = g(v_U)$.
Poznato je: $R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$, $V_Z = 9.3\text{ V}$, $V_D = 0.7\text{ V}$



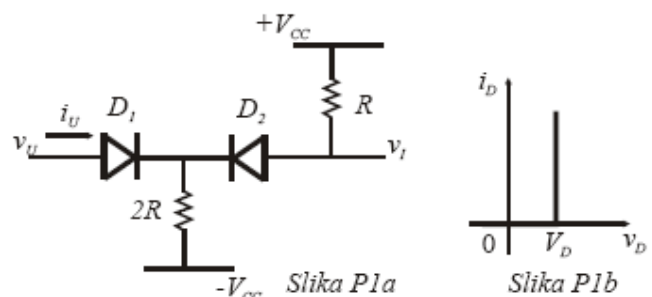
of2ee: kol_2007

- Za diodno kolo sa slike P1a odrediti i grafički predstaviti zavisnost:

 - [10 poena] $v_I = f(v_U)$.
 - [5 poena] $i_U = f(v_U)$.

Strujno-naponska karakteristika upotrebljenih dioda prikazana je na slici P1b.

Poznato je: $V_D = 0.7\text{ V}$, $R = 5\text{ k}\Omega$, $V_{CC} = 5\text{ V}$, $0\text{ V} \leq v_U \leq 10\text{ V}$.



of2ee: okt_2007: Nacrtati šeme za jednosmerne signale i odrediti da li diode provode ili ne. Zatim nacrtati za male signale šemu. Superpozicijom dobiti rezultat.

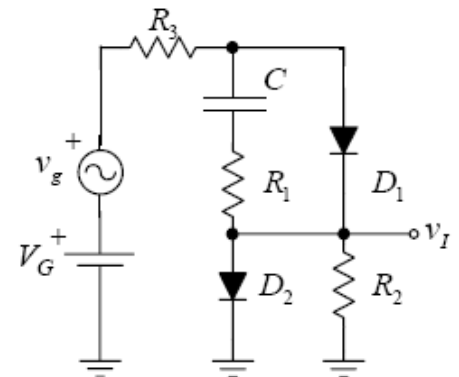
1.

a) (4 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo poluprovodničke diode za male promenljive signale i izvesti izraze za parametre ovog kola.

b) (4 poena) Nacrtati uprošćeno ekvivalentno kolo poluprovodničke diode za male signale za inverznu polarizaciju i za direktnu polarizaciju.

c) (12 poena) Odrediti izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici P1. Poznato je: $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 200\Omega$, $R_3 = 100\Omega$, $C \rightarrow \infty$, $V_G = 5V$,

$v_g = V_m \sin(\omega t)$, $V_m = 1V$, $V_D = 0.7V$, $V_T = 25mV$.



Slika P1

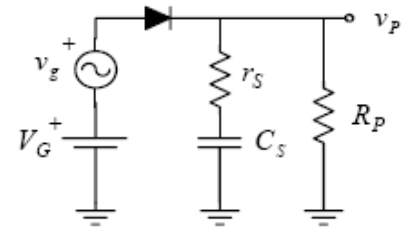
of2ee: okt_2006: Uraditi zadatak c). Koristiti superpoziciju.

1. a) (5 poena) Nacrtati električnu šemu mernog kola za snimanje statičke strujno-naponske karakteristike diode.

b) (3 poena) Zbog čega se karakteristika o kojoj je reč u tački (a) ovog zadatka naziva statička?

c) (12 poena) Odrediti izlazni napon v_P u kolu čija je električna šema data na slici P1. Poznato je: $r_S = 1\Omega$, $R_P = 10\Omega$, $C_S \rightarrow \infty$, $V_G = 10V$, $v_g = V_m \sin(\omega t)$, $V_m = 1V$, $V_D = 0.7V$,

$V_T = 25mV$.



Slika P1

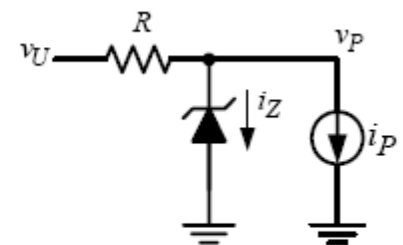
of2ee: kol_2006: Odrediti struju kroz idealnu Zener diodu pod pretpostavkom da je ona radi proboju. Zatim uraditi tačku pod a) za idealnu Zener diodu. Iz uslova da je struja zener dioda pozitivna, izvesti za koje R dioda sigurno provodi za opsege struja potrošača i napona na ulazu datih u zadatku. Odrediti snagu Zener diode.

1. Za stabilizaciju napona na potrošaču koristi se zener dioda koja ima $V_Z = 5.2V$ pri $i_Z = 5mA$ i $r_Z = 20\Omega$. (slika P1). Napon na ulazu kola v_U menja se u opsegu od $5.5V$ do $7.5V$, a struja potrošača menja se od $0mA$ do $10mA$.

a) [6 poena] Odrediti otpornost otpornika R tako da je $i_{Zmin} = 2mA$.

b) [10 poena] Izvesti izraz za napon na potrošaču v_P u funkciji napona na ulazu kola v_U i struje potrošača i_P , $v_P(v_U, i_P)$.

c) [4 poena] Ako struja potrošača ima maksimalnu vrednost, odrediti za koliko se promeni v_P kada se v_U menja od minimalne do maksimalne vrednosti.



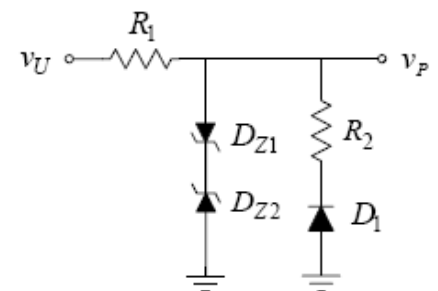
Slika P1

of2ee: sept_2006:

1. a) (5 poena) Nacrtati električnu šemu dvostranog usmerača sa Graetzovim spojem. Nacrtati talasni oblik izlaznog napona kada se na ulaz usmerača dovodi napon $v_s = V_s \sin \omega t$. Na crtežu označiti karakteristične vrednosti izlaznog napona. Smatrati da je napon provodne diode V_D .

b) (3 poena) Koristeći podatke koji su dati u tački (a) ovog zadatka, odrediti maksimalnu vrednost napona inverzne polarizacije diode dvostranog usmerača sa Graetzovim spojem.

c) (12 poena) Odrediti prenosnu karakteristiku $v_P = f(v_U)$ diodnog kola sa slike P1. Poznato je: $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 1k\Omega$, $V_Z = 5V$, $V_D = 0V$.



Slika P1

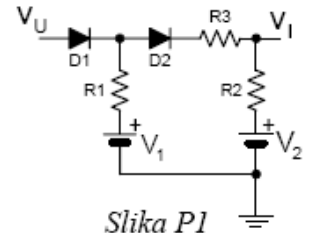
of2ee: apr_2006: Uraditi zadatak pod b) Koliki je napon na katodi diode D1 kada ona ne provodi? Kada ce ona poceti da provodi? Posmatrati diodu D2 nakon toga.

1.

a) Grafički predstaviti strujno-naponsku statičku karakteristiku poluprovodničke diode. Na crtežu označiti karakteristične parametre diode. Smatrajući da je strujno-naponska karakteristika u oblasti Zenerovog proboja linearna, izvesti izraz za Zenerov napon u funkciji struje kroz diodu. (7 poena)

b) Odrediti napon na izlazu v_I diodnog kola sa slike P1 kada se ulazni napon v_U menja od 0 V do 20 V.

Poznato je: $R_1=3 \text{ k}\Omega$, $R_2=1 \text{ k}\Omega$, $R_3=2 \text{ k}\Omega$, $V_1=5 \text{ V}$, $V_2=10 \text{ V}$. Napon provodne diode je $V_D=0.7 \text{ V}$. (13 poena)



Slika P1

of2ee: kol_2005: Uraditi b) i c).

1.

a) Izvesti izraz za dinamičku otpornost direktno polarisane diode. Od čega zavisi vrednost ove otpornosti? (3 poena)

b) Za kolo sa slike P1 odrediti otpornost R_2 tako da struja diode u mirnoj radnoj tački iznosi 2 mA (3 poena)

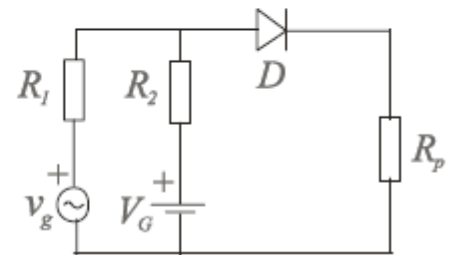
c) Ako R_2 ima vrednost koja je određena u tački (b) odrediti vremenski oblik napona na potrošaču R_p . (4 poena)

Parametri diode su: $I_s=1 \text{ pA}$, $V_T=25 \text{ mV}$

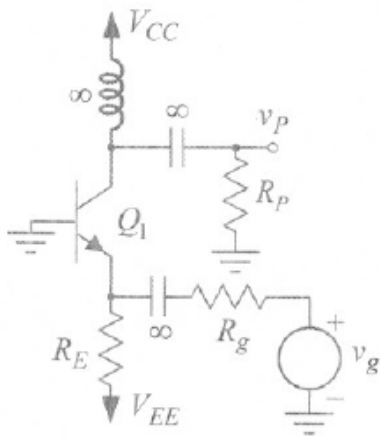
Poznato je: $R_1=50 \Omega$, $R_p=100 \Omega$, $V_G=5 \text{ V}$.

v_g je generator naponskog signala sinusnog talasnog oblika amplitude 0.1 V i učestanosti 1000 Hz.

Slika P1

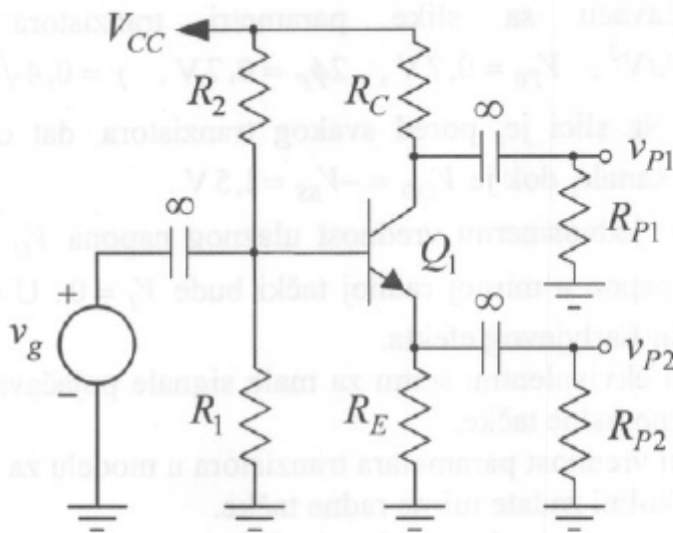


oe2oe-5-II-kol: Kalem je u jednosmernom režimu kratak spoj, a za male signale otvorena veza.



7. Parametri tranzistora u kolu pojačavača sa slike su: $\beta_F = \beta_0 = 100$, $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je: $V_{CC} = -V_{EE} = 3 \text{ V}$, $V_t = kT/q = 25 \text{ mV}$, $R_g = 50 \Omega$, $R_E = 4,8 \text{ k}\Omega$ i $R_P = 5 \text{ k}\Omega$. $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$ (vrednost neov. uticaja)
- a) [6] Ako je $v_g = V_m \sin(2\pi ft)$, $V_m = 20 \text{ mV}$ i $f = 1 \text{ kHz}$, odrediti i nacrtati vremenske oblike napona (jedan ispod drugog) na emitoru, kolektoru i potrošaču.
- b) [4] Odrediti maksimalnu amplitudu simetričnog neizobličenog napona na potrošaču $V_{pm\max}$.

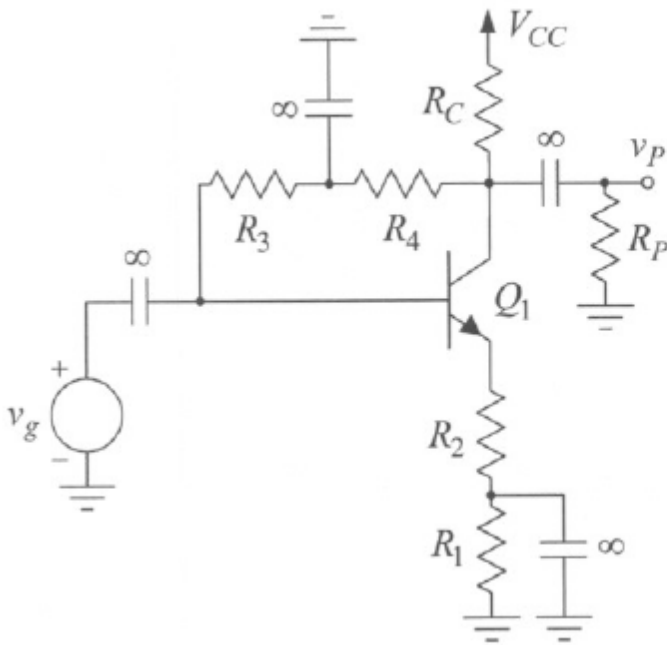
oe2oe-06-II-kol: Uraditi tačku a)



4. U pojačavaču sa slike parametri tranzistora su: $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $\beta_F = \beta_0 \rightarrow \infty$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je: $V_t = kT/q = 25 \text{ mV}$, $V_{CC} = 3 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_C = 1 \text{ k}\Omega$ i $R_{P1} = R_{P2} = 10 \text{ k}\Omega$.
- a) [3] Odrediti otpornost R_E tako da naponska pojačanja $a_1 = \frac{v_{P1}}{v_g}$ i $a_2 = \frac{v_{P2}}{v_g}$ budu po modulu jednaka.
- b) [3] Na izlaznim karakteristikama tranzistora, $v_{CE} - i_C$ ravan, ucrtati putanju jednosmerne i dinamičke radne tačke. Odrediti koordinate mirne radne tačke i tačaka preseka sa koordinatnim osama.

- c) [4] Ako je $v_g = V_m \sin(2\pi ft)$, $V_m = 1 \text{ V}$ i $f = 1 \text{ kHz}$, odrediti i nacrtati vremenske dijagrame napona na bazi, emitoru i kolektoru i napona v_{P1} i v_{P2} .

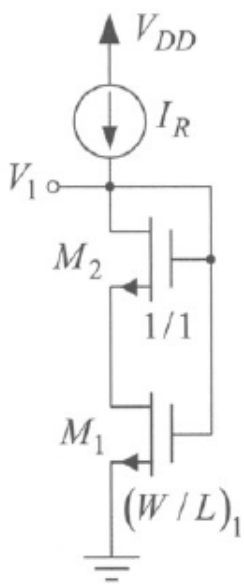
oe2oe-06-jan: Uraditi tačku a). Sračunati struju kolektora u mirnoj radnoj tački (zavisi od R_2). Sračunati naponsko pojačanje za male signale iz šeme za male signale (zavisi od g_m odnosno od I_c odnosno od R_2).



6. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je: $V_t = kT/q = 25 \text{ mV}$, $V_{CC} = 3 \text{ V}$, $R_3 = R_4 = 47 \text{ k}\Omega$, $R_C = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 390 \Omega$ i $R_P = 10 \text{ k}\Omega$.

- [5] Odrediti otpornost R_2 tako da naponsko pojačanje bude $a = v_p / v_g = -20$. Smatrati da je $\beta_F = \beta_0 \rightarrow \infty$.
- [5] Odrediti relativnu promenu modula naponskog pojačanja δa u odnosu na slučaj iz prethodne tačke kada je $\beta_F = \beta_0 = 200$. Otpornost R_2 ima vrednost kao u prethodnoj tački.

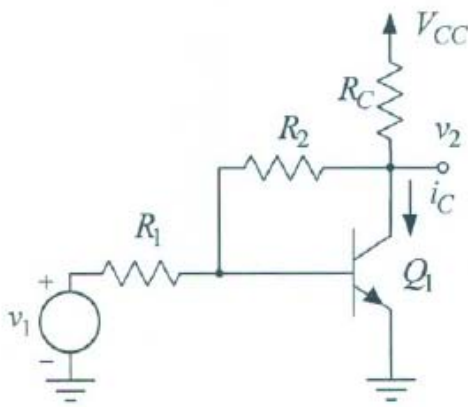
oe2oe-06-jan: Videti zadatak sa vežbi



7. Na slici je prikazano kolo koje se koristi kao generator jednosmernog napona V_1 . Parametri tranzistora su: $\mu_n C_{ox} = 110 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_T = 0,7 \text{ V}$ i $\lambda \rightarrow 0$. Na slici je, pored svakog tranzistora, dat odnos širine i dužine kanala, dok je $V_{DD} = 2 \text{ V}$ i $I_R = 5 \mu\text{A}$.

- [3] Odrediti režime rada tranzistora M_1 i M_2 .
- [7] Odrediti odnos širine i dužine kanala $(W/L)_1$ tako da bude $V_1 = 1,3 \text{ V}$.

oe-06-okt:



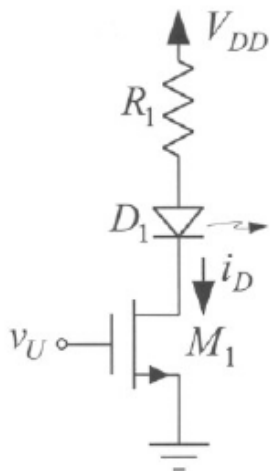
6. [10] U kolu sa slike parametri tranzistora su: $V_T = V_{BE} = 0,6\text{ V}$, $V_{BES} = 0,6\text{ V}$, $V_{CES} \approx 0$, $V_A \rightarrow \infty$ i $\beta_F \rightarrow \infty$, dok je: $R_1 = R_2 = R = 10\text{ k}\Omega$, $R_C = R/10$ i $V_{CC} = 12\text{ V}$. Odrediti i nacrtati zavisnosti $v_2 = f(v_1)$, $-V_{CC} \leq v_1 \leq V_{CC}$.

oe-07-jun: Videti sličan zadatak sa vežbi.



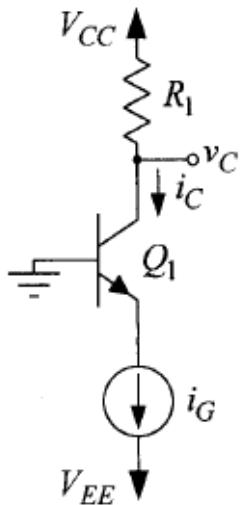
6. [10] U kolu sa slike parametri tranzistora su: $V_T = V_{BE} = 0,6\text{ V}$, $V_{BES} = 0,6\text{ V}$, $V_{CES} = 0,2\text{ V}$, $\beta_F = 100$ i $V_A \rightarrow \infty$. Strujno naponska karakteristika Zener diode je prikazana na istoj slici, gde je $V_Z = 6,2\text{ V}$ i $V_D = 0,6\text{ V}$. Poznato je: $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = R_1/10$ i $V_{CC} = 12\text{ V}$. Odrediti i nacrtati zavisnost $v_2 = f(v_1)$, $0 \leq v_1 \leq 2\text{ V}$.

oe_05_okt



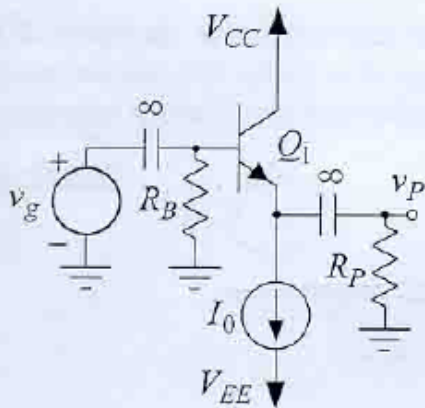
6. [10] Parametri tranzistora u kolu sa slike su: $V_T = 0,8\text{ V}$, $B = \mu_n C_{ox} W / L = 5\text{ mA/V}^2$ i $\lambda \rightarrow 0$. Svetleća dioda D_1 ima napon praga provođenja $V_T = 1,5\text{ V}$ i može se smatrati da su joj sve ostale karakteristike idealne, dok je $V_{DD} = 3\text{ V}$. Odrediti vrednost otpornosti R_1 tako da pri $v_U = V_{DD}$ struja diode bude $i_D = 5\text{ mA}$.

oe-08-sep



5. [10] U kolu sa slike parametri tranzistora su: $V_{\gamma} = V_{BE} = V_{BES} = 0,6 \text{ V}$, $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$, $\beta_F = 100$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je: $V_{CC} = -V_{EE} = 5 \text{ V}$ i $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$. Odrediti i nacrtati zavisnost napona na kolektoru v_C i struje kolektora i_C u funkciji struje pobudnog generatora i_G , $v_C = f(i_G)$ i $i_C = g(i_G)$, $0 \leq i_G \leq 6 \text{ mA}$.

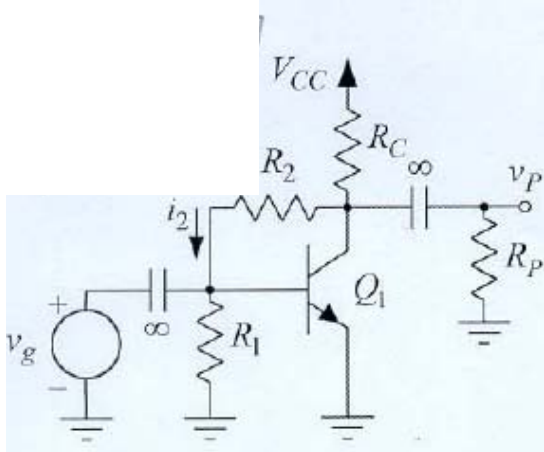
oe-04-koll



2.2. Parametri tranzistora u pojačavaču sa zajedničkim kolektorom su: $\beta_F = \beta_0 \gg 1$, $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ i $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$, dok je: $V_{CC} = -V_{EE} = 5 \text{ V}$, $v_g = V_m \sin(2\pi ft)$, $f = 1 \text{ kHz}$, $V_T = kT/q = 25 \text{ mV}$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, $R_P = 3,9 \text{ k}\Omega$ i $V_A \rightarrow \infty$.

- [5] Odrediti zavisnost otpornosti R_i koju vidi potrošač u okolini mirne radne tačke u funkciji struje strujnog izvora I_0 , $0,5 \text{ mA} \leq I_0 \leq 2 \text{ mA}$.
- [5] Ako je $I_0 = 1 \text{ mA}$, odrediti maksimalnu amplitudu neizobličenog napona na potrošaču $V_{pm \max}$.

oe-05-sep

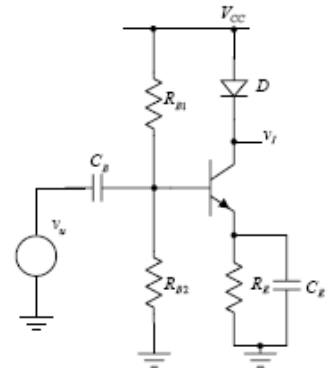


5. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su: $\beta_F = \beta_0 = 100$, $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je: $V_T = kT/q = 25 \text{ mV}$, $V_{CC} = 3 \text{ V}$ i $R_P = 10 \text{ k}\Omega$.

- [5] Odrediti nepoznate otpornosti tako da u mirnoj radnoj tački bude: $I_C = 1 \text{ mA}$, $I_2 = 10I_B$ i $V_{CE} = V_{CC}/2$.
- [5] Odrediti naponsko pojačanje $a = v_p/v_g$.

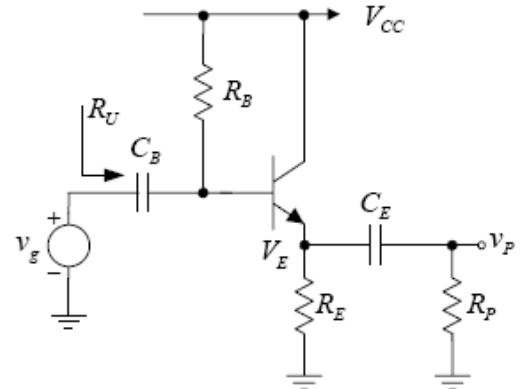
of2ee-okt_2008

- 1.
- a) (8 poena) Korišćenjem jednog bipolarnog NPN tranzistora, četiri otpornika i izvora napajanja nacrtati električnu šemu jednostepenog pojačavača u konfiguraciji sa zajedničkim emitorom. Izvesti izraz za naponsko pojačanje ovog pojačavača.
- b) (12 poena) Za kolo sa slike P1 odrediti otpornost R_{B1} tako da struja diode u mirnoj radnoj tački bude $I_D = 1\text{ mA}$. Odrediti ukupan izlazni napon v_I ovog kola.
- Poznato je: $V_{CC} = 10\text{ V}$, $R_{B2} = 10\text{ k}\Omega$, $R_E = 4.3\text{ k}\Omega$, $v_g = 0.5\text{ V}\sin\omega t$, $C_B = \infty$, $C_E = \infty$. Parametri tranzistora su: $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $\beta \gg 1$. Za diodu je $V_D = 0.7\text{ V}$. Za poluprovodničke komponente je $V_T = 25\text{ mV}$.



of2ee-okt2_2008

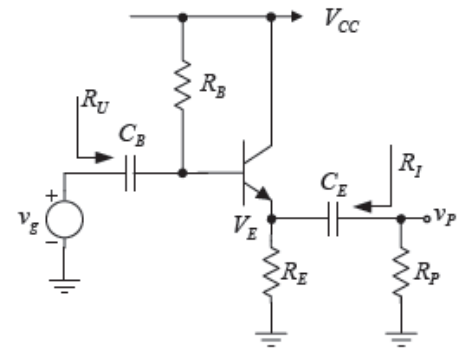
3. Na slici P3 prikazan je pojačavač sa zajedničkim kolektorom.
- a) (5 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_B tako da vrednost napona emitora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_E = 6\text{ V}$.
- b) (10 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.
- c) (5 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača.
- Poznato je: $V_{CC} = 12\text{ V}$, $R_E = 2\text{ k}\Omega$, $R_P = 2\text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_T = 25\text{ mV}$, $C_B = \infty$, $C_E = \infty$ i $r_i = r_{ce} = \infty$.



Slika P3

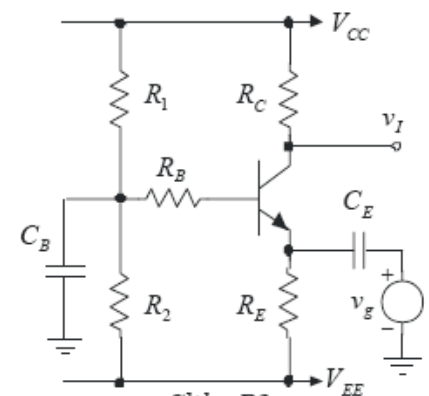
of2ee-jun-2008

- 3.
- Na slici P3 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim kolektorom.
- a) (5 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_B tako da vrednost napona emitora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_E = 6\text{ V}$.
- b) (10 poena) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za strujno pojačanje i izlaznu otpornost.
- c) (5 poena) Izračunati vrednosti strujnog pojačanja i izlazne otpornosti pojačavača sa slike P3.
- Poznato je: $V_{CC} = 12\text{ V}$, $R_E = 2\text{ k}\Omega$, $R_P = 2\text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_T = 25\text{ mV}$, $C_B = \infty$, $C_E = \infty$ i $r_{ce} = \infty$.



of2ee-jun_2007:

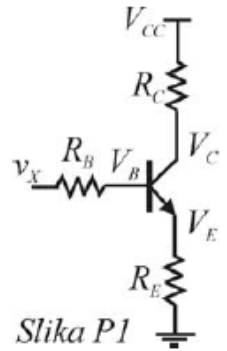
- 2.
- Na slici P2 prikazan je pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkom bazom.
- a) (5 poena) Izračunati vrednost otpornosti R_B tako da struja kolektora tranzistora u odsustvu promenljivog pobudnog signala v_g ima vrednost $I_C = 25\text{ mA}$.
- b) (10 poena) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača sa slike P2 za male signale i izvesti izraz za naponsko pojačanje A_v ovog pojačavača.
- c) (5 poena) Izračunati vrednost naponskog pojačanja pojačavača sa slike P2.
- Poznato je: $V_{CC} = 10\text{ V}$, $V_{EE} = -10\text{ V}$, $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $R_C = 200\text{ }\Omega$, $R_E = 200\text{ }\Omega$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_T = 25\text{ mV}$, $\beta = 50$, $r_i = \infty$, $C_E = \infty$, $C_B = \infty$.



Slika P2

1.
 - a) (2 poena) Nacrtati električnu šemu hibridnog π modela bipolarnog tranzistora.
 - b) (4 poena) Polazeći od odgovarajućih strujno-naponskih zavisnosti izvesti izraze za dinamičke otpornosti koje se javljaju u modelu iz tačke (a). Navesti značenje svake veličine u dobijenim izrazima.
 - c) (2 poena) Odrediti napone V_B , V_C i V_E u kolu sa slike P1 kada je $v_X=0$ V.
 - d) (7 poena) Odrediti napone V_B , V_C i V_E u kolu sa slike P1 kada je $v_X=V_{CC}$.
 - e) (5 poena) Ponoviti tačku (d) kada $R_C \rightarrow \infty$.

Parametri tranzistora u kolu sa slike P1 su $V_{BE}=V_{BET}=V_{BES}=0.6$ V, $V_{CES}=0.2$ V, $\beta=100$, dok je $R_C=R_E=1$ k Ω , $R_B=100$ k Ω i $V_{CC}=3$ V.

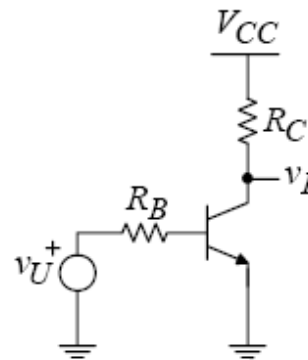


Slika P1

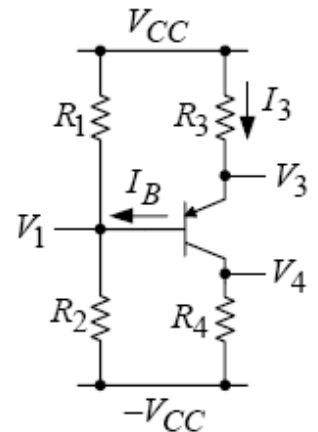
2.
 - a) [4 poena] Pomoću odgovarajućih ekvivalentnih kola predstaviti bipolarni tranzistor kada se nalazi u aktivnom režimu i u zasićenju.

- b) [4 poena] Napisati izraze za struju baze i struju kolektora kod tranzistora iz kola sa slike P2a u režimima rada tranzistora koji su navedeni u tački (a).

- c) [12 poena] Odrediti vrednosti napona V_1 , V_3 i V_4 i vrednosti struja I_B i I_3 u kolu sa slike P2b. Pri analizi kola bazna struja tranzistora se ne može zanemariti. Poznato je: $R_1=180$ k Ω , $R_2=300$ k Ω , $R_3=6.8$ k Ω , $R_4=10$ k Ω , $V_{cc}=10$ V, $|V_{BE}|=0.7$ V i $\beta=100$.



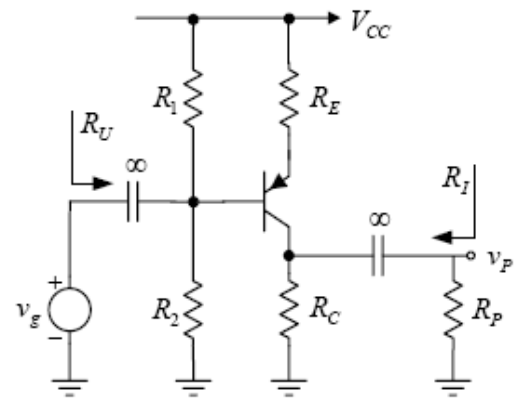
Slika P2a



Slika P2b

3. Na slici P3 prikazan je pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=12$ V, $R_I=3$ k Ω , $R_2=9$ k Ω , $R_E=115$ Ω , $R_C=300$ Ω , $R_P=1$ k Ω , $\beta=\infty$, $|V_{BE}|=0.7$ V.

- a) [8 poena] Izračunati napone i struje emitora, baze i kolektora tranzistora u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala.
- b) [12 poena] Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale, izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost i izračunati vrednosti navedenih parametara ovog pojačavača.



Slika P3

of2ee sep_2006

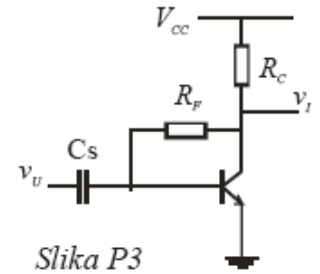
3. a) (6 poena) Pomoću električne šeme predstaviti uprošćeni hibridni π model bipolarnog tranzistora. Izvesti izraze za karakteristične parametre modela.

b) (4 poena) Odrediti izlazni napon i struju kolektora u mirnoj radnoj tački pojačavača sa slike P3. Bazna struja tranzistora se ne može zanemariti.

c) (10 poena) Odrediti naponsko pojačanje, ulaznu otpornost i izlaznu otpornost pojačavača sa slike P3.

Poznato je: $V_{CC}=12\text{ V}$, $R_C=1\text{ k}\Omega$, $R_F=12\text{ k}\Omega$.

Parametri tranzistora su $r_i=\infty$, $\beta=100$, $V_{BE}=0.7\text{ V}$. Smatrati da je $C_S=\infty$.



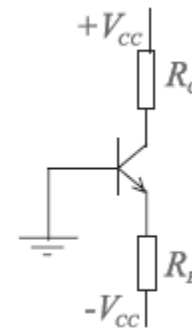
Slika P3

of2ee kol_2005

2.

a) Nacrtati ekvivalentno kolo bipolarnog NPN tranzistora za velike signale. Pokazati, uz izvođenje odgovarajućih izraza, kako se modelira zavisnost kolektorske struje od napona između kolektora i emitora u aktivnoj oblasti rada tranzistora. (5 poena)

b) Napon između baze i emitora tranzistora u kolu sa slike P2 iznosi $V_{BE}=0.7\text{ V}$ pri struji kolektora $I_C=1\text{ mA}$. Napon V_{CC} ima vrednost 15 V . Odrediti otpornosti R_C i R_E tako da struja kolektora iznosi 2 mA a napon na kolektoru $+5\text{ V}$. Parametri tranzistora su: $\beta=10$ i $V_T=25\text{ mV}$. (5 poena)



Slika P2

of2ee jan_2006

3.

Na slici P3 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom

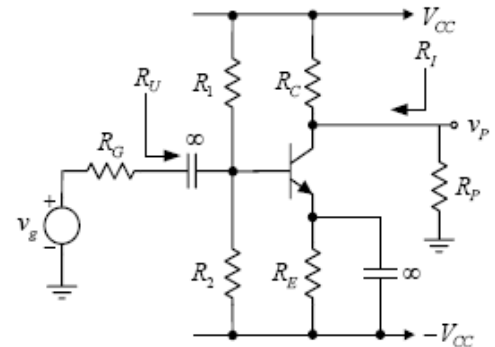
a) Izvesti izraz za naponsko pojačanje, ulaznu otpornost i izlaznu otpornost pojačavača sa slike P3. (6 poena)

b) Izračunati vrednost otpornosti R_E tako da izlazni napon u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala bude 0 V . (4 poena)

c) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja, ulazne otpornosti i izlazne otpornosti pojačavača sa slike P3. (6 poena)

d) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost napona na izlazu tako da tranzistor radi u aktivnom režimu. (4 poena).

Poznato je: $V_{CC}=12\text{ V}$, $R_G=20\text{ k}\Omega$, $R_1=15\text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{ k}\Omega$, $R_C=3\text{ k}\Omega$, $R_P=3\text{ k}\Omega$. Parametri tranzistora su: $\beta=50$, $V_{BE}=0.7\text{ V}$, $V_T=25\text{ mV}$.



Slika P3