

Názov cvičenia:

Meranie na polovodičových diódach II

Cieľ: naučiť študentov vyhľadať z katalógu základné parametre Zenerovej a kapacitnej diódy, meraním určiť elektródy diód, merať a vyhodnotiť parametre diód podľa ich využitia

Úlohy:

- Zistite** z katalógu polovodičových súčiastok:
 - potrebné parametre Zenerovej a kapacitnej diódy
 - anódu a katódu predložených diód
- Odmerajte:**
 - pomocou multimetra anódu a katódu predložených diód
 - VA charakteristiku Zenerovej diódy v závernom smere
- Nakreslite** VA charakteristiku Zenerovej diódy v závernom smere
- Vypočítajte** jednosmerný odpor Zenerovej diódy v každom bode VA charakteristiky
- Porovnajte** odmerané a vypočítané hodnoty s katalógovými údajmi
- Určte** hodnotu dynamického odporu v okolí zvoleného pracovného bodu v Zenerovej oblasti

Predmet práce:

Zenerova dióda typové označenie **KZ 2606V2**

Kapacitná dióda typové označenie.....

Katalógové údaje:

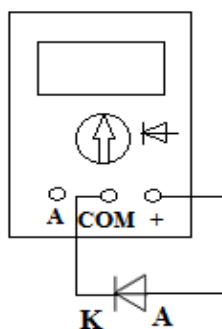
Značka parametra podľa katalógu	Názov parametra	Zenerova dióda <i>KZ 2606V2</i>
U_Z [V]	Zenerovo napätie	5,8 – 6,6 V
I_Z [mA]	Zenerov prúd	180 mA
$I_R(U_R = 2V)$ [μA]	záverný prúd pri závernom napätí 2V	0,5 μA
R_Z [Ω]	dynamický odpor	$1 < 2 \Omega$
P_{strat}	stratový výkon	1,3W
ϑ_a [$^{\circ}C$]	teplota okolia	180 $^{\circ}C$

Schéma zapojenia:

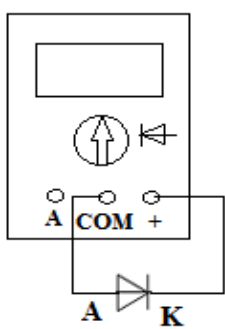
úloha č.2

Nakreslite púzdra diód s vyznačením a katódy:

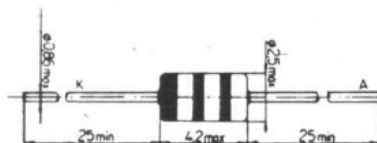
Zenerova dióda **KZ 2606V2** typ púzdra **D6**



priepustný smer

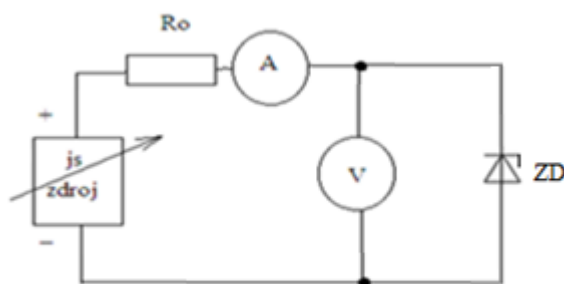


nepriepustný smer



Varikap typ púzdra.....

úloha č.3


Zoznam prístrojov a pomôcok :

V – voltmeter *AXIOMET AX-585B*

A – ampérmeter *LINI-T UT70A*

js. zdroj typové označenie *GW INSTEK GPS-3030D*
 $R_0 = 200 \Omega$ ochranný odpor pre Zenerovu diódu

Prípojné vodiče

Tabuľky nameraných hodnôt:

Zenerova dióda – nepriepustný smer

U_{RZ} (V)	2	4	6	8	9	9,3	9,4	9,5	10	10,5	10,7
I_{RZ} (mA)	0,19 μ	0,4 μ	0,65 μ	1,13 μ	1,69 μ	0,55	7,5	13,8	48,7	73,6	96,8
R_{jZD} (Ω)	10,53M	10M	9,23M	7,08M	5,33M	16,9m	1,25m	688,41	205,34	142,66	110,54

Vzťahy: Zenerova dióda

$$R_0 = \frac{U_{jszdroj} - U_Z}{I_Z} \quad \text{ochranný odpor} *$$

$$R_{jZD} = \frac{U_{RZ}}{I_{RZ}} \quad \text{jednosmerný odpor Zenerovej diódy}$$

$$r_{ZD} = \frac{\Delta U_{RZ}}{\Delta I_{RZ}} \quad \text{dynamický odpor v okolí pracovného bodu}$$

Postup pri meraní: Zenerova dióda:

Vyberieme si Zenerovu diódu v našom prípade s typovým označením **KZ 2606V2**. Ku charakterizácii tejto diódy a zistenia parametrov (medzných údajov) sme použili katalóg (data sheet). Vypočítali sme si ochranný odpor vzťahom*. Zapojili sme si obvod podľa schémy, kde diódu zapojíme na mostík. Schéma bola zapojenie diódy do záverného smeru, pretože v priepustnom smere sa správa ako klasická usmerňovacia.

Je dôležité poznať spôsoby zistenia elektród diód:

1.) *podľa katalógu* – v ňom si nájdeme typ púzdra podľa vyznačenia vieme určiť A a K.

2.) *červenou bodkou* – nachádzajúcou na katóde

3.) *meraním* – po zapojení diódy do svoriek bude merací prístroj vykazovať veľkosť napätia, odporu, alebo zaznie zvuk.

v PS – vykazuje určité difúzne napätie, malý odpor, alebo zaznie zvuk

v NS – odpor je veľký, merací prístroj ukáže malý rozsah

Postupne sme zvyšovali napätie na Zenerovej dióde, s tým že sme museli sledovať tzv. Zenerov prúd, ktorý nesmel prekročiť medznú, katalógovú hodnotu 180 mA. Väčší prúd nedokázal tiecť, pretože zdroj sme mali len do 30V, inak by sme museli použiť menší odpor ako 200 Ω . Zenerka si napätie v rozmedzí 5,8 – 6,6 V držala, ale ak by sme nedali pozor a Zenerov prúd by sa zvýšil nad 180 mA, tak by nastala ionizácia kryštálovej mriežky (elektróny sa rýchlo vytrhávajú z mriežky). Keď pri Zenerovej dióde dosiahneme zenerov prúd, tak dióda sa otvára (pracuje) a dôjde ku nedeštruktívnemu prerazu – poklesu napätia. Následne zostrojíme závernú VA-charakteristiku.

Vyhodnotenie:

Nakreslite na milimetrový papier alebo pomocou programu Excel VA charakteristiky Zenerovej diódy v závernom smere $I_R = f(U_R)$.

Podľa VA charakteristiky **Zenerovej diódy**:

- určte Zenerovo napätie
- vypočítajte dynamický odpor

a zapíšte do tabuľky **číselný údaj**. Každý parameter doplňte \uparrow (vyhovujúci) \downarrow (nevyhovujúci) podľa katalógových údajov.

Parameter	U_Z (V)	r_Z (Ω)
odmerané	\uparrow	
katalóg	\uparrow	

Zdôvodnite odlišné výsledky *vplyvom vybraného odporu, ktorý sme zapojili do obvodu*.

Pri meraní VA charakteristiky Zenerovej diódy je potrebné dodržať tieto pravidlá:


- skontrolovať schému zapojenia
- skontrolovať zapojenie elektród diódy (anóda, katóda) + spôsoby ich zistenia
- rozsahy na meracích prístrojoch
- riadiť sa podľa katalógových údajov daného typu diódy / parametre (Zenerov prúd)

Využitie Zenerovej diódy:

- stabilizátory napätia
- zdroje referenčného napätia
- obmedzovače

Využitie kapacitnej diódy:

- Varikap \rightarrow lineárna reaktancia – preladovanie RO namiesto kondenzátora
- Varaktor \rightarrow nelineárne reaktancie – zmiešavanie a násobenie veľmi vysokých frekvencií

Zenerová dióda (schematická značka ) sa používa zapojená do **záverného** smeru.

Kapacitná dióda (schematická značka ) sa používa zapojená do **záverného** smeru.

Zhodnotenie práce na hodine ZER:

Stručne zhodnoťte svoju aktívnu prácu na danej hodine, čím konkrétnym ste prispeli k výsledku merania a jeho vyhodnoteniu

Svoju aktívnu prácu na hodine *sám klasifikujem známku:*

