

CAPITOLUL 9. DISPOZITIVE MULTIJONCTIUNE

9.1. DIODA SHOCKLEY

9.1.1 STRUCTURĂ ȘI SIMBOL

Dioda Shockley este alcătuită din patru straturi succesive semiconductoare **P-N-P-N**, trei joncțiuni **PN** (figura 9.1 a). Structura diodei Shockley poate fi reprezentată printr-un circuit echivalent format din două tranzistoare pnp și npn conectate ca în figura 9.1 b. Dioda este prevăzută cu două terminale **anod** conectat la prima regiune de tip **P** și **catod** conectat la ultima regiune de tip **N**.

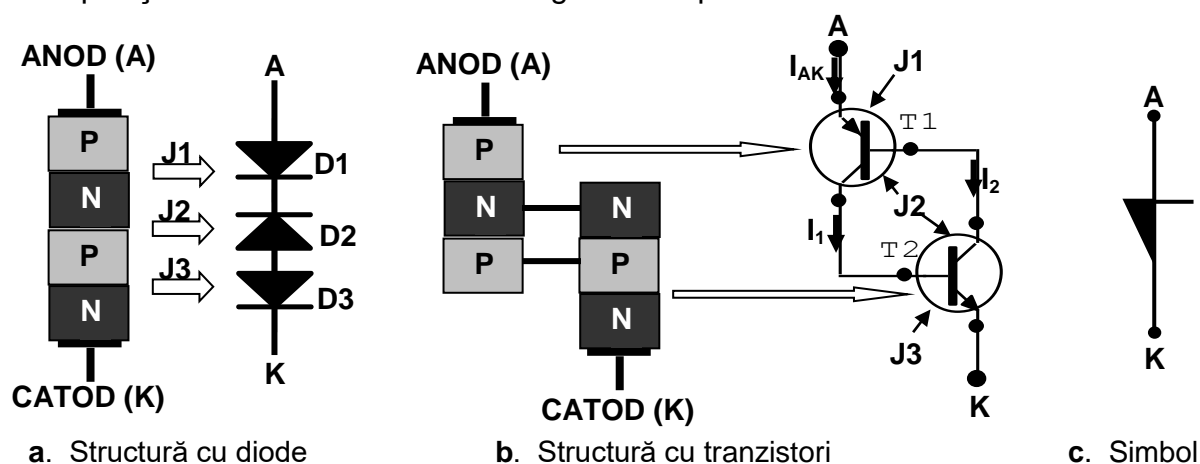


Figura 9.1 Structura și simbolul diodei Shockley

9.1.2 FUNCȚIONAREA DIODEI SHOCKLEY.

În cazul structurii cu diode, dioda funcționează astfel: dacă tensiunea dintre anod și catod este pozitivă, diodele **D1** și **D2** sunt polarizate direct, intră în conducție și toate tensiunea dintre anod și catod se aplică diodei **D2** care este polarizată invers. Când valoarea tensiunii dintre anod și catod depășește valoarea tensiunii de străpungere a diodei **D2** (numită și **tensiune directă de întoarcere** – V_{BR}), dioda **D2** intră în conducție inversă iar prin dioda Shockley circulă curent care este limitat numai de circuitul exterior, rezistența internă a diodei devenind foarte mică. Odată amorsată, dioda Shockley nu se blochează chiar dacă valoarea tensiunii dintre anod și catod scade sub valoarea tensiunii de străpungere a diodei **D2**. Dioda Shockley se blochează când curentul prin ea scade sub o anumită valoare, denumită **curent de menținere** (I_H). Pentru a explica acest fenomen se prezintă funcționarea structurii cu tranzistori a diodei.

La amorsarea diodei Shockley prin ea circulă un curent I_{AK} . Acest curent favorizează apariția curentului I_1 în colectorul tranzistorului **T1**, care este și curent de bază pentru tranzistorul **T2**. Prin urmare apare curentul de colector I_2 în colectorul tranzistorului **T2** (unde $I_2 = I_1 \cdot \beta_2$). Curentul de colector I_2 al tranzistorului **T2** este și curent de bază al tranzistorului **T1**. Acest curent determină creșterea curentului de colector I_1 al tranzistorului **T1** (unde $I_1 = I_2 \cdot \beta_1$).

Prin urmare apare **fenomenul de reacție internă**: curentul I_{AK} determină apariția curentului I_1 , I_1 determină creșterea lui I_2 , I_2 determină creșterea suplimentară a lui I_{AK} și așa mai departe, fenomenul se repetă până la intrarea în saturație a celor două tranzistoare.

Dacă după amorsarea diodei Shockley tensiunea V_{AK} a diodei scade sub valoarea tensiunii directe de întoarcere, curentul prin diodă I_{AK} nu dispare, el fiind menținut de reacția pozitivă internă. Dioda se va bloca când curentul prin diodă scade sub o anumită valoare denumită curent de menținere I_H (figura 9.2).

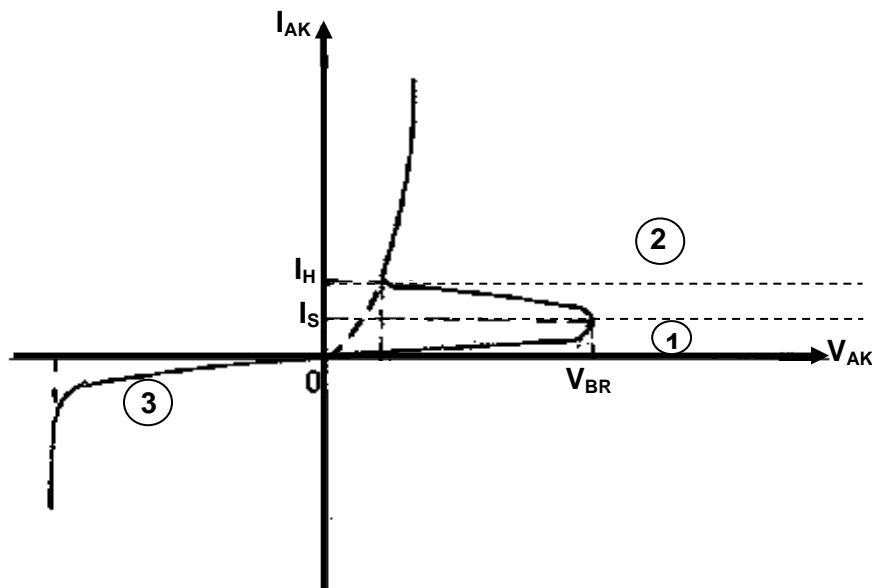


Figura 9.2 Graficul caracteristicii diodei Shockley

Dioda Shockley are trei zone de funcționare:

- 1. Polarizată direct, blocată** – este zona în care dioda este polarizată direct dar valoarea tensiunii nu depășește valoarea **tensiunii directe de întoarcere (V_{BR})**. În această situație curentul prin diodă este neglijabil. Dioda este blocată și se comportă ca un contact deschis;
- 2. Polarizată direct, în conducție** – este zona în care valoarea tensiunii de polarizare a diodei depășește valoarea tensiunii directe de întoarcere. Tensiunea pe diodă scade brusc, la o valoare neglijabilă, iar curentul prin diodă crește, este mai mare decât un curent minim numit **curent de menținere (I_H)**. Dioda este în conducție și se comportă ca un contact închis;
- 3. Polarizată invers, blocată** – este zona în care dioda este polarizată invers dar valoarea tensiunii de polarizare nu depășește valoarea tensiunii inverse maxime iar curentul prin diodă este neglijabil.

Trecerea în starea de conducție se face prin depășirea tensiunii directe de întoarcere.

Trecerea în starea de blocare se face prin scăderea curentului sub valoarea curentului de menținere.