

PROJEKTNI ZADATAK:
Optički prijemnik

Student:
Šofranac Ivan
Dreshaj Anton
Jušковиć Nikola
Arnautović Sario

1. Za transimpedansni pojačavač prikazan na slici 1.1 odrediti:

- Zavisnost izlaznog napona V_{OUT} od ulazne struje I_{IN} , za opseg ulazne struje $0 < I_{IN} < 200 \mu\text{A}$.
- Jednosmjernu transimpedansu kola.
- Opseg vrijednosti polarizacionih napona V_{B1} i V_{B2} tako da kolo ispravno radi za dato R_D .
- Ulaznu otpornost.

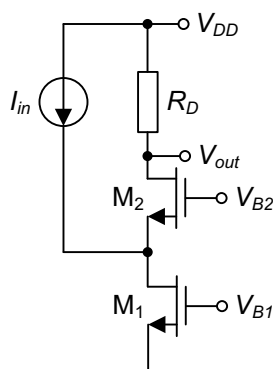
2. Transimpedansni pojačavač prikazan na slici 1.1 koristi se za realizaciju optičkog prijemnika. Odrediti AC transimpedansu optičkog prijemnika uzimajući u obzir parazitnu kapacitivnost fotodiode C_{PD} , ulaznu kapacitivnost C_{IN} i izlaznu kapacitivnost C_{OUT} transimpedansnog pojačavača, kao i kapacitivno opterećenje na izlazu kola C_L .

3. Za prethodno analizirano kolo, izvršiti DC analizu za opseg ulazne struje $0 \text{ A} \leq I_{PD} \leq 200 \mu\text{A}$, sa korakom $\Delta I_{PD} = 10 \text{ nA}$, pri čemu je otpornost $R_D = 1 \text{ k}\Omega$. Uporediti rezultate simulacija sa onim dobijenim računskim putem. Grafički prikazati transimpedansu kola.

5. Za prethodno analizirano kolo, izvršiti AC analizu za opseg frekvencija od 10 Hz do 10 GHz. Kapacitivnost fotodiode je 300 fF. Kapacitivno opterećenje na izlazu je 300 fF. Koliko iznosi frekventni opseg kola? Da li je sistem stabilan? Uporediti rezultat sa rezultatima iz 2.

7. Izvršiti parametarsku vremensku analizu, pri čemu je parametar kapacitivnsost na izlazu C_L koja ima vrijednosti 300 fF, 500 fF i 700 fF. Na ulaz kola dovesti kvadratni talasni oblik *peak-to-peak* vrijednosti 200 μA i frekvencije 50 MHz.

Dimenzije MOSFET-ova, i polarizacione napone V_{B1} i V_{B2} izabrati tako da kolo ispravno funkcioniše za opseg struje fotodiode $0 \text{ A} \leq I_{PD} \leq 200 \mu\text{A}$, za otpornost $R_D = 1 \text{ k}\Omega$ i ima frekventni opseg preko 350 MHz. Poznato je: napon napajanja kola $V_{DD} = 3 \text{ V}$, napon praga n-kanalnog MOSFET-a $V_{in} = 550 \text{ mV}$, transkonduktanski parametar n-kanalnog MOSFET-a $k'_n = 137.5 \mu\text{A}/\text{V}^2$. Smatrati da je koeficijent modulacije dužine kanala n-kanalnog MOSFET-a $\lambda_n = 0$.



slika 1.1

8. Izvršiti odabir parametara kola za implementaciju u diskretnoj tehnici upotrebom integrisanih kola CD4007, tako da se na izlazu dobije napon *peak-to-peak* vrijednosti 1 V za ulaznu struju *peak-to-peak* vrijednosti 500 uA. Napon napajanje kola je 5 V.

*Used in Electronics II for CD4007 inverter chip

*Note: Properties L=10u W=170u Ad=8500p As=8500p Pd=440u Ps=440u NRD=0.1 NRS=0.1

.MODEL 4007N NMOS (LEVEL=7

+VERSION=3.1 CAPMOD=2 MOBMOD=1

+TOX=4E-8 XJ=2.9E-7 NCH=4E15 NSUB=5.33E15 XT=8.66E-8

+VTH0=1.4 U0= 1300 WINT=2.0E-7 LINT=1E-7

+NGATE=5E20 RSH=300 JS=3.23E-8 JSW=3.23E-8 CJ=6.8E-8 MJ=0.5 PB=0.95

+CJSW=1.26E-10 MJSW=0.5 PBSW=0.95 PCLM=5

+CGSO=3.4E-10 CGDO=3.4E-10 CGBO=5.75E-10)