

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI**

Zoran Mrak

**PRILOG POVEĆANJU BROJA
KOMUNIKACIJSKIH KANALA NA POMORSKOM
VHF FREKVENCIJSKOM PODRUČJU**

Magistarski rad

Rijeka, 2007.

Sažetak

U ovom magistarskom radu autor je razradio model i uz pomoć računalnog programa odsimulirao dvije varijante komunikacijskog sustava: prvu koja se temelji na parametrima postojećeg sustava i drugu, zasnovanu na uskopojasnoj modulaciji. Pomoću simuliranih modela ispitan je utjecaj promjene modulacijskog postupka u pomorskim VHF radiotelefonskim komunikacijama na kvalitetu prenesene informacije. Za simulaciju je korišten računalni program SystemView, a postupak ocjenjivanja kvalitete govornih signala proveden je uz pomoć tehnologije objektivnog ocjenjivanja kvalitete upotrebom PESQ računalnog programa. Iako je ispitivanjem utvrđeno da kvaliteta signala na prijemu opada, ona još uvijek ostaje na zadovoljavajućoj razini, te se stoga uskopojasna modulacija može podržati kao prihvatljiv način ublažavanja problema nedostatka komunikacijskih kanala na VHF području.

Summary

In this master thesis the author has produced a model used to design two variations of communication systems; the first one based on the existing system and its descriptive parameters and the second one, based on narrow-band modulation. Both model versions were tested using specialized computer software SysView. In order to establish what impact does a change in the modulation process of VHF radio communications have on the quality of the information received, voice quality was measured by software produced according to PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality Measurement) methodology. Despite the fact that test results demonstrate that voice quality does decrease with a switch to narrow-band modulation, the resulting quality of reproduced voice is still satisfactory. This finding suggests that narrow-band modulation is an acceptable method for resolving the problem of congestion of VHF channels for maritime communications.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Obrazloženje teme rada i dosadašnja istraživanja.....	1
1.2. Ciljevi istraživanja.....	1
1.3. Prikaz metoda istraživanja	2
1.4. Struktura rada.....	3
2. Slušni sustav i govorni signali.....	4
3. Modulacije.....	10
3.1. Amplitudna modulacija	13
3.2. Amplitudna modulacija s jednim bočni pojasom (SSB)	18
3.3. Kutna modulacija	21
3.3.1. Frekvencijska modulacija.....	23
3.3.2. Fazna modulacija	25
3.4. Frekvencijski spektar kutno moduliranih signala	27
3.5. Ujecaj smetnji na kutno modulirane signale.....	35
4. Metode ispitivanja kvalitete govornih komunikacija	43
4.1. Kvaliteta signala informacije	44
4.2. Načini ocjenjivanja kvalitete govornih signala.....	45
4.3. PESQ algoritam.....	47
4.4. Način rada PESQ algoritma	48
4.4. Ispitivanja PESQ algoritma	51
5. Simulacijski model	53
5.1. Opis parametara postojećeg (širokopojasnog) komunikacijskog sustava	53
5.2. Opis parametara uskopojasnog komunikacijskog sustava.....	56
5.3. Proračun snage signala na prijemu	57
5.4. Utjecaj šumova na komunikacijske sustave.....	60
5.5. Opis simulacijskog modela.....	64
5.6. Rezultati ispitivanja modela.....	68
5.7. Ispitivanje utjecaja signala šuma na simulacijskom modelu	79
6. Ispitivanje kvalitete govornih signala.....	82
6.1. Prilagodba simulacijskog modela komunikacijskim sustavima	82
6.2. Analiza dobivenih rezultata za ocjenu kvalitete govornih signala.....	84
7. Zaključak.....	91
Popis literature.....	95
Popis slika.....	99
Popis tablica	102