

SPŠ Strojní a Elektrotechnická v Českých Budějovicích, Dukelská 13

Provedl: Jakub Kákona	Datum měření: 18.01.2007	Číslo úlohy: 7	Číslo žáka: 4
Převzal:	Datum odevzdání: 25.01.2007	Třída: E3A	

MĚŘENÍ V/A CHARAKTERISTIKY ZENEROVY DIODY

Zadání:

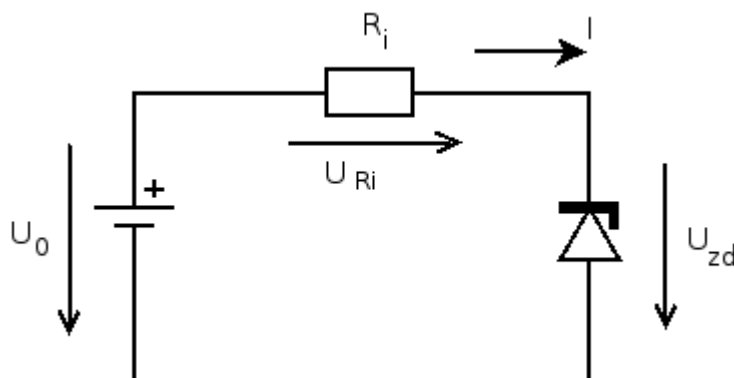
Změřte hodnoty napětí a proudu potřebné k sestavení V/A charakteristiky Zenerovy diody (v závěrné i propustné oblasti). Dále vypočítejte stejnosměrný odpor R a určete dynamický odpor R_d ve stanoveném pracovním bodě. Před vlastním měřením vypočítejte ochranný odpor R_s .

Cíl měření:

Seznámení se s vlastnostmi Zenerovy diody.

Teoretický rozbor:

Zenerova dioda je polovodičový prvek určený ke stabilizaci napětí. Využívá se Zenerova jevu (lavinovitého průrazu) v závěrném směru.



$$I_m = \frac{U_o}{R_i} \quad R_d = \frac{(\Delta U)}{(\Delta I)}$$

Při měření je třeba odečítat napětí pro stanovené hodnoty proudu, ne obráceně.

Odpor R_s spočítáme takto:

$$R_s = \frac{(U_o - U_d)}{I_{max}} \quad R_s = \frac{(30 - 5)}{0,1}$$

Odpor R_s vyjde 250 ohm.

Postup měření:

Po zapojení do obvodu dle schématu postupně zvyšujeme napětí a odečítáme hodnoty U_d a I_d , které zapíšeme do tabulky. Pro měření v závěrném směru využíváme zapojení A i B. Napětí zvyšujeme od 0 a dokud se příliš nemění proud, používáme zapojení A, při větší změně proudu zapojení B.

Použitá Zenerova dioda odpovídá maximální ztrátový výkon P_d , podle katalogu 1,25W. Měření provedeme až do dosažení max. ztrátového výkonu. Z tabulky sestavíme charakteristiku Zenerovy diody. Do této charakteristiky zakreslíme pracovní bod, zhruba uprostřed pracovní oblasti mezi bodem 1 a hyperbolou max. ztrát. výkonu P_d . Ochranný odpor. Obdobně změříme charakteristiku Zenerovy diody v propustném směru. Použijeme zapojení B.

Schema zapojení:

Schéma A (propustný směr)

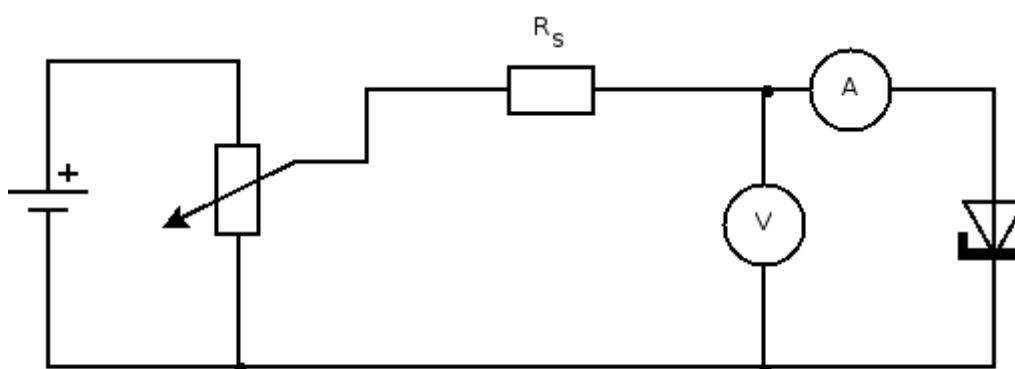
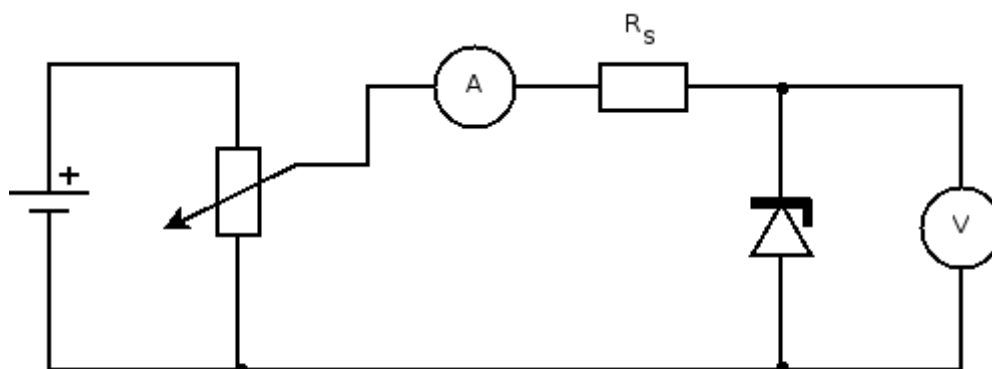


Schéma B (závěrný směr)



Použité přístroje:

- Zdroj
- Zenerova dioda
- Potenciometr
- Ochranný odpor
- Voltmetr a Ampérmetr
- OpenOffice
- GcalcTool

Tabulky naměřených hodnot:

Proud je [mA] napětí [V]

V propustném směru	
I_d	U_d
1	0,44
2,01	0,52
3	0,58
4,02	0,63
5,01	0,66
6	0,69
7,03	0,72
8,02	0,74
9,03	0,76
10	0,77

V závěrném směru	
I_o	U_d
1	2,15
2	2,88
3	3,38
4	3,8
5	4,14
6	4,43
6,6	4,54
7	4,62
7,6	4,75
8	4,83
9	4,98
10,1	5,11
11	5,2
12	5,28
13	5,36

Příklad výpočtu:

Stejnoseměrný odpor spočítáme ze vztahu:

$$R = \frac{U}{I}$$

Dosadíme hodnoty pro závěrný

$$R = \frac{5,36}{0,013} = 412,3 [\Omega]$$

A propustný směr (poslední body z tabulky)

$$R = \frac{0,77}{0,01} = 77 [\Omega]$$

Pro výpočet diferenčního odporu použijeme vztah:

$$R_d = \frac{(\Delta U)}{(\Delta I)}$$

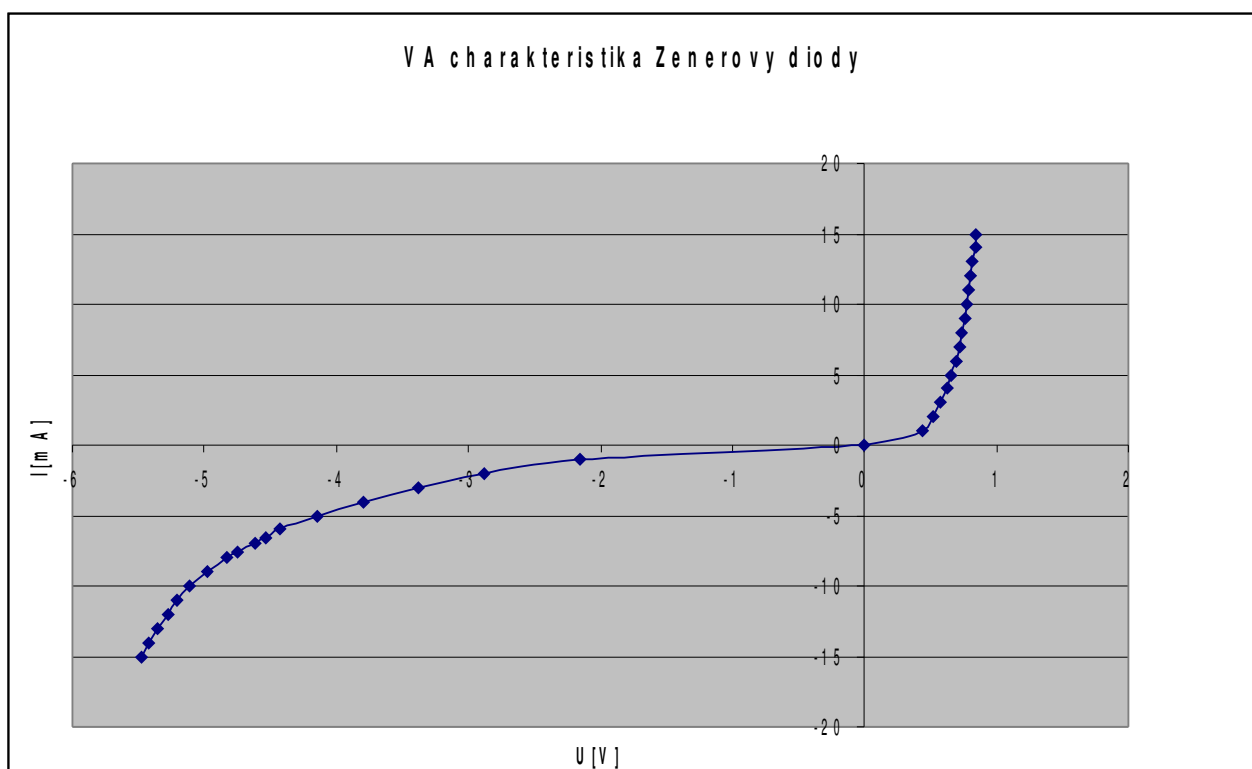
výpočet pro diferenční odpor v propustném směru provedeme z hodnot naměřených až za kolenem V/A charakteristiky. vybereme si např 8. a 10. naměřenou hodnotu.

$$R_d = \frac{(0,77 - 0,74)}{(0,01 - 0,00802)} = 15,15 [\Omega]$$

Při výpočtu pro závěrný směr postupujeme stejně, akorát zvolíme hodnoty 13. a 15. z druhé tabulky.

$$R_d = \frac{(5,36 - 5,2)}{(0,013 - 0,011)} = 80 [\Omega]$$

VA charakteristika:



Závěr:

Během měření jsme si vyzkoušeli, že stejnosměrný a diferenční odpor jsou dvě opravdu rozdílné veličiny. A zároveň jsme lépe pochopili, jak pracuje Zenerova dioda a že její funkce je založena právě na diferenčních odporech.