

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

Preddiplomski studij elektrotehnike

**DINAMIČKE KARAKTERISTIKE BIPOLARNIH
SPOJNIH TRANZISTORA**

Završni rad

Josip Babić

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Zadak završnog rada	1
2. POLUVODIČI I POLUVODIČKE KOMPONENTE	2
2.1. Poluvodiči	2
2.1.1. P-tip poluvodiča	4
2.1.2. N-tip poluvodiča	4
2.1.3. PN-spojevi	5
2.2. Bipolarni spojni tranzistori	6
2.2.1. Načini spajanja i područja rada	7
2.2.2. Princip rada bipolarnih tranzistora	9
3. DINAMIČKE KARAKTERISTIKE BIPOLARNIH TRANZISTORA	11
3.1. h -parametri	13
3.2. Određivanje h -parametara	15
4. SIMULACIJA	18
4.1. Tranzistor <i>2N3904</i>	19
4.2. Tranzistor <i>2N2222</i>	23
4.3. Tranzistor <i>2N4401</i>	26
5. ZAKLJUČAK	29
6. LITERATURA	31
SAŽETAK	32
ABSTRACT	33
ŽIVOTOPIS	34

SAŽETAK

Ovaj završni rad opisuje poluvodičke komponente koje su u današnjoj tehnici nezamjenjive – tranzistore. Bitni parametri za opisivanje rada i odabir pravog tranzistora za specifične situacije su dinamičke karakteristike koje su određene hibridnim, h -parametrima.

Rad je podijeljen na dva dijela: teorijski dio i simulaciju odabranih tipova tranzistora. U teorijskom dijelu opisane su metode određivanja dinamičkih parametara. Simulacija je provedena u programu „NI Multisim“ kako bi se odredile strujno-naponske karakteristike iz kojih su grafičkom metodom određeni dinamički parametri za tri primjera bipolarnih spojnih tranzistora.

Ključne riječi: bipolarni spojni tranzistori, karakteristike tranzistora, poluvodičke komponente, hibridni parametri, h -parametri

ABSTRACT

DYNAMICAL CHARACTERISTICS OF BIPOLAR JUNCTION TRANSISTORS

This final paper describes semiconducting components which are irreplaceable in today's technologies. Hybrid (h) parameters and dynamic characteristics are fundamental parameters in describing the way those components work and for choosing the right type of transistor in specific situations.

This thesis is composed of two parts: a theoretical explanation and a simulation of chosen types of transistors. Theoretical part has an explanation of methods used for determining h -parameters. Simulation is made in program interface called „NI Multisim“ so the I - U characteristics can be drawn. After those characteristics are made, the dynamical parameters for three types of transistors are determined through graphical method.

Key words: BJT, Bipolar Junction Transistor, Transistor Characteristics, Semiconducting components, Hybrid parameters, h -parameters