

Rezistivni elementi sa jednim pristupom

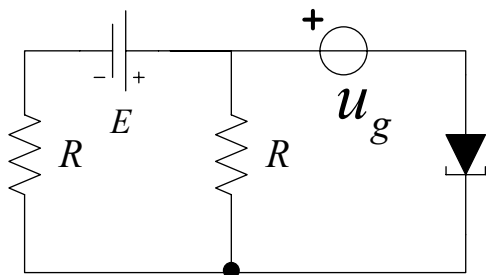
1. Tunel dioda je vezana u kolo (slika 1.a.) poznatih parametara: $R = 400\Omega$, $E = 0.8V$, $u_g(t) = U_m \sin \omega t$, $U_m = 1mV$, $f = \frac{\omega}{2\pi} = 10kHz$. Karakteristika tunel diode je data dijagramom na slici 1.b.

a) odrediti: položaj mirne radne tačke $M(U, I)$

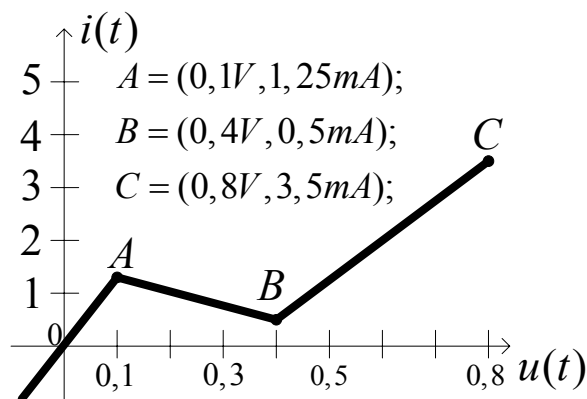
b) dinamičku otpornost tunel diode u radnoj tački R_d ,

c) pojačanje tunel diode u režimu malih signala $A = \frac{u}{u_g}$,

d) ispitati lokalnu i globalnu pasivnost tunel diode.



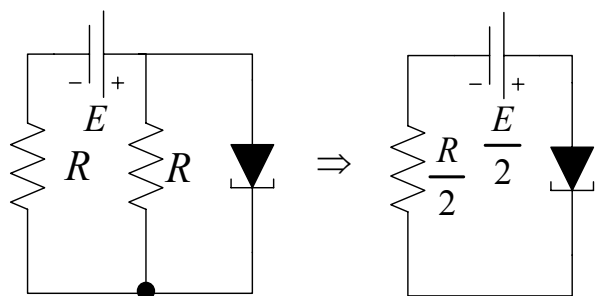
Slika 1a



Slika 1.b.

Rešenje:

a) Nađimo mirnu radnu tačku grafičkom metodom:
Prvo ćemo da ukinemo generator malih signala i ostatak kola zameniti Tevenenovim generatorom (vidi sliku 1.1). Na taj način pojednostavljujemo kolo.

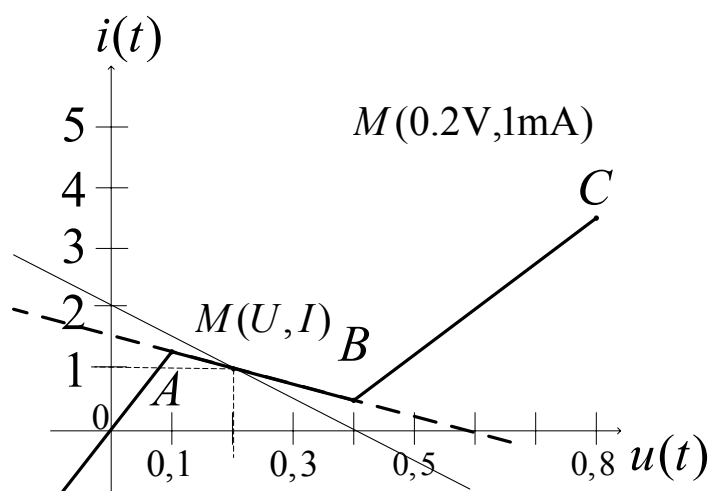


Slika 1.1

Zatim tražimo maksimalni napon diode kad je zamenimo otvorenom vezom i maksimalnu struju kroz diodu kada je zamenimo kratkim spojem.

$$u_{\max} = \frac{E}{2} = 0.4V; i_{\max} = \frac{\frac{E}{2}}{\frac{R}{2}} = 0.2mA$$

Onda te dve tačke (maksimalni napon i maksimalnu struju) spojimo na grafiku jednom pravom linijom (mirna radna prava, nacrtana punom linijom), a u mestu preseka sa karakteristikom dobijamo mirnu radnu tačku (slika 1.2)



Slika 1.2

b) Nakon toga treba naći dinamičku otpornost u tom delu karakteristike:

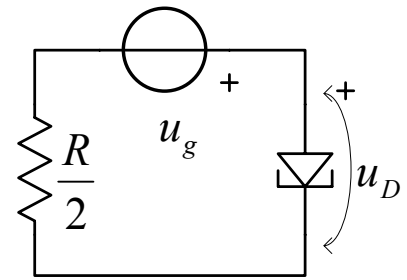
$$R_d = \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A} = \frac{0.4\text{V} - 0.1\text{V}}{0.5\text{mA} - 1.25\text{mA}} = -400\Omega$$

Dinamička otpornost je nagib tangente u mirnoj radnoj tački a to je crtkana linija na slici 1.2.

c) Sada možemo izračunati pojačanje u domenu malih signala. Sa šeme na slici 1.3 se vidi da je:

$$A = \frac{u_D}{u_g} = \frac{R_d}{R_d + \frac{R}{2}} = 2$$

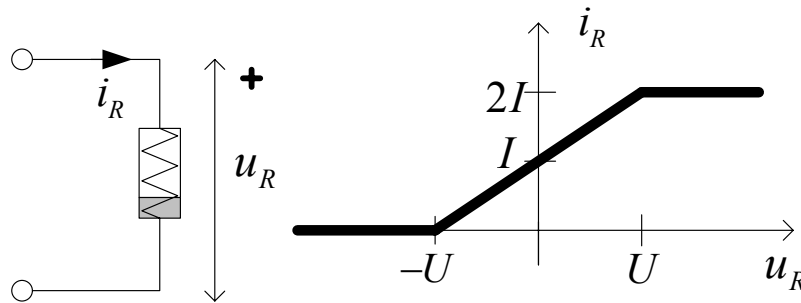
Odavde se vidi da je signal promenljivog generatora dvostruko povećan na tunnel diodi.



Slika 1.3

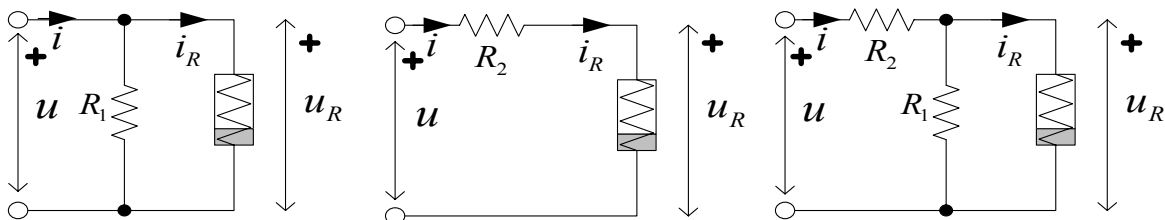
d) Očigledno je element lokalno pasivan za vrednosti do tačke A i od tačke B do tačke C, dok je aktivan na duži između tačaka A i B

2. Dat je nelinearan rezistivan element sa jednim pristupom, kao na slici 3.a., čija je karakteristika prikazana na slici 3.b. Odrediti $u-i$ karakteristiku rezistivnih mreža kao na slici 3.c., gde su R_1 i R_2 linearni vremenski nepromenljivi, pasivni otpornici, i ispitati da li je posmatrana mreža i -kontrolisana. (rešenje videti u knjizi 1 B. Reljin: Teorija električnih kola I – rešavanje kola u vremenskom domenu, str.100-102)



Slika 3.a.

slika 3.b



Slika 3.c.