

RIDICAREA CARACTERISTICILOR CURENT TENSIUNE A DISPOZITIVELOR ELECTRONICE PRIN METODA DINAMICĂ

Andrian ANTON

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În aceeași lucrare se va prezenta rezultatele elaborării unui stand de laborator care poate fi utilizat pentru ridicarea caracteristicilor curent tensiune a diferitor dispozitive electronice în regim dinamic. Aceasta permite de a vizualiza caracteristicile curent tensiune și a depista rapid funcționalitatea dispozitivului electronic studiat. Concomitent această machetă poate fi utilizată la lucrări de laborator pentru instruirea studenților cu specialitatea legată de electronică și telecomunicații.

Cuvintele cheie: regim dinamic, diode semiconductoare, osciloscop, generator de semnale sinusoidale, caracteristica curent tensiune.

Introducere

Scopul acestei lucrări a fost elaborarea unei machete de laborator relativ simple care permite vizualizarea caracteristicilor curent tensiune a dispozitivelor electronice în regim dinamic. Dacă ne referim la metoda clasică de ridicare a caracteristicilor curent tensiune ea prevede un șir de măsurări care ocupă mult timp, construirea caracteristicilor conform datelor obținute și numai apoi – analiza detaliată a rezultatelor obținute.

La elaborarea machetei s-a ținut cont ca ea să fie destul de simplă, să conțină un număr minim de aparate necesare și să ofere posibilitatea de a vizualiza caracteristicile curent tensiune ale dispozitivelor electronice cu înregistrarea lor concomitentă. Metoda propusă poate fi utilizată pentru efectuarea lucrărilor de laborator și verificarea parametrilor dispozitivelor electronice care vor fi apoi utilizate la montarea circuitelor electronice.

I. Descrierea funcționării machetei de laborator

Macheta de laborator (fig.1) conține trei elemente de bază: un generator de semnal sinusoidal, circuitul propriu zis și un osciloscop care permite vizualizarea semnalului în regim X-Y. Generatorul de semnal sinusoidal furnizează tensiune în curent alternativ cu frecvența de 50 Hz. Fiind fapt că la studierea dispozitivelor electronice este necesar de a avea valori ale tensiunii destul de majore în circuit a fost utilizat un transformator de ridicare. Acest lucru se datorează faptului că generatoarele de semnal sinusoidal sunt preconizate pentru furnizarea semnalelor cu frecvență normală fără a avea concomitent valori majore ale tensiunii. Concomitent transformatorul folosit în circuit este utilizat ca dezlegare galvanică care asigură protecția generatorului în caz de scurtcircuit.

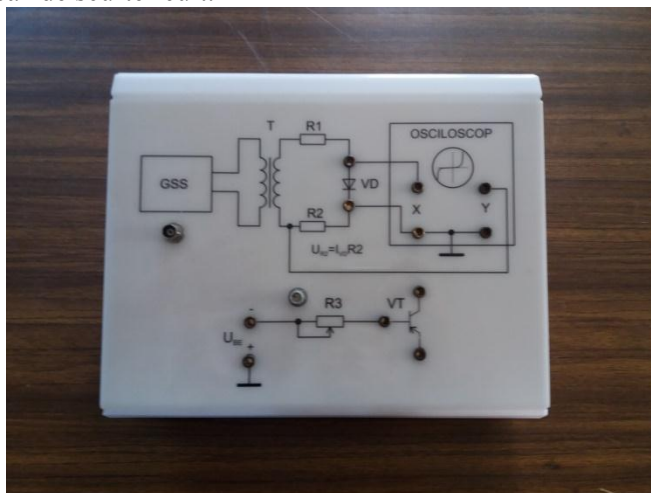


Figura 1. Schema funcțională a machetei de laborator

Să analizăm acum principiul de funcționare al machetei. La aplicarea tensiunii sinusoidale la intrarea circuitului (semiperioada pozitivă) dioda semiconductoare este polarizată direct și curentul circulă R1-VD-R2. Respectiv tensiunea aplicată la diodă este transferată la intrarea X a osciloscopului, iar tensiunea de pe rezistorul R2, proporțională curentului care circulă prin diodă, este aplicată la intrarea Y. În acest caz spotul luminos de pe ecranul osciloscopului ”trasează” caracteristica curent tensiune a diodei polarizate direct de la curentul egal cu 0 până la valoarea lui maximă și invers. La semiperioada negativă a semnalului spotul luminos

”trasează” caracteristica curent tensiune la polarizare indirectă. Drept rezultat pe ecranul osciloscopului apare toată caracteristica curent tensiune. Fiind fapt că frecvența de funcționare a generatorului este 50 Hz operatorului i se face impresia că imaginea de pe ecran este staționară (efect invers al filmelor multiplicare). La efectuarea măsurărilor vom utiliza acest fapt că scara osciloscopului în coordonata X este indicată în volți. Pentru a utiliza scara Y a osciloscopului în curent apelăm la faptul că tensiunea ridicată de pe rezistorul R2 este $U_{R2}=I_{VD}R2$. În circuitul nostru rezistorul R2 posedă nominala de 750 Ohm.

II. Rezultatele testării machetei de laborator

Este cunoscut că caracteristica rezistoarelor liniare prezintă nu alt ceva decât o linie dreaptă. Anume astfel de element a fost preventiv utilizat la efectuarea măsurărilor. În figura 2 este prezentată caracteristica curent tensiune a rezistorului liniar cu nominala de 10 kOhm. Utilizând metoda propusă de valorificare a axelor X și Y pentru osciloscop a fost determinată nominala rezistorului studiat care corespunde valorii reale.

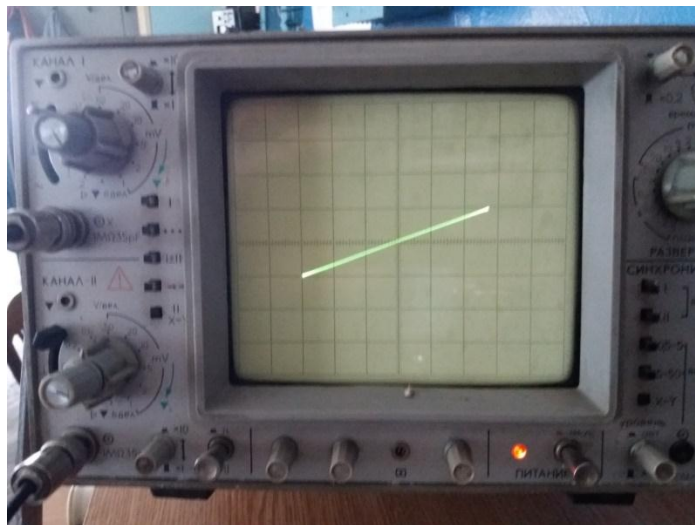


Figura 2. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru rezistorul liniar

În figura 3 este prezentată caracteristica curent tensiune ridicată pentru o diodă semiconductoră. Datele obținute cu osciloscopul confirmă faptul că tensiunea de activare a diodei studiate la polarizare directă este de 0.5 V, iar tensiunea de străpungere este de circa 40 V.

În figura 4 este prezentată caracteristica curent tensiune ridicată pentru o diodă Zener simplă din care se observă că tensiunea de stabilizare a acestei diode este de 3 V. Concomitent se observă că rezistența dinamică a acestei diode este destul de redusă fiind fapt că tensiunea de stabilizare practic este constantă.

În figura 5 este prezentată caracteristica curent tensiune ridicată pentru o diodă Zener simetrică. Metoda propusă permite de a ne asigura că tensiunile de stabilizare ale diodei pentru ambele polarizări sunt practic echivalente.

În figura 6 este prezentată caracteristica curent tensiune ridicată pentru o diodă semiconductoră unde se observă destul de bine că tensiunea de străpungere este de circa 90 V.

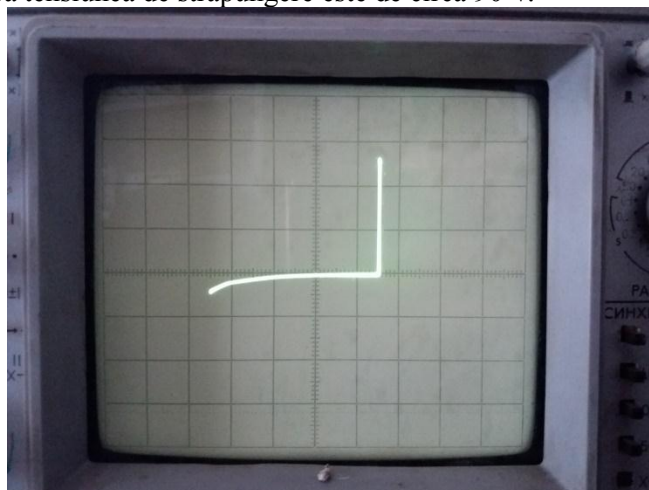


Figura 3. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă semiconductoră

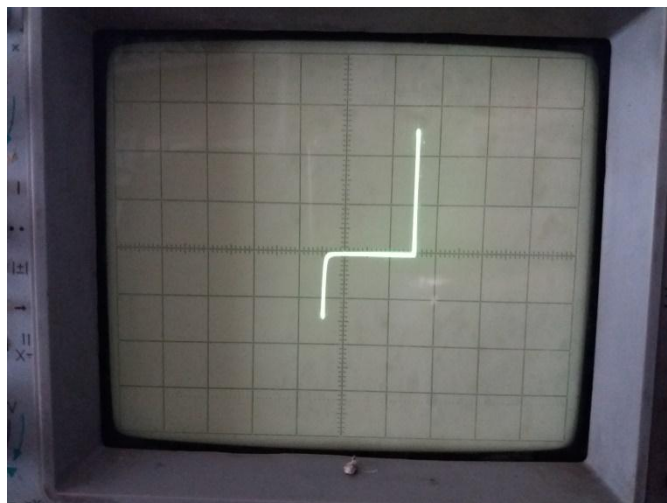


Figura 4. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă Zener simplă

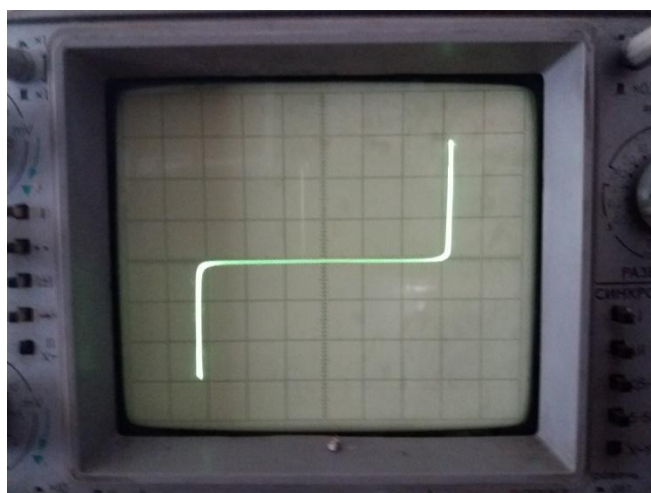


Figura 5. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă Zener simetrică

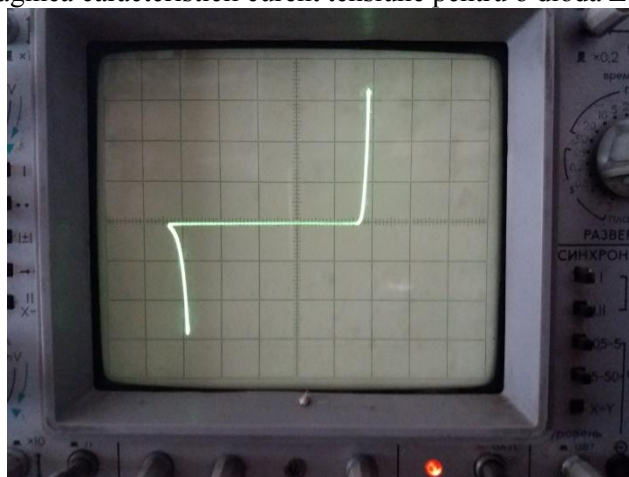


Figura 6. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă semiconductoră în regim de străpungere termică la tensiunea de circa 90 V

În figura 7 este prezentată caracteristica curent tensiune pentru o diodă tunel. Se observă destul de clar că caracteristica acestei diode posedă o regiune specifică – cu rezistență diferențială negativă.



Figura 7. Imaginea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă tunel

Concluzie

Rezultatele elaborării, montării și testării machetei de laborator care permite ridicarea caracteristicilor curent tensiune pentru dispozitivele semiconductoare arată că circuitul este funcțional, permițând vizualizarea caracteristicilor în regim dinamic. Concomitent el permite definirea parametrilor dispozitivelor studiate în tensiune și curent. Macheta poate fi utilizată la efectuarea lucrărilor de laborator pentru specialitățile care au în programul de învățământ discipline legate de principiul de funcționare și utilizarea dispozitivelor electronice.

Bibliografie

1. Bejan N., Anton A. Dispozitive Electronice. Ghid de laborator. – UTM: Editura Tehnică, 2018. – 48 p.
2. [StudFiles.net/preview/2673627/page:3](https://studfiles.net/preview/2673627/page:3)
3. www.youtube.com/?v=n7d-WgT-1Gg
4. youtube.anluong.info/xemvideo-n7d-WgT-1Gg.html