Pregătire PARȚIALUL-2

**P1.** Circuitul din fig. 1 este realizat cu un TEC-J caracterizat prin IDSS=3mA și VGS(off)=-1V și un TEC-MOS cu canal indus cu parametrii ID(on)=300mA la V\*GS=10V și VGS(th)=1V. Să se determine:

1. PSF-urile tranzistoarelor;
2. Parametrii de semnal mic și să se verifice dacă tranzistoarele pot lucra ca amplificatoare (adică au funcționare liniară);
3. Amplificarea de semnal mic a circuitului. Condensatoarele se consideră scurtcircuit la analiza de semnal mic.



**Fig. 1.**

**Rezolvare**

1. PSF-urile tranzistorelor se determină pe schema echivalentă de c.c. din fig. 2:



**Fig. 2.**

* TEC-J







* TEC-MOS

Se determină factorul de conducție, K:













Se alege acea valoare a ID2 pentru care VGS2〉VGS(th). Rezultă:

* pentru ID2(1): 
* pentru ID2(2): 

Deci ID2=2,12mA





1. Parametrii de semnal mic:
* pentru TEC-J: 
* pentru TEC-MOS: 

*Funcționarea liniară* are loc dacă

* pentru TEC-J: , dar VDS1=9V care este mai mare decât (VGS1-VGS(off))=1V;
* pentru TEC-MOS: , dar VDS2=6,52V care este mai mare decât (VGS2-VGS(th))=0,76V.

Rezultă că ambele tranzistoare au funcționare liniară deci pot amplifica semnal.

1. Amplificarea de semnal mic a circuitului se determină pe schema echivalentă de semnal mic (c.a.) din fig. 3:



**Fig. 3.**





În punctul comun drena 1-poarta 2, căderea de tensiune pe grupul paralel R2, R3, R4 este egală cu tensiunea din poarta 2:



Expresia de mai sus permite găsirea unei relații între vgs2 și vgs1. Rezultă:



 și se obține, după înlocuiri:









**Temă**: determinați amplificarea dacă semnalul se culege din sursa 2 (M1), sarcina fiind tot de 50kΩ.

**P2.** Circuitul din fig. 4 este realizat cu un TEC-MOS cu canal inițial, caracterizat prin IDSS=3,5mA și VGS(off)=-1,5V și un TEC-MOS cu canal indus cu parametrii ID(on)=300mA la V\*GS=10V și VGS(th)=1V. Să se determine:

1. În ce conexiune sunt tranzistoarele;
2. PSF-urile tranzistoarelor;
3. Parametrii de semnal mic și să se verifice dacă tranzistoarele pot lucra ca amplificatoare (adică au funcționare liniară);
4. Amplificarea de semnal mic a circuitului. Condensatoarele se consideră scurtcircuit la analiza de semnal mic.



**Fig. 4.**

**Rezolvare**

1. M1 este în conxiune drenă-comună deoarece semnalul se aplică pe poartă și se culege din sursă;

M2 este în conexiune sursă-comună deoarece semnalul se aplică pe poartă și se culege din drenă.

1. PSF-urile tranzistoarelor se determină pe schema echivalentă de c.c. din fig. 5:
* M1





**Fig. 5.**









Se alege acea valoare a ID pentru care |VGS|<|VGS(off)|

* pentru ID1(1)=1,18mA rezultă  și se observă că nu se îndeplinește condiția impusă;
* pentru ID1(2)=0,47mA rezultă  și se observă că în acest caz condiția impusă se îndeplinește. Deci ID1=0,47mA.





* M2











1. Parametrii de semnal mic:
* pentru M1: 
* pentru M2: 

*Funcționarea liniară* are loc dacă

* pentru M1: , dar VDS1=14,06V care este mai mare decât (VGS1-VGS(off))=0,06V;
* pentru M2: , dar VDS2=7,6V care este mai mare decât (VGS2-VGS(th))=1V.

Rezultă că ambele tranzistoare au funcționare liniară deci pot amplifica semnal.

1. Amplificarea de semnal mic se determină pe schema echivalentă de c.a. din fig. 6:



**Fig. 6.**





În punctul comun sursa 1-poarta 2, căderea de tensiune pe grupul paralel R2, R3, R4 este egală cu tensiunea din poarta 2:



Expresia de mai sus permite găsirea unei relații între vgs2 și vgs1.











**Temă**: să se determine, pentru ambele probleme, rezistența de intrare a montajului dacă parametrii de interes pentru tranzistoarele J1 (P1), respectiv M1 (P2) sunt:

* la P1: IGSS=10nA la VGS=20V;
* la P2: IGSS=5nA la VGS=20V.