

# Bipolarni tranzistori u sklopnom režimu rada

---

Juranović, Vinko

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:849329>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Preddiplomski studij elektrotehnike**

**BIPOLARNI TRANZISTOR U SKLOPNOM REŽIMU RADA**

**Završni rad**

**Vinko Juranović**

**Osijek, 2015**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1.Zadatak završnog rada.....	1
2. SVOJSTVA POLUVODIČKIH ELEMENATA .....	2
2.1.Poluvodiči.....	2
2.2.Građa poluvodiča .....	3
2.3.Vodljivost poluvodiča .....	3
2.4.Vodljivost poluvodiča sa dodanim primjesama .....	3
2.5.Svojstva PN-spoja .....	5
2.6.PN-spoj kao sklopka.....	7
2.7.Schottkyjev spoj .....	8
3. KARAKTERISTIKE BIPOLARNIH TRANZISTORA .....	9
3.1.Princip rada bipolarnog spojnog tranzistora .....	9
3.2.Bipolarani tranzistor u spoju zajedničke baze .....	10
3.3.Tranzistorski efekt.....	10
3.4.Bipolarni tranzistor u spoju zajedničkog emitera.....	11
3.5.Bipolarni tranzistor u spoju zajedničkog kolektora.....	13
3.6.Područje rada bipolarnog tranzistora.....	14
4. TRANZISTOR KAO SKLOPKA.....	15
4.1.Promjena stanja tranzistorske sklopke .....	16
5. SIMULACIJA ODZIVA TRANZISTORA U SKLOPNOM REŽIMU.....	19
5.1.Specifikacija korištenih komponenata .....	19
5.2.Simulacija sa tranzistorom <i>BC546BP</i> .....	19
5.2.1.Snimanje naponske karakteristike .....	21
5.2.2.Snimanje strujne karakteristike .....	23
5.3.Simulacija sa tranzistorom <i>BC868</i> .....	25
5.3.1.Snimanje naponske karakteristike .....	26
5.3.2.Snimanje strujne karakteristike .....	28
5.4.Simulacija sa tranzistorom <i>BSS80C</i> .....	30
5.4.1.Snimanje naponske karakteristike .....	31
5.4.2.Snimanje strujne karakteristike .....	33
6. ZAKLJUČAK .....	35

LITERATURA .....	36
ŽIVOTOPIS .....	37
SAŽETAK .....	38
ABSTRACT .....	39

## SAŽETAK

U ovom radu je opisana upotreba bipolarnog tranzistora kao sklopke. Rad se sastoji od dva dijela, teorijskog djela i simulacije.

Teorijski dio se odnosi na poluvodičke elemente općenito, PN spoj i detaljan opis rada bipolarnog tranzistora kao pojačala i sklopke.

U simulaciji su korištena tri različita bipolarna tranzistora i pomoću osciloskopa su snimane strujne i naponske karakteristike. Potrebno je snimiti i izmjeriti vrijeme prijelaznih pojava pri istom naponu i frekvenciji upravljačkog signala kako bi se mogli usporediti rezultati.

Prijelazne pojave struja i napona pojedinih tranzistora, kao i njihovo trajanje, ovise od tehnologije izrade, čistoće poluvodiča i količine dodanih primjesa.

**Ključne riječi:** bipolarni tranzistor, sklopka, vrijeme uključanja i isključenja sklopke, prijelazne pojave, upravljački signal.

## ABSTRACT

This thesis describes the usage of a bipolar transistor as a switch. The thesis consists of two parts, the theoretical part and the simulation.

The theoretical part refers to a general description of semiconductors, PN junction and a detailed description of the bipolar transistor as an amplifier and a switch.

For the simulation three different bipolar transistors are used and oscilloscope is used for the recording of the current and voltage characteristics. It is required to measure and record the time for the transients at the same voltage and frequency of the control signal so that the times can be compared.

Transients currents and voltages of individual transistors, as well as their duration, depend on the technology development, the purity of the semiconductor and the amount of added impurities.

**Keywords:** bipolar transistor, switch, time of switching on and time of switching off, transients, a control signal.