

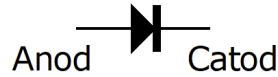
## STUDIUL DIODEI SEMICONDUCTOARE

### Scopul lucrării

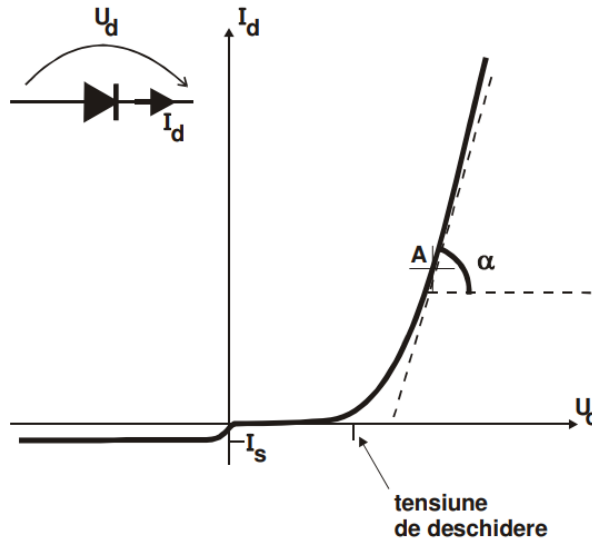
- ridicarea caracteristicii volt-amperice a diodei semiconductoare
- studiul redresării monoalternanță folosind dioda semiconductoare

### Considerații teoretice

Dioda este un dispozitiv electronic semiconductor cu două terminale (dipol) care permite trecerea unui curent electric într-un singur sens. Simbolul diodei semiconductoare este prezentat mai jos.



Dacă potențialul anodului este mai mare decât potențialul catodului ( $V_A > V_C$ ) dioda permite trecerea curentului electric (stare de conducție). În caz contrar, ea permite trecerea unui curent foarte mic și este considerată în stare de blocare. Acest curent se numește curent invers de saturație,  $I_S$ , și este un curent de purtători minoritari. O caracteristică volt-amperică a diodei semiconductoare este prezentată în figura de mai jos.



panta de semnal mic în punctul A:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{dI_d}{dU_d} = g_m$$

Expresia analitică a dependenței  $I_d = f(U_d)$  este dată de relația:

$$I_d = I_S \cdot \left( e^{\frac{eU_d}{k_B T}} - 1 \right)$$

unde  $e$  reprezintă sarcina electronului,  $k_B$  este constanta Boltzmann, iar  $U_d$  este tensiunea de polarizare directă. În polarizare directă (conducție):

$$\frac{eU_d}{k_B T} \gg 1 \Rightarrow I_d \cong I_S \cdot e^{\frac{eU_d}{k_B T}}, \quad g_m \approx 40 \cdot I_d \left[ \frac{\text{mA}}{\text{V}} \right]$$

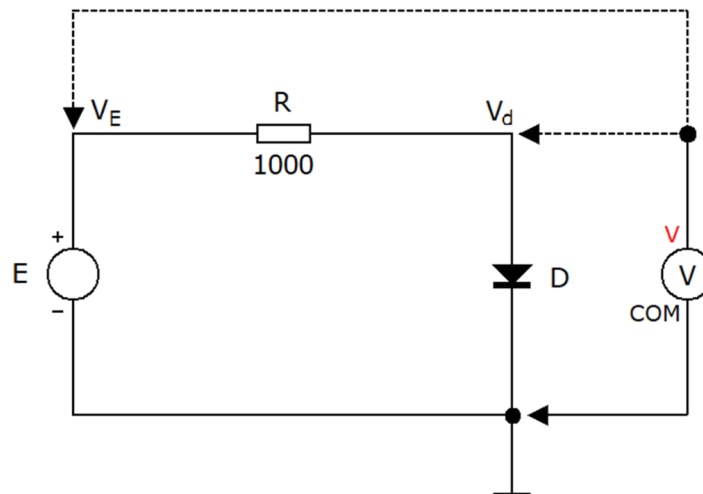
### Materiale necesare

- o diodă 1N4148;
- un rezistor de 1 kΩ / 0.5W;
- un rezistor de 100 kΩ;
- condensatori de 10 nF, 1 μF, 10 μF sau valori apropiate;
- placă de teste (breadboard), conectori și cabluri;
- sursă de tensiune continuă;
- multimetru electronic;
- osciloscop și sonde.

### Metodologia efectuării lucrării

#### a) Ridicarea caracteristicii volt-amperice a diodei semiconductoare

- se notează datele de catalog ale diodei, cu specificația semnificației lor: tensiunea de deschidere (tensiune de polarizare directă sau „forward voltage”), curentul nominal direct („forward current”), curentul direct maxim admisibil, curentul invers de saturație, tensiunea de străpungere („breakdown voltage”), tensiunea de polarizare inversă maximă admisibilă, panta de semnal mic, putere maximă suportată;
- se identifică anodul și catodul diodei cu ajutorul multimetrului;
- se măsoară și se notează valoarea exactă a rezistenței rezistorului;
- se realizează schema de mai jos pe placa de montaj;



- modificând tensiunea de alimentare  $E$  în domeniul 0 - 20 V se măsoară potențialele  $V_E$  și  $V_d$  față de masă. Datele se notează în tabelul de mai jos, în care se trec și valorile calculate ale curentului prin diodă:  $I_d = (V_E - V_d) / R$ ;

$V_E$ (V)	$V_d$ (V)	$I_d$ (mA)
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...

- înlocuind rezistorul  $R$  cu unul de  $100\text{ k}\Omega$ , se aplică o tensiune inversă de alimentare între  $20$  și  $30\text{ V}$  și se determină curentul invers de saturație;
- se reprezintă grafic caracteristica volt-amperică a diodei;
- se determină tensiunea de deschidere a diodei;
- se determină panta de semnal mic în punctul static de funcționare caracterizat de  $I_d = 3\text{ mA}$ ;
- se verifică corespondența dintre valoarea experimentală și cea teoretică a pantei de semnal mic.

### b) Studiul redresării monoalternanță și netezirii semnalului redresat

- se realizează schema de mai jos pe placa de montaj;
- se reglează generatorul de semnal astfel încât acesta să furnizeze la ieșire un semnal sinusoidal cu o frecvență de  $1\text{ kHz}$  și o amplitudine vârf-la-vârf de  $5\text{ V}$ .
- fără a conecta condensatorul în circuit, vizualizați semnalele de la ieșirea generatorului, respectiv de pe rezistorul  $R$ ;
- conectați condensatori cu capacități diferite în paralel cu rezistorul  $R$  și vizualizați semnalele de la ieșirea generatorului, respectiv de pe rezistor;
- se va urmări modificarea formei de undă a semnalului redresat în funcție de capacitatea condensatorului;
- notați observațiile și explicați fenomenele din circuit.

