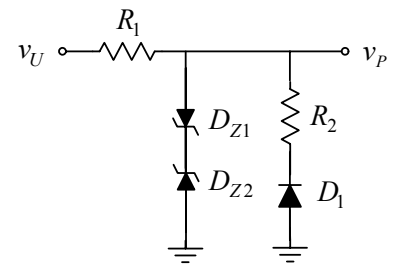


1. a) (5 poena) Nacrtati električnu šemu dvostranog usmerača sa Graetzovim spojem. Nacrtati talasni oblik izlaznog napona kada se na ulaz usmerača dovodi napon $v_s = V_s \sin \omega t$. Na crtežu označiti karakteristične vrednosti izlaznog napona. Smatrati da je napon provodne diode V_D .

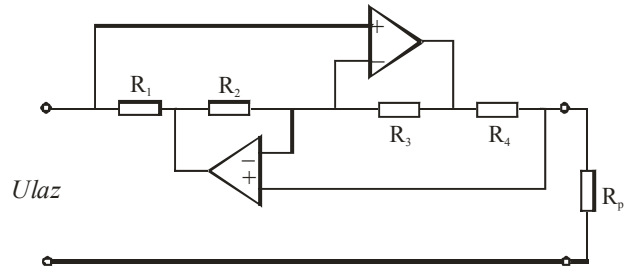


Slika P1

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: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $V_Z = 5 \text{ V}$, $V_D = 0 \text{ V}$.

2. a) (8 poena) Šta se podrazumeva pod naponskim ofsetom operacionog pojačavača (OP)? Analizirati uticaj naponskog ofseta OP na izlazni napon invertujućeg pojačavača realizovanog korišćenjem OP.

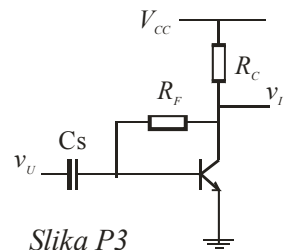


Slika P2

b) (12 poena) Odrediti ulaznu otpornost kola sa slike P2. Poznato je: $R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 6.8 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 2.2 \text{ k}\Omega$. Smatrati da su operacioni pojačavači idealni.

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.



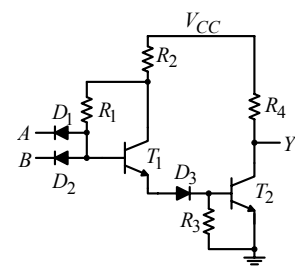
Slika P3

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 $C_S = \infty$.

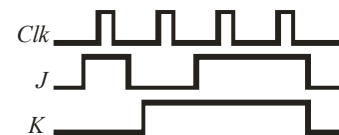
4. (20 poena) Za logičko kolo prikazano na slici P4 odrediti karakteristične naponske nivoe (V_{OH} , V_{OL} , V_{IH} i V_{IL}), izračunati margine šuma za logičku jedinicu i logičku nulu i odrediti faktor grananja na izlazu.



Slika P4

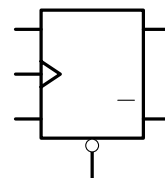
Poznato je: $V_{BET} = 0.6 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $V_{BES} = 0.8 \text{ V}$, $V_{CC} = 5 \text{ V}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.75 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 6 \text{ k}\Omega$.

5. a) (5 poena) Nacrtati logičku šemu JK flipflopa sa okidanjem na rastuću ivicu. Ako se na ulaz ovog flipflopa dovedu signali čiji je talasni oblik prikazan na slici P5a, preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola. Pretpostaviti da je u početnom trenutku flipflop bio resetovan.



Slika P5a

b) (2 poena) Nacrtati logičku šemu D flipflopa koji je realizovan korišćenjem JK flipflopa. Pri crtanju koristiti grafički simbol za JK flipflop sa slike P5b.



Slika P5b

c) (13 poena) Realizovati asinhroni brojač unapred koji ima moduo brojanja 5. Na raspolaganju su JK flipflopovi sa slike P5b i minimalan broj potrebnih logičkih kola sa minimalnim potrebnim brojem ulaza.