



CENTRUM ODBORNÉHO VZDELÁVANIA
PRE AUTOMATIZÁCIU,
ELEKTROTECHNIKU
A INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE



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 VLASTNOSTÍ BIPOLÁRNEHO TRANZISTORA – VÝSTUPNÁ A SPÄTNÁ PREVODOVÁ CHARAKTERISTIKA

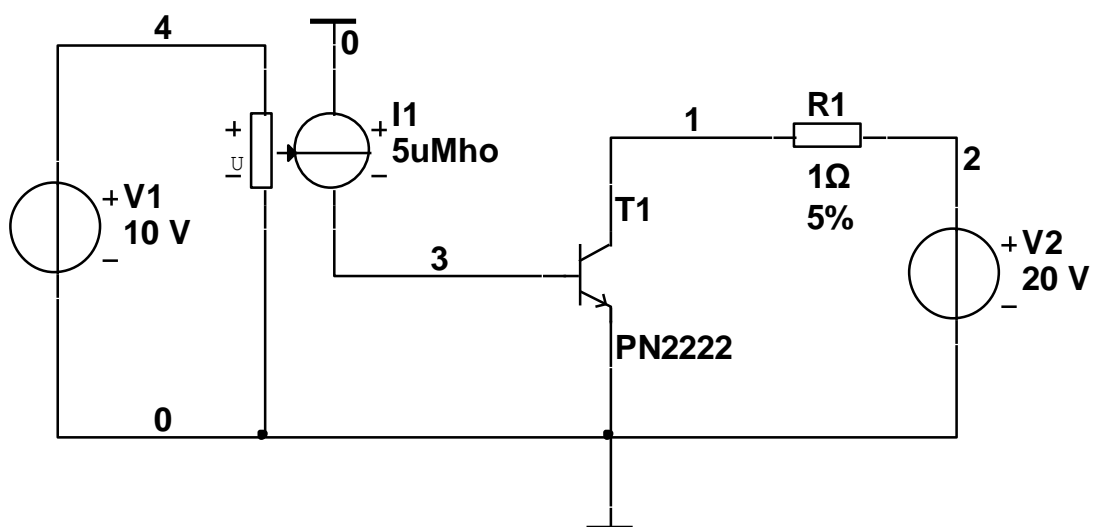
CIEĽ HODINY : Overiť vlastnosti bipolárneho tranzistora - výstupné a spätné prevodové charakteristiky.

MERANÝ OBJEKT : Bipolárny tranzistor NPN (PN2222)

DANÁ ÚLOHA:

1. Nakreslite schému zapojenia pre meranie výstupných a spätné prevodových charakteristík bipolárneho tranzistora v programe MULTISIM.
2. Na bipolárnom tranzistore v zapojení SE odmerajte päť výstupných a päť spätné prevodových charakteristiky pre päť rôznych hodnôt prúdu I_B (10 μ A, 20 μ A, 30 μ A, 40 μ A, 50 μ A).
3. Graficko-matematickou metódou určte **h – parametre (h_{12} a h_{22})**.
4. Spracujte protokol podľa vzoru..

SCHÉMA ZAPOJENIA MERACIEHO OBVODU:

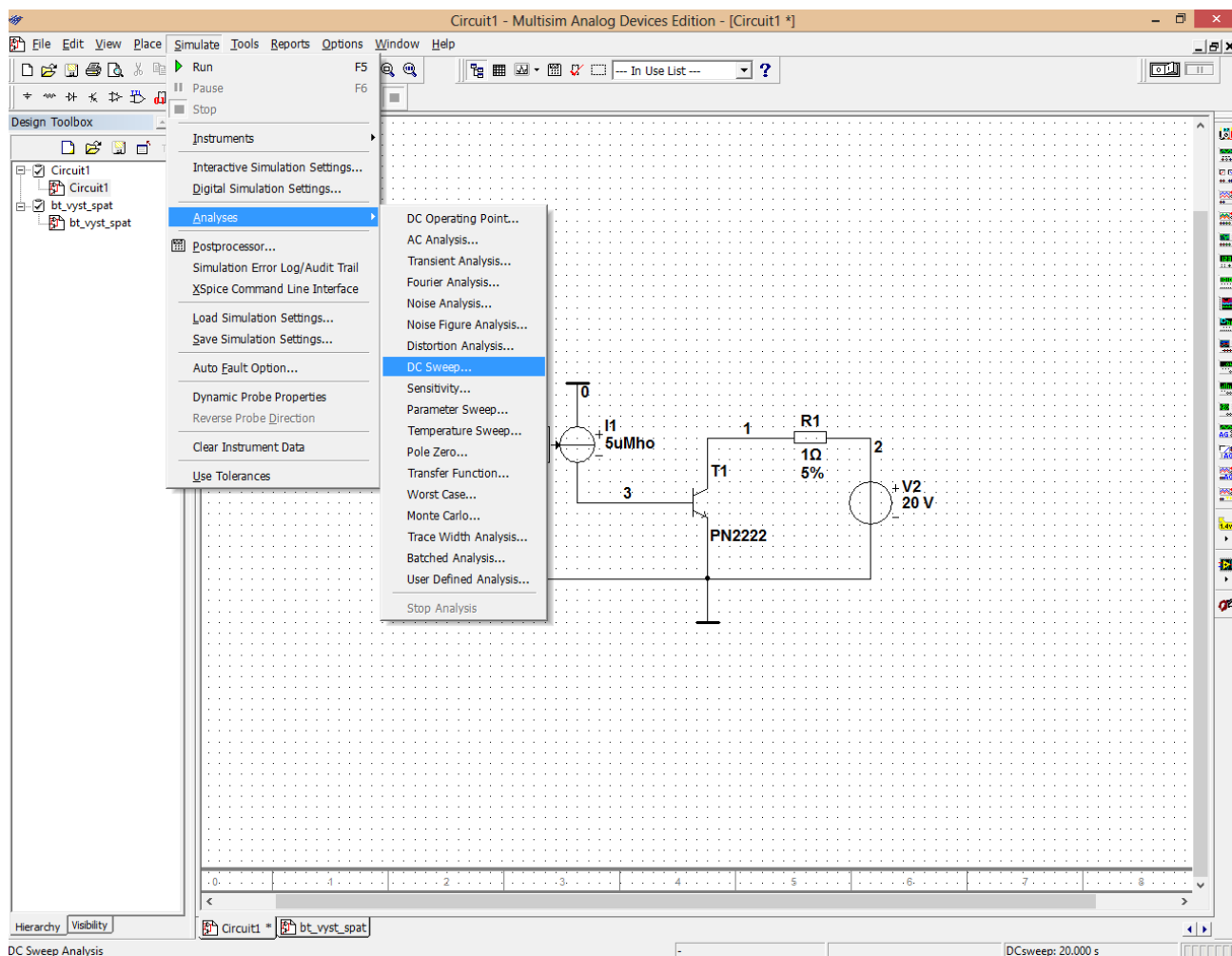


POSTUP PRI MERANÍ :

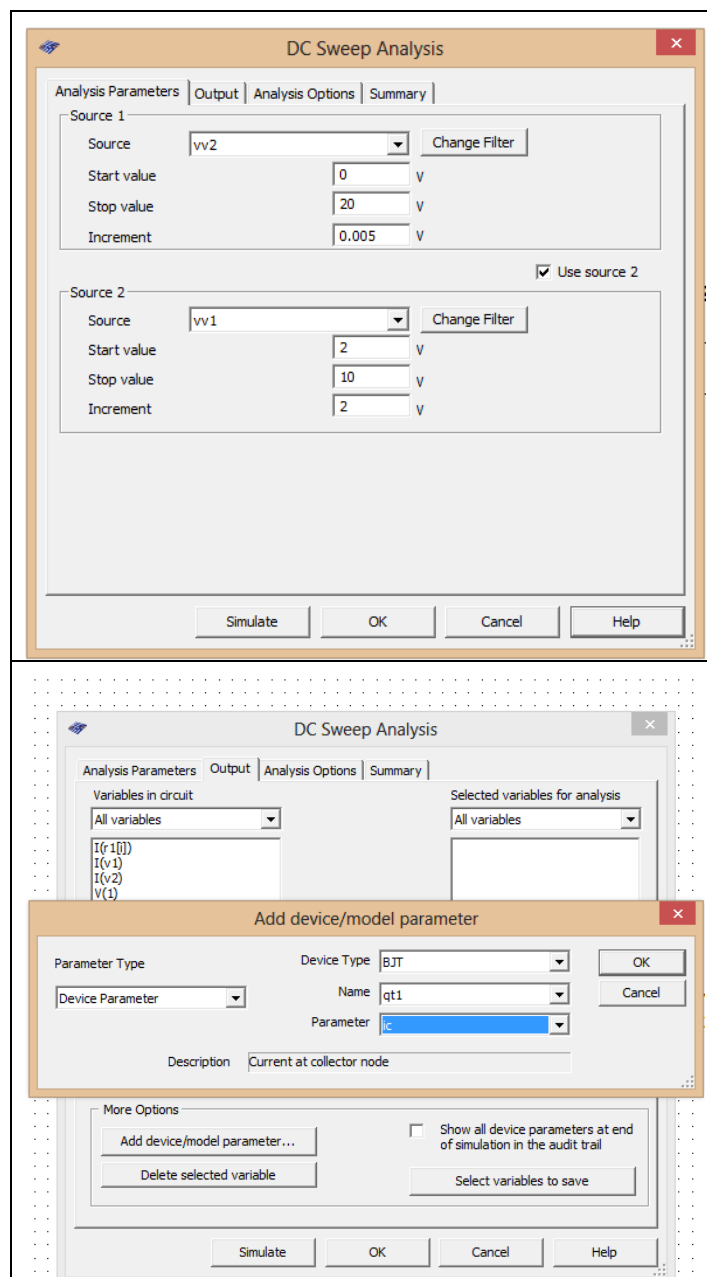
1. Nakreslite schému zapojenia v programe MULTISIM podľa predlohy (schéma zapojenia meracieho obvodu).

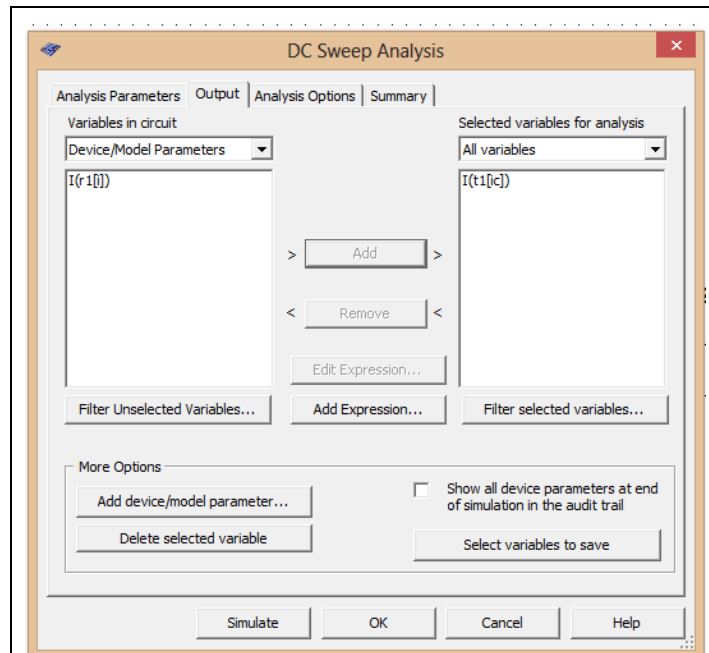
Overenie vlastnosti bipolárneho tranzistora - výstupné charakteristiky.

2. Výstupné charakteristiky overte pomocou analýzy "DC Sweep Analysis".



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



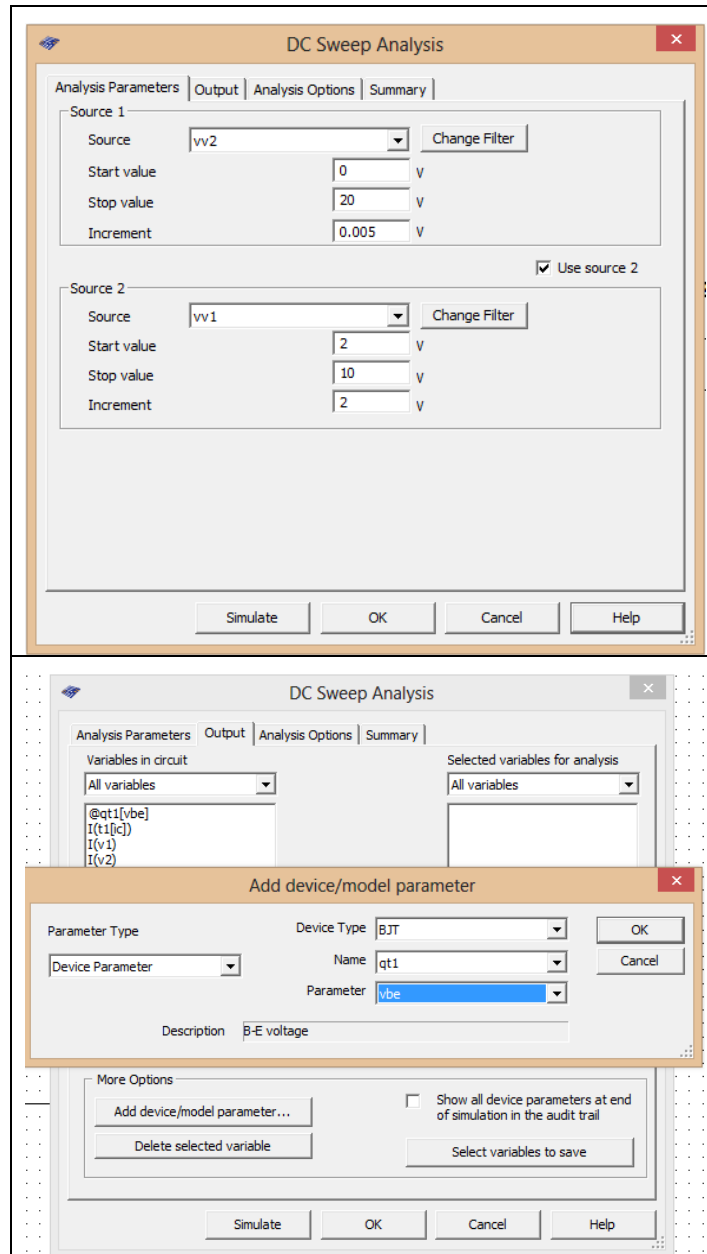


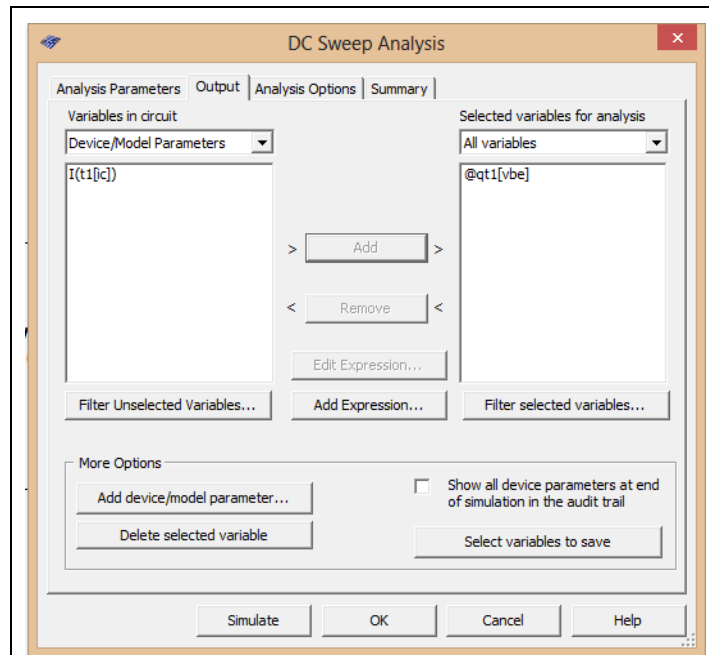
4. Stlačte tlačítko "**Simulate**"
5. V grafe upravte ("**Graf properties**"):
 - a. názov grafu,
 - b. názvy ôs X a Y,
 - c. rozsah ôs,
 - d. mriežku,
 - e. hrúbku jednotlivých charakteristík.
6. Pomocou kurzorov ("Show/Hide cursors") určte pre $I_B=30 \text{ mA}$ v rozkmitení $U_{CE} = 10 - 15 \text{ V}$ parameter h_{22} .
7. Exportujte údaje z grafu do programu Excel "**Tools - Export to Excel**" a upravte tabuľku pre hodnoty $U_{CE} = 0 - 20 \text{ V}$ s krokom 1 V . Upravte aj záhlavie tabuľky podľa vzoru.

P.č.	$I_B = 10 \text{ mA}$		$I_B = 20 \text{ mA}$		$I_B = 30 \text{ mA}$		$I_B = 40 \text{ mA}$		$I_B = 50 \text{ mA}$	
	U_{CE} [V]	I_C [mA]	U_{CE} [V]	I_C [mA]	U_{CE} [V]	I_C [mA]	U_{CE} [V]	I_C [mA]	U_{CE} [V]	I_C [mA]

Overenie vlastnosti bipolárneho tranzistora - výstupné charakteristiky.

8. Postupujeme ako v bodoch 2 - 5 s rozdielom nastavenia parametru:





9. Pomocou kurzorov ("**Show/Hide cursors**") určte pre $I_B=30$ mA v rozkmitie $U_{CE} = 10 - 15$ V parameter h_{12} .
10. Exportujte údaje z grafu do programu Excel "**Tools - Export to Excel**" a upravte tabuľku pre hodnoty $U_{CE} = 0 - 20$ V s krokom 1 V. Upravte aj záhlavie tabuľky podľa vzoru.

P.č.	$I_B = 10$ mA		$I_B = 20$ mA		$I_B = 30$ mA		$I_B = 40$ mA		$I_B = 50$ mA	
	U_{CE} [V]	U_{BE} [V]	U_{CE} [V]	U_{BE} [V]	U_{CE} [V]	U_{BE} [V]	U_{CE} [V]	U_{BE} [V]	U_{CE} [V]	U_{BE} [V]

11. Spracujte protokol podľa vzoru.

- Do protokolu vložte schému zapojenia z MULTISIM-u, "PrtScr" grafov, tabuľky z Excelu, vypočítané parametre h_{12} a h_{22} .
- Overenie vyhodnotte.

VZOR PROTOKOLU

(vymazať v originálnej verzii)

Meno a priezvisko:

Trieda:

OVERENIE VLASTNOSTÍ BIPOLÁRNEHO TRANZISTORA – VÝSTUPNÁ A SPÄTNÁ PREVODOVÁ CHARAKTERISTIKA

MERANÝ OBJEKT : Bipolárny tranzistor NPN (PN2222)

DANÁ ÚLOHA:

1. Nakreslite schému zapojenia pre meranie výstupných a spätne prevodových charakteristík bipolárneho tranzistora v programe MULTISIM.
2. Na bipolárnom tranzistore v zapojení SE odmerajte päť výstupných a päť spätne prevodových charakteristiky pre päť rôznych hodnôt prúdu I_B (10 μA , 20 μA , 30 μA , 40 μA , 50 μA).
3. Graficko-matematickou metódou určte **h – parametre (h_{12} a h_{22})**.
4. 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
výstupných charakteristík bipolárneho tranzistora

Tabuľka nameraných hodnôt pre určenie
spätne prevodových charakteristík bipolárneho tranzistora

VZOROVÝ VÝPOČET : *sem vložte výpočet podľa zadania*

$$h_{12} = \frac{\Delta U_{BE}}{\Delta U_{CE}} [-; V, V] \Rightarrow h_{12} =$$

$$h_{22} = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{CE}} [S; A, V] \Rightarrow h_{22} =$$

GRAFY: *sem vložte PrtScr grafov z MULTISIM-u*

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