

Универзитет у Бањој Луци

Електротехнички факултет

Катедра за електронику

## Друга лабораторијска вјежба из предмета

### Основи електронике и дигиталне технике

**Напомена:** Као резултат успјешно урађене лабораторијске вјежбе неопходно је предати документ у *.pdf* или *.docx* формату са урађеним задацима из припреме и резултатима задатака за самостални рад. У извјештају јасно назначити име и презиме студента и број индекса. Сви графици који се захтјевају у припреми за вјежбу могу бити нацртани руком и стављени у извјештај као слике. Резултате задатака из вјежбе коментарисати у извјештају.

#### Припрема за вјежбу

1. Које области рада разликујемо код биполарног транзистора?
2. Које статичке карактеристике разликујемо код биполарних и код *MOS* транзистора?
3. Шта је Ерлијев ефекат, а шта ефекат модулације ширине канала?
4. Какав је утицај температуре на рад биполарних и *MOS* транзистора?

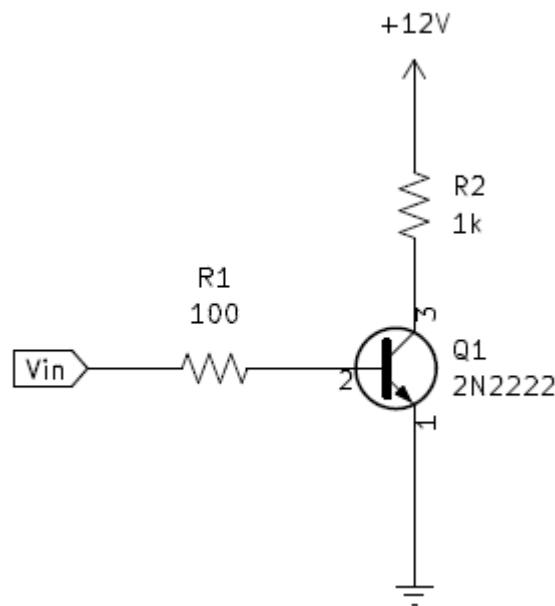
#### Задаци

**Задатак 1.** За коло приказано на Слици 1 у програмском пакету *Ltspice* одредити:

- 1) улазну карактеристику и утицај температуре на улазну карактеристику биполарног транзистора за опсег температура  $\{-75, 25, 125\}^{\circ}\text{C}$ .
- 2) излазну карактеристику биполарног транзистора

За одређивање улазне карактеристике користити *DC Sweep* тип анализе. Варијати улазни сигнал  $V_{in}$  од 0V до 5V са кораком 0.01, те за приказивање улазне карактеристике након покретања симулације приказати  $I_B$  струју транзистора.

За приказивање излазне карактеристике транзистора уз улазни генератор  $V_{in}$ , варијати *DC Sweep* анализом и напон напајања (*2nd Source* опција у *DC Sweep* анализи) од 2V до 12V, са кораком 2V. За одређивање излазне карактеристике не треба користити *spice* директиву за симулирање утицаја температуре. За приказивање излазне карактеристике након покретања симулације селектовати  $I_C$  струју транзистора.



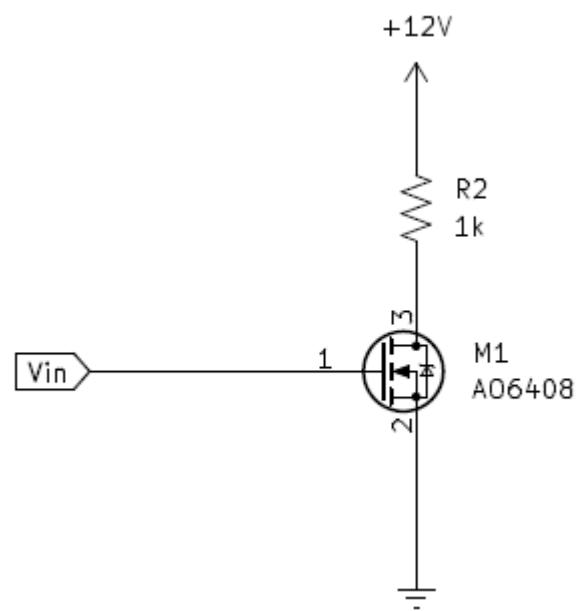
Слика 1 Коло за снимање статичких карактеристика биполарног транзистора

**Задатак 2.** За коло приказано на Слици 2 у програмском пакету *LTspice* одредити:

- 1) излазну статичку карактеристику *MOS* транзистора.
- 2) преносну карактеристику *MOS* транзистора.

За одређивање преносне карактеристике користити *DC Sweep* тип анализе. Варијати улазни сигнал  $V_{in}$  од 0V до 5V са кораком 0.01, те за приказивање преносне карактеристике након покретања симулације приказати  $I_D$  струју транзистора за стру.

За приказивање излазне карактеристике транзистора уз улазни генератор  $V_{in}$ , варијати *DC Sweep* анализом и напон напајања (*2nd Source* опција у *DC Sweep* анализи) од 0V до 12V, са кораком 3V. За приказивање излазне карактеристике након покретања симулације селектовати  $I_D$  струју транзистора.



Слика 2 Коло за приказивање статичких карактеристика *n*MOS транзистора