

Ridicarea caracteristicilor statice la tranzistorul MOS cu canal N

Obiective

1) Aveti de ridicat 2 caracteristici statice:

$$I_D = f(V_{GS}) | V_{DS} = 5V$$

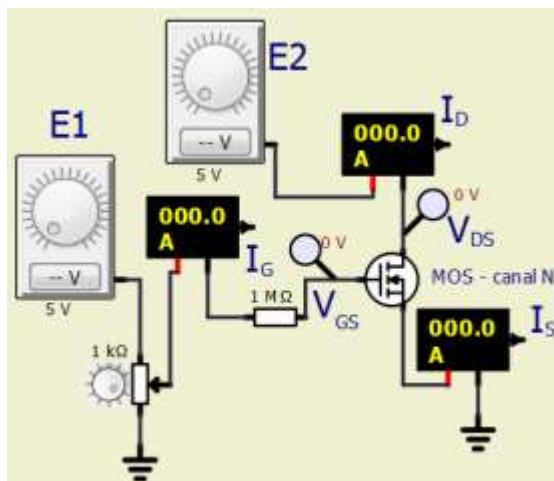
$$I_D = f(V_{DS}) | V_{GS} = 3.5V$$

o Caracteristica de transfer.

o Caracteristica de iesire.

2) Aveti de determinat parametrii K si V_{th} din modelul $I_D = K(V_{GS} - V_{Th})^2$. Pentru o teorie mai detaliata vedeti partea introductiva de la problema de [aici](#).

Mod de lucru



Schema cu care se lucreaza.

Fisierul de simulare este [Caracteristici statice](#)

[Tz MOS canal N v1.simu](#).

Tensiunile V_{GS} si V_{DS} sunt masurate de sondele plasate in poarta G si in drena D.

Avem 3 ampermetre pentru curentii de poarta, I_G , de drena, I_D si de sursa, I_S .

Ridicarea caracteristicii de transfer

$$I_D = f(V_{GS}) | V_{DS} = 5V.$$

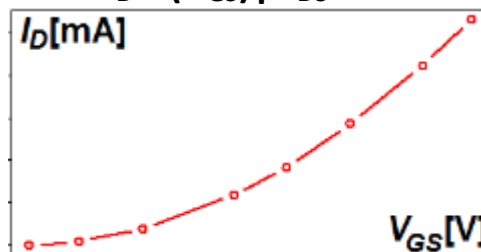
1. Se porneste simularea.
2. Se pornesc cele 2 surse de tensiune **E1, E2** si se regleaza amândouă la 5V.
3. Potentiometrul de $1k\Omega$ se aduce într-o poziție în care curentul $I_D \cong 100mA$ si **NU SE MAI UMBLA LA EL**. Acesta va fi curentul maxim prin tranzistor (de ex $I_{Dmax} = 106mA$).
4. Se scade V_{GS} până când curentul I_D este de ordinul $10\mu A$. **Se notează tensiunea înregistrată de sonda din poarta tranzistorului**. Aceasta valoare este o tensiune apropiată de prag $V_{GS_{Th}}$, notată pe scurt V_{th} .
5. Se iau 6-8 tensiuni V_{GS} între V_{th} si 5V. Pentru fiecare tensiune se noteaza curentul indicat de ampermatrul I_D .

Perechile de valori obtinute se introduc în tabelul următor:

$V_{DS} = 5V$		
Nr. crt.	$V_{GS}[V]$	$I_D[mA]$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Aici se va pune graficul obtinut

$$I_D = f(V_{GS}) | V_{DS} = 5V$$



Determinarea parametrilor K si V_{th} . Pentru aceasta caracteristica exista o formula $I_D = K(V_{GS} - V_{Th})^2$

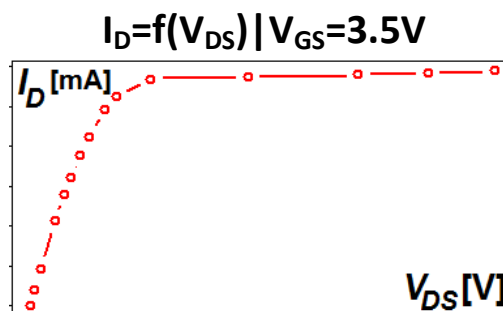
Faceti graficul $\sqrt{\frac{I_D}{1mA}} = f\left(\frac{V_{GS}}{1V}\right)$ si deduceti de aici cei 2 parametri K si Tensiunea de prag V_{Th} , precum si unitățile lor de măsură.

Ridicarea caracteristicii de transfer $I_D = f(V_{DS})|_{V_{GS}=4V}$

1. Se aduce **E2** la 0V
2. Se regleaza tensiunea V_{GS} la $\cong 3.5V$ folosind butonul sursei **E1** (se noteaza aceasta valoare, de ex. $V_{GS}=3.42V=constant$) si **NU SE MAI MODIFICA** (in to restul experimentului **NU SE MAI UMBLA LA BUTONUL SURSEI E1**).
3. Se modifica tensiunea V_{DS} intre 0 si 5V si se noteaza curentul I_D pentru fiecare dintre aceste valori. Încearcați sa obtineți valori ale curenților din 10 în 10 mA, aproximativ. Perechile de valori (in total 12-15 determinari) se trec în tabelul urmator.
4. Notati valoarea V_{DS} de la care încolo practic nu se mai modifica I_D . Acesta este V_{DS} de saturație

$V_{GS}=3.5V$		
Nr. crt.	$V_{DS}[V]$	$I_D[mA]$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Aici se va pune graficul obtinut



Nota importantă.

La fiecare pas al experimentului virtual notați, cu vorbele voastre, tot ce vi se pare important de reținut.