

## M1 –BAZELE ELECTRONICII ANALOGICE

### CLASA a-X-a A

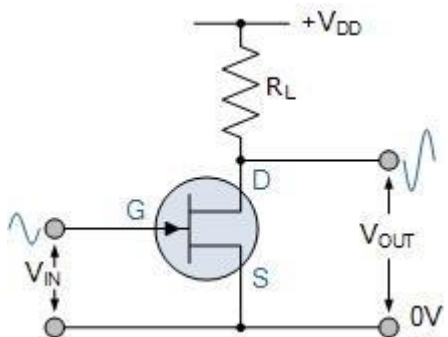
#### LECȚIA: CONEXIUNI ALE TRANZISTOARELOR UNIPOLARE

Ca și-n cazul TBJ, și un TEC poate fii asociat cu un cuadripol, fiecare electrod al acestuia putând fii bornă comună a circuitelor de intrare și ieșire.

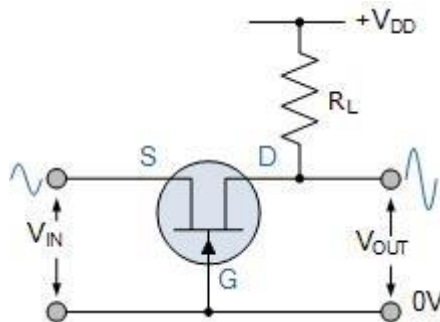
Prin urmare, tranzistorul unipolar poate fi conectat în trei moduri diferite și anume:

- conexiunea grilă comună ( GC ),
- conexiunea sursă comună ( SC ),
- conexiunea drenă comună ( DC ).

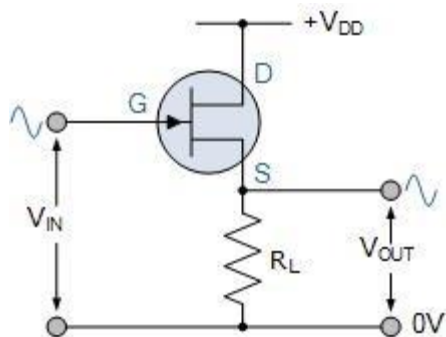
De exemplu, la conexiunea sursă comună (SC), borna sursei este comună circuitelor de intrare și de ieșire ale cuadripolului, grila intră în circuitul de intrare, iar drena aparține circuitului de ieșire.



Conexiunea SC-sursă comună (TEC-J)



Conexiunea GC-grilă comună (TEC-J)



Conexiunea DC-drenă comună (TEC-J)

- **Notă** : Conexiunea SC-sursă comună este **similară** cu conexiunea EC- emitor comun a tranzistoarelor bipolare. Conexiunea SC este cea mai utilizată conexiune a tranzistoarelor unipolare.

Conexiunea GC a TEC este similară cu conexiunea BC a TBJ, iar conexiunea DC a TEC este similar cu conexiunea CC a TBJ.

**TEMĂ: stabiliți, așa cum am făcut la TBJ, mărimile de intrare și de ieșire de la fiecare conexiune a TEC.**

**Observație :** TEC este un dispozitiv semiconductor unipolar cu trei terminale, care are caracteristici foarte asemănătoare cu cele ale unui **tranzistor bipolar omolog**. De exemplu, eficiență ridicată, funcționare instantanee, robust și ieftin și poate fi utilizat în majoritatea aplicațiilor de circuite electronice pentru a înlocui tranzistoarele cu joncțiune bipolare (TBJ) echivalente.

TEC poate fi făcut mult mai mic decât un tranzistor TBJ echivalent și împreună cu consumul lor redus de putere și disiparea puterii le face ideale pentru utilizarea în circuite integrate.

## LECȚIA: CIRCUITE DE POLARIZARE

Se numește **circuit de polarizare** al tranzistorului unipolar, circuitul electric de c.c. care permite fixarea unui anumit punct static de funcționare (PSF) și care asigură stabilizarea acestui punct.

Stabilizarea p.s.f., în raport cu condițiile de funcționare, poate fi realizată în: □

- **circuite liniare de polarizare**, prin asigurarea unei reacții negative în c.c., după curentul sau după tensiunea de ieșire; □
- **circuite neliniare de polarizare**, prin folosirea surselor de curent constant.

Unul dintre cele mai folosite **circuite liniare** de polarizare este cel cu **rezistență în sursă**. Se consideră configurația unui circuit de amplificare, realizat cu un FET (TEC) cu canal n, în conexiune SC. Circuitul de polarizare, constituit din rezistorii  $R_D$ ,  $R_S$ ,  $R_G$  și sursa de tensiune continuă,  $V_{DD}$ , trebuie să asigure un p.s.f. corespunzător regimului activ al tranzistorului și stabilizarea acestui punct. Stabilizarea p.s.f. se bazează pe reacția negativă după curentul de drenă, introdusă de  $R_S$ .

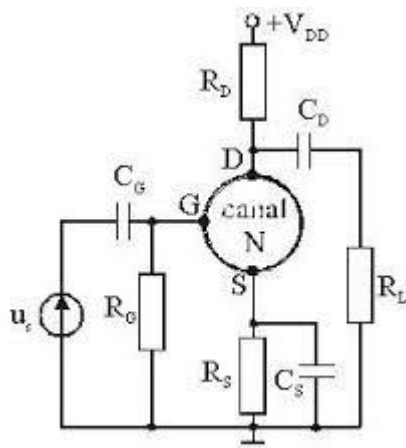


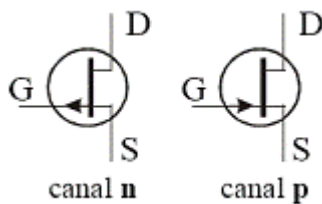
Fig. Circuit de amplificare realizat cu TEC cu canal n, în conexiune SC

## DE REAMINTIT!

**Tranzistoarele unipolare** sau cu **efect de câmp** sunt unele dintre cele mai importante dispozitive semiconductoare active și componente ale circuitelor integrate analogice și numerice. Pentru aceste tranzistoare, sunt folosite acronimele **TEC și FET** (Field Effect Transistor). Un tranzistor unipolar reprezintă o cale semiconductoare de curent, cu conductanță **comandată de un câmp electric extern**. Calea de curent, numită **canal**, este un semiconductor omogen (de tip N sau de tip P), la ale cărui capete sunt sudați **doi electrozi numiți sursă ( S ) și drenă ( D )**. Prin canal circulă **curentul de drenă ( $I_D$ )** și acesta este asigurat prin deplasarea unui singur tip de purtători mobili de sarcină, motiv pentru care tranzistorul se numește unipolar. În funcționare, FET-urile se comportă, între drenă și sursă, fie ca un rezistor cu rezistență comandată, fie ca o sursă comandată de curent, comanda efectuându-se prin **tensiunea aplicată între electrodul de comandă** (numit grilă ( G ) sau poartă) și **sursa tranzistorului**. FET-urile sunt realizate pe un substrat semiconductor din siliciu, numit bază ( B ). După modul de realizare a canalului, rezultă două familii de tranzistoare unipolare:

a) **FET-uri cu grilă joncțiune** (JFET sau TECJ), la care canalul este realizat în volumul substratului semiconductor,

b) FET-uri cu grilă izolată (IGFET sau MISFET), la care canalul este realizat la suprafața substratului semiconductor, adică apare o structură metal(M)–izolator(I)–semiconductor(S); dacă izolatorul este bioxidul de siliciu, acronimul folosit este **MOSFET** (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor) sau **TECMOS**. **Sensul convențional de circulație** a purtătorilor mobili de sarcină prin canal este de la **sursă spre drenă**.



TEC-J

