

ODSEK ZA ELEKTRONIKU

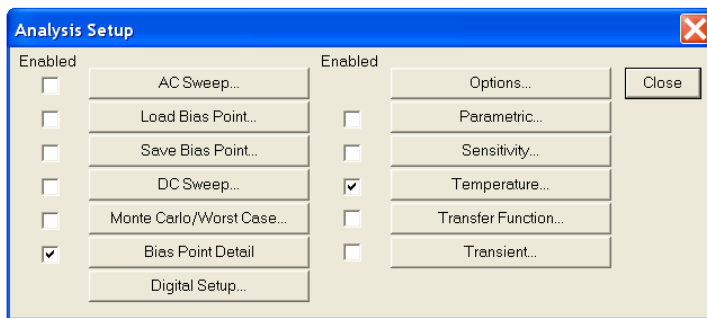
ISPIT IZ RAČUNARSKE SIMULACIJE ELEKTRIČNIH KOLA, OKTOBAR 2005.

ISPIT TRAJE 60 MINUTA

IME I PREZIME

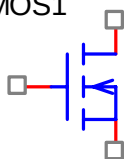
BR. IND.

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ



1. Na slici su prikazane sve vrste analiza koje se mogu zadati u programskom paketu ORCAD 9.2/PSPICE . Ukratko objasniti funkcije pojedinih analiza.

M2
MOS1



W = 10U
L = 1U

2. MOSFET prikazan na slici ima model koji je definisan kao:

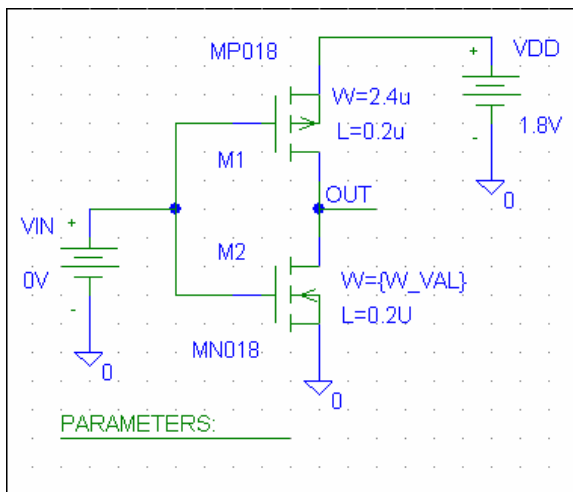
.MODEL MOS1 NMOS LEVEL=1 KP=110U VTO=0.7 LAMBDA=0.04
GAMMA=0.4 PHI=0.7

a) Napisati izraz za struju drejna ovog tranzistora u oblasti zasićenja

_____.

b) Napisati izraz za struju drejna ovog tranzistora u triodnoj oblasti

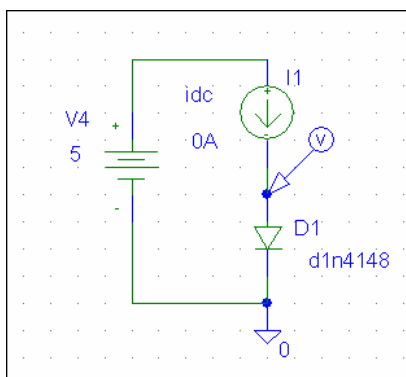
_____.



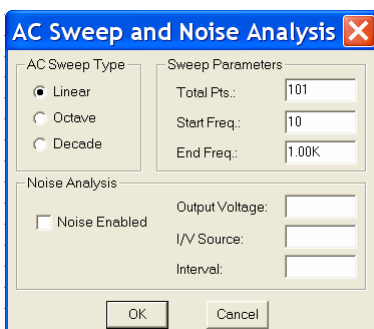
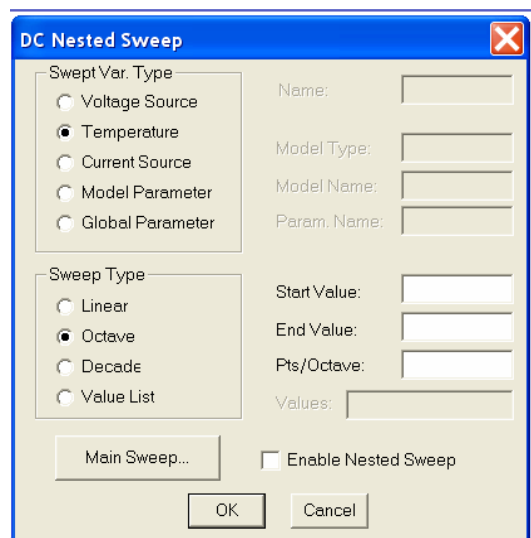
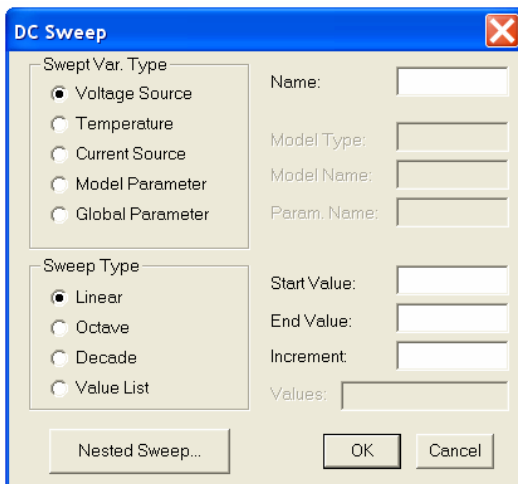
3. Na slici je prikazan jedan CMOS invertor. Potrebno je, pomoću PSPICE-a, dobiti familiju prenosnih karakteristika ovog invertora, gde je širina kanala tranzistora M2 parametar. Ovaj parametar treba da se menja od 0.8u do 1.4u sa korakom od 0.2u, a ulazni napon se menja u granicama napona napajanja, sa korakom od 1mV.

a) Šta treba upisati na istoj slici (ispod oznake parameters), da bi mogla da se obavi navedena analiza (odgovor upisati na slici)?

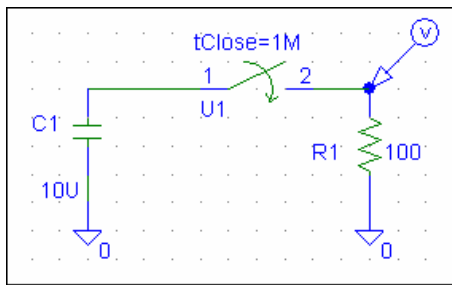
b) Koju analizu je potrebno pokrenuti da bi mogla da se dobija navedena familija krivih? Šta je potrebno podesiti za nevedenu analizu?



4. Na slici je prikazano kolo za snimanje zavisnosti napona na diodi u funkciji temperature za razne vrednosti struje strujnog izvora. Temperatura ambijenta menja se od -25°C do 100°C sa korakom od 1°C . Struja I1 pri kojoj se snima zavisnost napona na diodi u funkciji temperature uzima tri vrednosti 1mA, 10mA i 100mA. Na slici su prikazana polja u koje treba upisati vrednost parametara za zadavanje ove analize. Takođe je potrebno i selektovati neka polja za ispravno zadavanje analize.



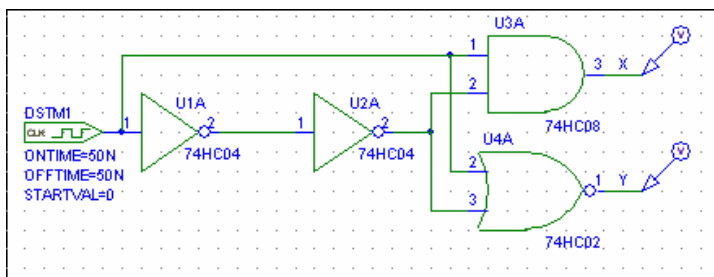
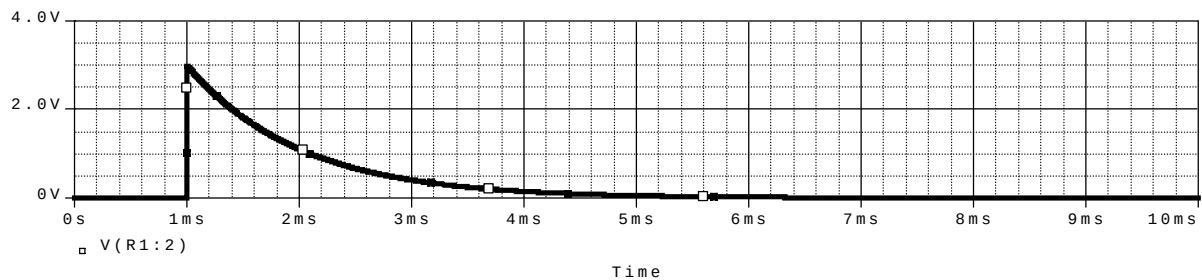
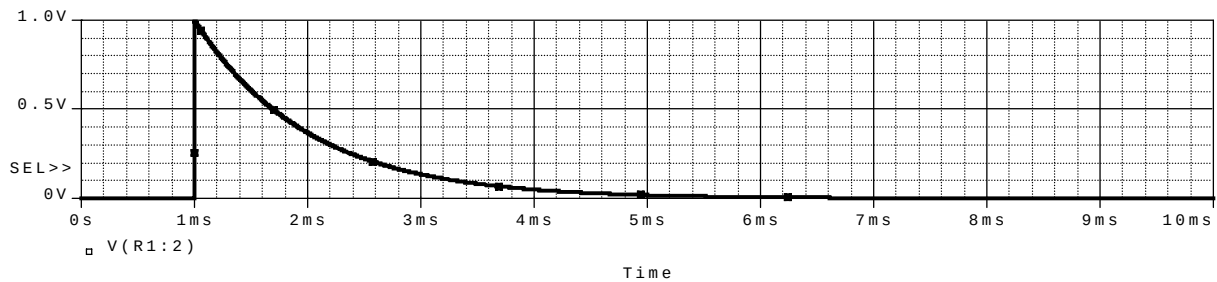
5. Ukratko objasniti parametre pri zadavanju AC Sweep and Noise Analysis. Koja je funkcija analize šuma (Noise Analysis)?



6. Kolo sa slike koristi se u jednoj PSPICE simulaciji. Na slikama ispod ove dati su dijagrami dobijeni iz dve simulacije.

a) Kojim simulacijama su dobijeni ovi dijagrami?

b) Objasniti uzrok razlike ovih dijagrama.



7. Na slici je prikazano jedno digitalno kolo. Ako je kašnjenje svakog logičkog kola 10ns, u toku prvih 200ns od početka analize nacrtati vremenske oblike napona V_x i V_y .

8. Na slici je prikazano kolo pojačavača u kome su upotrebljeni otpornici sa tolerancijom 1%. Za ovaj pojačavač se želi odrediti maksimalno i minimalno pojačanje na učestanosti $f = 1\text{ kHz}$. Šta je potrebno podesiti u šemi pojačavača da bi Worst Case analiza imala smisla?

Popuniti polja na slici tako da može da se dobije minimalno naponsko pojačanje pojačavača? Koju je još analizu potrebno pokrenuti da bi se mogao dobiti podatak o minimalnom pojačanju pojačavača? Gde se nalazi rezultat ove simulacije?

