

# Analiza QAM digitalnog modulacijskog postupka

---

**Radmanić Tišma, Aleksandar**

**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:200:567021>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**Analiza QAM digitalnog modulacijskog postupka**

**Završni rad**

**Aleksandar Radmanić Tišma**

**Osijek, 2015.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1 Zadatak završnog rada .....	1
2. QAM MODULACIJA .....	2
2.1 Postupak QAM modulacije signala .....	2
3. TEORIJSKA ANALIZA QAM MODULACIJE.....	7
3.1 Spektar QAM signala.....	7
3.2 Udaljenost signala u prostoru signala .....	10
3.3 Vjerojatnost pogreške .....	13
3.4 Usporedba QAM i PSK modulacijskog postupka .....	17
3.5 Primjena QAM modulacije u praksi .....	20
4. ZAKLJUČAK .....	21
LITERATURA .....	22
SAŽETAK .....	23
ABSTRACT.....	24
ŽIVOTOPIS.....	25
PRILOG .....	26

## SAŽETAK

U radu je dana analiza spektra i vjerojatnosti pogreške QAM signala. QAM modulacijski postupci osiguravaju veću udaljenost signala u prostoru signala u odnosu na MPSK signale rezultirajući manjom vjerojatnosti pogreške te većom otpornošću na šum. Rezultatom simulacije u programskom paketu Matlab prikazan je odnos vjerojatnosti pogreške  $P_e$  i omjera energije signala i snage šuma,  $S/\eta$  za 16QAM, 64QAM i 256QAM. 16QAM ima najmanju vjerojatnost pogreške od tri promatrana modulacijska postupka, dok 256QAM prenosi najviše podataka u jedinici vremena.

Ključne riječi:

- Spektar signala
- Modulacija
- Vjerojatnost pogreške
- MQAM
- MPSK

## ABSTRACT

In this work it is given spectrum and error probability analysis of QAM signals. QAM modulation provides greater distance between signals in signal space considering MPSK signals resulting with greater noise resistance. With simulation in Matlab it is shown relationship between error probability  $P_e$  and signal/noise power  $S/\eta$  for 16QAM, 64QAM and 256QAM. 16QAM has lowest error rate considering three observed processes while 256QAM can transmit the most information in time.

Key words:

- Signal spectrum
- Modulation
- Error probability
- MQAM
- MPSK