

Split, 27.02.2017

POMORSKI FAKULTET SPLIT

Laboratorijske vježbe iz kolegija Elektronički Elementi I Sklopovi

Vježba 2

Mjerenje statičkog i dinamičkog otpora diode

Za sklop na slici 1, može se pisati jednačba:

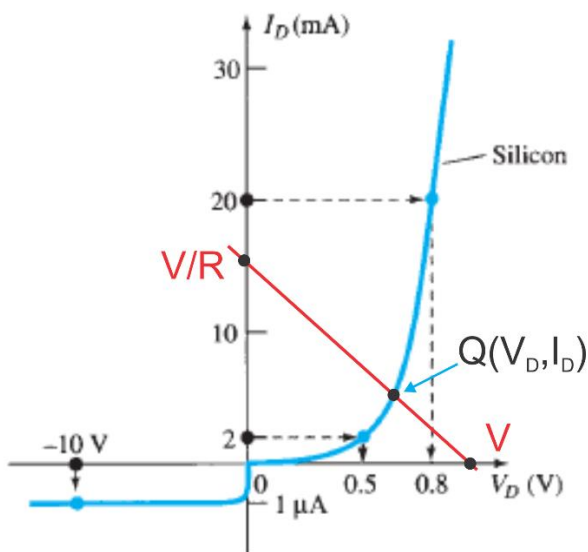
$$(1) V = I_D R + U_D$$

gdje je I_D struja kroz diodu te je U_D struja na diodi. S druge strane za struju kroz diodu može se pisati Shocklyeva jednačba:

$$(2) I_D = I_S(e^{V_D/nV_T} - 1)$$

Jednačba (2) aproksimira strujno-naponsku karakteristiku diode.

Jednačba (1) predstavlja jednačbu pravca dok jednačba (2) jest strujno naponska karakteristika diode. Sjecištem pravca (1) i jednačbe (2) dobije se statička radna točka Q. Statička radna točka se može naći i grafički:



Slika 1. Grafičko određivanje statičke radne točke.

Linija označena crvenom bojom na slici se naziva još i linija tereta.

Pod pretpostavkom malog ulaznog signala, dinamički otpor diode može se naći analitički iz izraza:

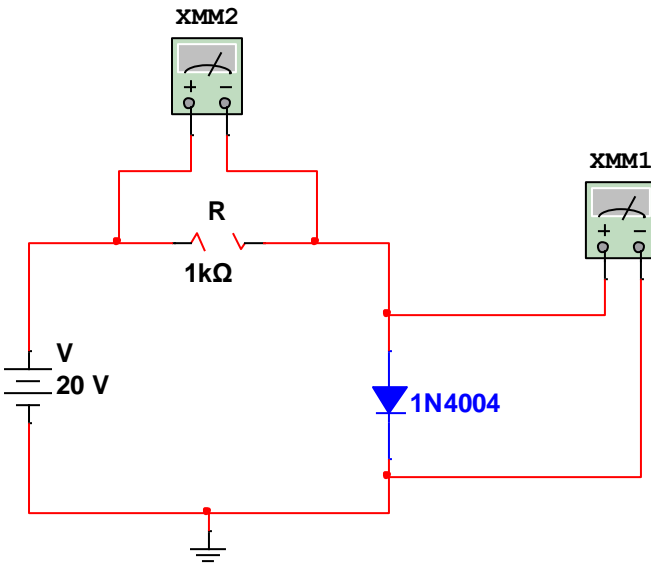
$$(3) r_d = \frac{26mV}{I_D}$$

Izraz (3) predstavlja aproksimativni izraz za dinamički otpor diode kada je napon na diodi veći od napona koljena (0.7V). Ako je napon na diodi manji od napona koljena onda se dinamički otpor diode aproksimira izrazom:

$$(4) r_d = 2 \cdot \frac{26mV}{I_D}$$

Mjerenja:

1. Pomoću sklopa na slici treba odrediti strujno naponsku karakteristiku diode.



Slika 1. Sklop za mjerenje strujno naponske karakteristike diode.

V	$V_R [V]$	$V_D [V]$
0.1V		
0.5V		
1V		
2V		
3V		
4V		
5V		
6V		
7V		
8V		
9V		
10V		
11V		
12V		

Mjerenje ponoviti za slučaj kada je otpor $R=10\text{ k}\Omega$.

2. Pomoću tri otpora $R_1 = 1.1k\Omega$, $R_2 = 4.7k\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$ postaviti statičku radnu točku za napone $V=10V,15V,20V$. Treba izmjeriti padove napona na diodi i otporu za sva tri slučaja.

3. Mijenjajući napon na diodi za $\mp 0.5V$ oko napona V ($10V,15V,20V$) izmjeriti napone na diodi za sva tri pripadajuća otpora $R_1 = 1.1k\Omega$, $R_2 = 4.7k\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$.

Zadaci:

1. Iz mjerenja 1. na milimetarskom papiru nacrtati strujno naponsku karakteristiku za propusno polariziranu diodu.

2. Nacrtati linije tereta za sva tri otpora i napona iz mjerenja 2. Odrediti iz grafa sve tri statičke radne točke.

3. Izračunati statički otpor za sve tri radne točke iz zadatka 2 te prikazati u tablici.

4. Iz mjerenja 3 približno izračunati dinamički otpor diode u sve tri radne točke mjerenja pod (2). Dinamički otpor se približno može odrediti iz izraza:

$$(5) r_d = \frac{\Delta U_d}{\Delta I_d}$$

rezultate treba prikazati u tablici te usporediti sa dinamičkim otporom diode dobivenim pomoću izraza (3) i (4).