



Cvičení 7 | MĚŘENÍ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY DIODY

ÚKOL

1. S využitím ICT pomůcek určete voltampérovou charakteristiku
 - a) usměrňovací diody,
 - b) stabilizační (Zenerovy) diody,
 - c) LED diody.
2. Grafy závislosti proudu na napětí v propustném a závěrném směru (pouze u Zenerovy diody) sestrojte pomocí
 - a) tabulkového procesoru,
 - b) EdLab.
3. Urči prahová napětí U_0 jednotlivých diod a prahové napětí U_Z stabilizační diody.
4. Porovnej odpory stabilizační diody v propustném a závěrném směru.

POMŮCKY

Usměrňovací dioda, Zenerova dioda, LED diody různých barev, vodiče, zdroj stejnosměrného napětí, reostat.

ICT pomůcky:

hardware: notebook, řídicí jednotka, čidla (voltmetr, ampérmetr),

software: EdLab, MS Excel popř. Open Office Org. Calc, MS Word popř. Open Office Org. Writer.

TEORETICKÝ ROZBOR

Polovodičová dioda je elektrotechnická součástka, která v elektrickém obvodu nejčastěji slouží

- a) k usměrnění elektrického proudu (usměrňovací dioda),
- b) ke stabilizaci elektrického napětí (stabilizační – Zenerova – dioda),
- c) jako zdroj světla (LED dioda) nebo
- d) jako součást detektoru záření (fotodioda).

Z teoretických hodin víte, že u polovodičových diod rozlišujeme VA charakteristiky v závěrném a propustném směru. V propustném směru začne diodou procházet elektrický proud I_F při hodnotě napětí U_{F0} , které nazýváme *prahové napětí*.

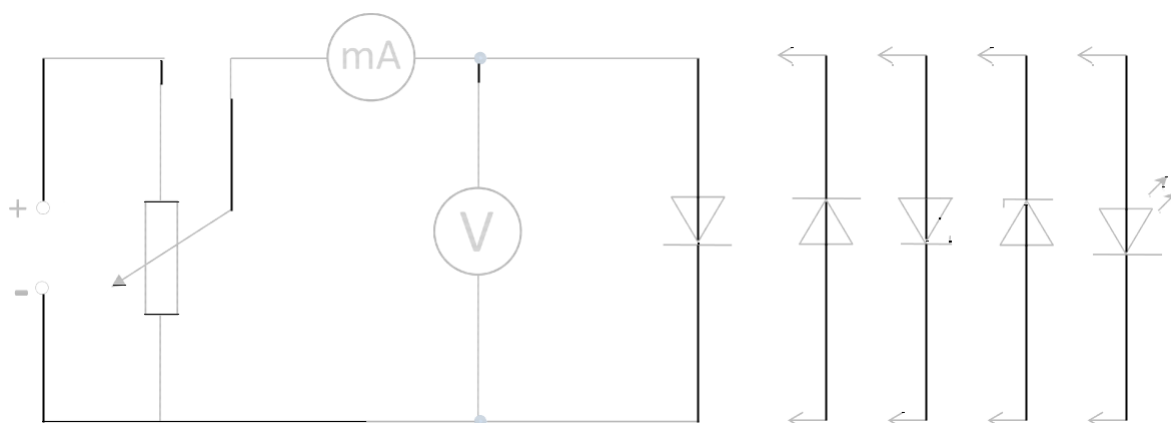
Maximální hodnotu proudu I_{FM} , který může diodou protékat, udává výrobce v katalogu součástek.

V závěrném směru prochází diodou s rostoucím závěrným napětím U_R zanedbatelný proud I_R , který nejsme schopni běžnými měřicími přístroji zaznamenat. Při překročení průrazného napětí U_{BR} dochází k prudkému růstu proudu, který může diodu zničit.

V případě Zenerovy (stabilizační) diody, která je provozována v závěrném směru, toto napětí nazýváme Zenerovo, značíme U_Z a dioda pracuje i po jeho překročení. Nesmíme však přesáhnout mezní hodnotu proudu I_Z , rovněž udanou výrobcem. U Zenerovy diody používáme předřadný odpor k omezení proudu.

POSTUP

1. Sestavte tabulku s informacemi o typu, označení použité diody a jejich mezních hodnotách proudu I a napětí v propustném i závěrném směru.
2. Podle schématu sestavte v obvod pro měření VA charakteristik uvedených diod v propustném a závěrném směru (pouze u ZD).



3. Na ampérmetru nastavte největší rozsah a na voltmetru rozsah větší než svorkové napětí. Potenciometr nastavte tak, aby na diodě bylo na počátku měření nulové napětí.
4. V propustném směru zvyšujte napětí po 0,05V a hodnoty proudu zapisujte do tabulky pro každou diodu zvlášť. Od 1 mA pak zvyšujte proud a zapisujte napětí. Ukončíte před dosažením mezního proudu!

a) usměrňovací dioda

$U_F[V]$	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	...
$I_F[mA]$...

$U_F[V]$...
$I_F[mA]$	1	5	10	15	20	50	100	200	300	...

b) Zenerova dioda

U_F [V]	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	...
I_F [mA]										...

U_F [V]										...
I_F [mA]	1	5	10	15	20	50	100	200	300	...

c) LED dioda

U_F [V]	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	...
I_F [mA]										...

U_F [V]										...
I_F [mA]	1	5	10	15	20	50	100	200	300	...

5. V záporném směru proved' měření stejným způsobem, ale pouze pro Zenerovu diodu.

U_R [V]	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	...
I_R [mA]										...

U_R [V]										...
I_R [mA]	1	5	10	15	20	30	40	50	60	...

6. Sestrojte charakteristiky všech použitých diod a určete z nich jejich prahová napětí a Zenerovo napětí stabilizační diody.

7. V závěru vyhodnoťte všechny vaše poznatky z měření.

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA

1. Co je dioda?
2. Popiš vznik hradlové vrstvy.
3. Jak se póluje dioda v propustném směru?
4. Co znamená pojem *propustné napětí*?
5. Nakresli jednoduchý obvod s diodou a žárovkou za pojených v sérii tak, aby žárovka nesvítila.
6. Jak nazýváme hlavní nosiče náboje v polovodiči typu N?
7. Jaký polovodič získáme náhradou několika atomů křemíku atomy fosforu?