





Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice Študijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 3918 M Technické lýceum 2695 Q Počítačové systémy

> **Rozvojové projekty v regionálnom školstve pre rok 2015** Projekt grafických systémov v odbornom vzdelávaní a príprave pre rok 2015

OVERENIE VA CHARAKTERISTIKY POLOVODIČOVEJ DIÓDY – PRIAMY SMER

CIEĽ HODINY : Overiť VA charakteristiku polovodičovej diódy v priamom smere

MERANÝ OBJEKT: Polovodičová dióda (1N4001)

DANÁ ÚLOHA:

- 1. Nakreslite schému zapojenia pre meranie VA charakteristiky polovodičovej diódy v priamom smere v programe MULTISIM.
- 2. Na polovodičovej dióde (1N4001) odmerajte VA charakteristiku v priamom smere.
- 3. Graficko-matematickou metódou určte **statický odpor R**_{ss} v dvoch rôznych miestach VA charakteristiky.
- 4. Graficko-matematickou metódou určte **dynamický odpor R_d** v okolí napätia $U_F=1V$ (-0,5V, +0,5V).
- 5. Spracujte protokol podľa vzoru..

SCHÉMA ZAPOJENIA MERACIEHO OBVODU:



POSTUP PRI MERANÍ :

Autor: Ing. Milan Schvarzbacher F 71/2013, Vydanie 4.

- 1. Nakreslite schému zapojenia v programe MULTISIM podľa predlohy (schéma zapojenia meracieho obvodu).
- 2. VA charakteristiku overte pomocou analýzy "DC Sweep Analysis".



3. Nastavte parametre analýzy "DC Sweep Analysis" podľa obrázkov.

001 V		
		Use source 2
T	Change Filter	
v		
v		
5 V		
	v v 5 v	Change Filter V V 5 V

47	DC Sweep Analysis		
Analysis Parameters Output Ar	nalysis Options Summary		1
Variables in circuit	7	Selected variables fo	r analysis
All variables	-	All variables	<u> </u>
I(v1) V(1)			
V(2)			
Ad	d device/model param	neter	
arameter Type	Device Type Diode	-	ОК
Deules Deventes	Name dd1	•	Cancel
	Parameter		I
		_ _	1
Description Diod	e current		
More Options		how all davice process	ters at and
Add device/model parameter	er V S	of simulation in the au	lit trail
Delete selected variable		Coloct variables to a	1
		Select variables to s	ave
Simula	te OK	Cancel	Help
········	DC Sweep Analysis	· · · · · · · · · · · · · · · ·	·····
	DC Sweep Analysis		
nalysis Parameters Output Ana	DC Sweep Analysis	· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit	DC Sweep Analysis	Selected variables	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters	DC Sweep Analysis	Selected variables	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 🗨	DC Sweep Analysis	Selected variables All variables [I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 💌	DC Sweep Analysis	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 👤	DC Sweep Analysis	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 👤	DC Sweep Analysis	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 👤	DC Sweep Analysis alysis Options Summary >	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 👤	DC Sweep Analysis alysis Options Summary Add	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 💽	DC Sweep Analysis alysis Options Summary > Add > < Remove <	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
halysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 💽	DC Sweep Analysis slysis Options Summary Add > < Remove <	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters 💽	DC Sweep Analysis slysis Options Summary Add > C Remove Edit Expression	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters	DC Sweep Analysis lysis Options Summary Add Add CRemove Cdit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id])	s for analysis
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters	DC Sweep Analysis slysis Options Summary Add > Add > Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected	s for analysis variables
nalysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters	DC Sweep Analysis alysis Options Summary > Add > < Remove < Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected	s for analysis variables
Analysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters Filter Unselected Variables	DC Sweep Analysis alysis Options Summary > Add > < Remove < Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected	s for analysis
Add device/model parameters	DC Sweep Analysis alysis Options Summary > Add > < Remove < Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected Show all device par of simulation in the	s for analysis
Add device/model parameters	DC Sweep Analysis alysis Options Summary > Add > < Remove < Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected Show all device par of simulation in the	s for analysis
Analysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters Filter Unselected Variables More Options Add device/model parameter. Delete selected variable	DC Sweep Analysis alysis Options Summary Add Add CRemove Cdit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) IGENTIFY Selected Show all device par of simulation in the Select variables i	s for analysis s for analysis s d variables ameters at end audit trail to save
Analysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters Filter Unselected Variables More Options Add device/model parameter Delete selected variable	DC Sweep Analysis lysis Options Summary Add Remove Edit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected Show all device par of simulation in the Select variables	s for analysis s for analysis d variables ameters at end audit trail to save
Analysis Parameters Output Ana Variables in circuit Device/Model Parameters Filter Unselected Variables More Options Add device/model parameter Delete selected variable	DC Sweep Analysis lysis Options Summary Add Add CRemove Cdit Expression Add Expression	Selected variables All variables I(d1[id]) Filter selected Show all device par of simulation in the Select variables 1	s for analysis s for analysis variables ameters at end audit trail to save

- 4. Stlačte tlačítko "Simulate"
- 5. V grafe upravte ("Graf properties"):
 - a. názov grafu,
 - b. názvy ôs X a Y,
 - c. rozsah ôs (x os nastavte v logaritmickej mierke v rozsahu 100nV 10V),
 - d. mriežku,
 - e. hrúbku VA charakteristiky.
- 6. Pomocou kurzorov ("Show/Hide cursors") určte **statický odpor R**_{ss} v dvoch rôznych miestach VA charakteristiky.
- 6. Pomocou kurzorov ("Show/Hide cursors") určte **dynamický odpor R**_d v okolí napätia $U_F=1V$ (-0,5V, +0,5V).

7. Exportujte údaje z grafu do programu Excel "**Tools - Export to Excel**" a upravte tabul'ku aby ste dokázali vykresliť charakteristiku (aspoň 15 hodnôt).



8. Spracujte protokol podľa vzoru.

- a. Do protokolu vložte schému zapojenia z MULTISIM-u, "PrtScr" grafov, tabuľky z Excelu, vypočítané parametre R_{SS} a R_d.
- b. Overenie vyhodnoťte.

VZOR PROTOKOLU

(vymazať v originálnej verzii)

Meno a priezvisko:

Trieda:

OVERENIE VA CHARAKTERISTIKY POLOVODIČOVEJ DIÓDY – PRIAMY SMER

MERANÝ OBJEKT: Polovodičová dióda (1N4001)

DANÁ ÚLOHA:

- 1. Nakreslite schému zapojenia pre meranie VA charakteristiky polovodičovej diódy v priamom smere v programe MULTISIM.
- 2. Na polovodičovej dióde (1N4001) odmerajte VA charakteristiku v priamom smere.
- 3. Graficko-matematickou metódou určte **statický odpor R**_{ss} v dvoch rôznych miestach VA charakteristiky.
- 4. Graficko-matematickou metódou určte **dynamický odpor R_d** v okolí napätia $U_F=1V$ (-0,5V, +0,5V).
- 5. Overenie vyhodnoťte.

SCHÉMA ZAPOJENIA MERACIEHO OBVODU: sem vložte nakreslenú schému v MULTISIM-e

TABUĽKY : *sem vložte upravené tabuľky z Excel-u*

Tabuľka nameraných hodnôt pre určenie VA charakteristiky polovodičovej diódy 1N4001 v priamom smere

VZOROVÝ VÝPOČET : sem vložte výpočet podľa zadania

Statický odpor Rss:

$$R_{ss} = \frac{U_F}{I_F} \ [\Omega]$$

Výsledný dynamický odpor R_d:

$$R_{d} = \frac{\Delta U_{F}}{\Delta I_{F}} = \frac{U_{F \max} - U_{F \min}}{I_{F \max} - I_{F \min}} \quad [\Omega]$$

GRAFY: sem vložte PrtScr grafov z MULTISIM-u

VYHODNOTENIE: sem napíšte vyhodnotenie (porovnanie Vášho overenia s teoretickými vedomosťami)