

Caracteristica volt-amperică a descărcărilor în curent continuu

Considerații teoretice

Dacă unui tub de descărcare i se aplică o tensiune electrică continuă și se urmărește dependența intensității I a curentului prin tub de tensiunea U la bornele lui, se obține o caracteristică voltamperică de tipul celei din Fig.1 (reprezentare calitativă).

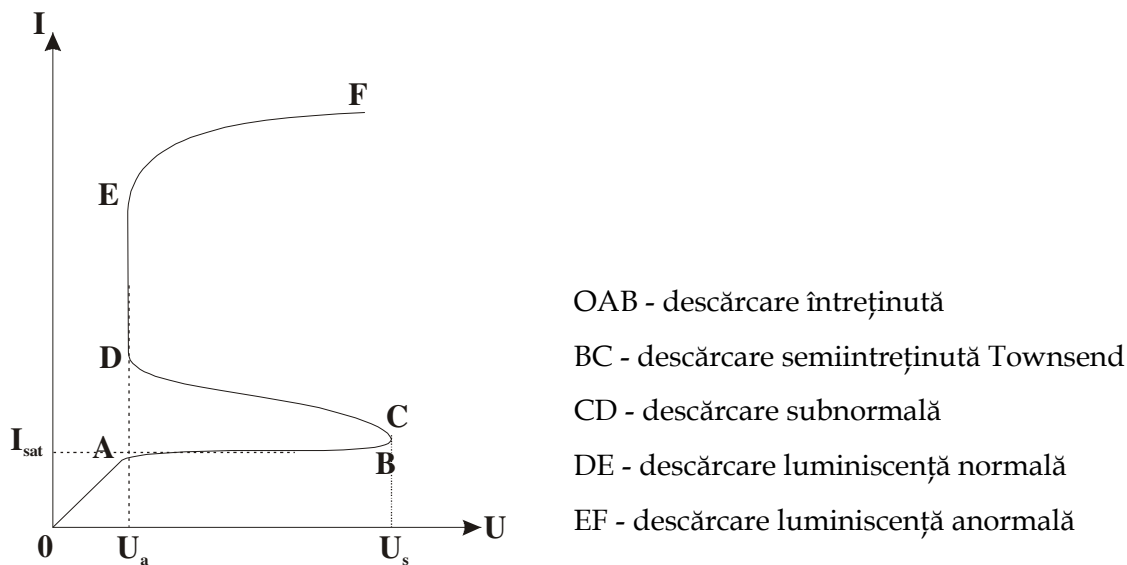


Fig.1

Pentru valori mici ale tensiunii U dependența intensității curentului de tensiune este liniară (porțiunea OA), gazul comportându-se ca o rezistență obișnuită având expresia:

$$R_g = \frac{d}{enS(\mu_i + \mu_e)}$$

în care: d - distanța dintre electrozi

S - aria suprafeței electrozilor

e - sarcina electronului

n - densitatea purtătorilor de sarcină

$\mu_{i,e}$ - mobilitatea ionilor, respectiv electronilor

Pe măsură ce tensiunea U pe tubul de descărcare crește, tot mai mulți purtători de sarcină vor participa la conducția prin gaz. La o anumită valoare a tensiunii, toți purtătorii de sarcină existenți vor ajunge la cei doi electrozi iar intensitatea curentului va atinge o valoare de saturație I_s (porțiunea AB).

$$I_{sat} = 2e v_0 S d$$

în care v_0 este numărul de ionizări care au loc în unitatea de volum și în unitatea de timp (ionizări/ m^3s) în interiorul tubului.

Mărind în continuare tensiunea pe tubul de descărcare, se poate observa că la o valoare dată intensitatea câmpului electric devine suficient de mare pentru ca între două ciocniri succesive un electron să dobândească o energie cinetică cel puțin egală cu energia de ionizare a atomilor (moleculelor) gazului, apare un fenomen de multiplicare a purtătorilor de sarcină prin două mecanisme: *ciocniri electron-atom (moleculă)* și *emisie secundară la impact ionic în zona catodului*.

Consecința creșterii numărului de purtători de sarcină este creșterea bruscă a curentului prin gaz (porțiunea BC) și apariția fenomenelor luminoase (porțiunile CDE).

Tensiunea U_s la care rezistența gazului scade brusc și curentul prin descărcare crește (fiind limitat doar de rezistența de limitare R) se numește *tensiune de străpungere*.

Dispozitivul experimental

Folosind montajul experimental din Fig.2 se poate trasa punct cu punct porțiunea ABCD a caracteristicii volt-amperice pentru Ne aflat la presiunea de aprx. 3 - 4 Torr în tubul de descărcare.

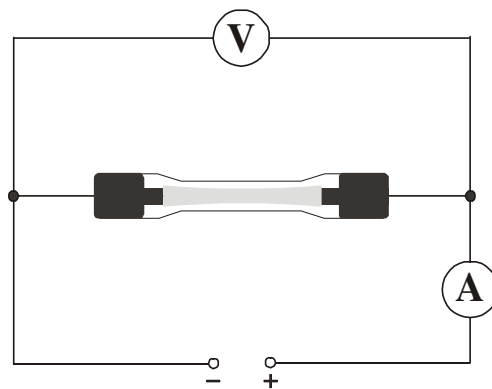


Fig.2

Mersul lucrării

Se mărește tensiunea sursei de alimentare, urmărind tensiunea pe tub și intensitatea curentului prin el, până la un salt brusc al intensității curentului însoțit de apariția fenomenelor luminoase.

Se reprezintă grafic $U = f(I)$ și pe baza ei se determină:

- tensiunea de străpungere
- tensiunea de ardere
- tensiunea minimă la care descărcarea nu mai poate fi întreținută
- rezistența diferențială în diferite puncte reprezentative ale caracteristicii