

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO

RADIOKOMUNIKACIJE

MATJAŽ VIDMAR

LJUBLJANA, 2005

KAZALO

Predgovor

1. Osnovne lastnosti radijske zveze (17 strani)

- 1.1. Radijska zveza v praznem prostoru (stran 1.1)
- 1.2. Slabljenje ovir in ozračja (stran 1.4)
- 1.3. Stabilnost frekvence in Doppler-jev pomik (stran 1.7)
- 1.4. Shannon-ov izrek o zmogljivosti zveze (stran 1.9)
- 1.5. Meritve radijskih signalov (stran 1.13)

2. Toplotni šum v radijskih zvezah (18 strani)

- 2.1. Motnje in šumi v radijskih zvezah (stran 2.1)
- 2.2. Šumna temperatura antene (stran 2.3)
- 2.3. Šumna temperatura sprejemnika (stran 2.6)
- 2.4. Šumno število ojačevalnika (stran 2.7)
- 2.5. Šum pasivnih in aktivnih sestavnih delov (stran 2.11)
- 2.6. Merjenje šumne temperature in šumnega števila (stran 2.14)

3. Izkoristek in popačenje ojačevalnikov (21 strani)

- 3.1. Zasičenje močnostnega ojačevalnika (stran 3.1)
- 3.2. Popačenje ozkopasovnega ojačevalnika (stran 3.3)
- 3.3. Izračun moči intermodulacijskih produktov (stran 3.6)
- 3.4. Meritev intermodulacijskega popačenja (stran 3.9)
- 3.5. Zasičenje in popačenje aktivnih sestavnih delov (stran 3.11)
- 3.6. Delovna točka in izboljšanje izkoristka (stran 3.15)
- 3.7. Intermodulacijsko popačenje v sprejemniku (stran 3.20)

4. Presih sprejema v radijskih zvezah (19 strani)

- 4.1. Statistika presiha sprejema (stran 4.1)
- 4.2. Porazdelitve gostote verjetnosti presiha (stran 4.2)
- 4.3. Meritev presiha in določanje statistike (stran 4.7)
- 4.4. Izpad zveze in raznoliki sprejem (stran 4.9)
- 4.5. Popačenje prenosne funkcije (stran 4.13)
- 4.6. Razširjeni spekter in kodni multipleks (stran 4.17)

5. Izbira modulacije v radijski zvezi (25 strani)

- 5.1. Zahteve za modulacijo v radijski zvezi (stran 5.1)
- 5.2. Analogna radijska zveza (stran 5.3)
- 5.3. Številška radijska zveza (stran 5.7)
- 5.4. Izvedba številskih oddajnikov in sprejemnikov (stran 5.11)
- 5.5. Oblikovanje ovojnice in spekter signala (stran 5.14)
- 5.6. Pogostnost napak in zaščitno kodiranje (stran 5.17)
- 5.7. Preizkus radijske zveze (stran 5.21)

6. Razdelitev radiofrekvenčnega spektra (10 strani)

- 6.1. Motnje v radijskih zvezah (stran 6.1)
- 6.2. Mednarodni in državni predpisi (stran 6.2)
- 6.3. Radiofrekvenčni kanali in celice (stran 6.5)
- 6.4. Motnje lastnega oddajnika (stran 6.8)

7. vesoljska radijska tehnika (33 strani)

- 7.1. Nosilne ploščadi za radijske naprave (stran 7.1)
- 7.2. Problem dveh teles (stran 7.2)
- 7.3. Prevoz satelita v tirnico (stran 7.10)
- 7.4. Lastnosti eliptične tirnice (stran 7.13)
- 7.5. Motnje tirnic umetnih satelitov (stran 7.20)
- 7.6. Vesoljsko okolje (stran 7.28)
- 7.7. Zmogljivost radijske zveze preko satelita (stran 7.31)

8. Osnove radionavigacije (25 strani)

- 8.1. Radiolokacija in radionavigacija (stran 8.1)
- 8.2. Kotni radionavigacijski sistemi (stran 8.2)
- 8.3. Časovni radionavigacijski sistemi (stran 8.6)
- 8.4. Satelitski radionavigacijski sistemi (stran 8.12)
- 8.5. Sateliti GPS in GLONASS (stran 8.14)
- 8.6. Pogreški pri satelitski navigaciji (stran 8.20)

Predgovor

Učbenik "Radiokomunikacije" je v prvi vrsti namenjen kot pripomoček pri istoimenskem predmetu "Radiokomunikacije" na dodiplomskem univerzitetnem študiju smeri Telekomunikacije. Učbenik je hkrati namenjen kot pomagalo pri izbirnih predmetih "Satelitske komunikacije" ter "Radarji in navigacija" na visokošolskem strokovnem študiju smeri Telekomunikacije. Končno je učbenik namenjen vsem, ki jim je elektrotehnika sicer domača, a bi radi poglobili svoje znanje na področju radijske tehnike.

Učbenik "Radiokomunikacije" začne s kratko obnovo fizikalnih osnov radijske zveze, njenih omejitev in zmogljivosti. Sledi podrobnejša obravnava posebnosti in omejitev radijskih oddajnikov, sprejemnikov ter prenosne poti: toplotni šum, intermodulacijsko popačenje, presih sprejema in zahteve za ponavljanje radiofrekvenčnega kanala. Posebnost so tudi satelitske komunikacije, ki zahtevajo vpogled v nebesno mehaniko in druge fizikalne omejitve vesolja. Učbenik se zaključí s kratkim pregledom sodobne radionavigacije.

Učbenik "Radiokomunikacije" ne more v nobene slučaju nadomestiti ustreznih predavanj na univerzitetnem oziroma visokem strokovnem programu. Zaradi prostorske omejitve učbenik ne vsebuje celotnih izpeljav vseh rezultatov. Kar še bolj pomembno, zaradi prostorske omejitve učbenik ne vsebuje računskih zgledov, ki so nujno potrebni za razumevanje zahtevne snovi predavanj.

Dodatni pripomoček pri predmetu "Radiokomunikacije" in sorodnih predmetih je priročnik "Laboratorijske vaje iz Radiokomunikacij". Zbirka rešenih izpitnih nalog je v pripravi.

Na koncu se iskreno zahvaljujem vsem sodelavcem in vsem študentom, ki so mi pomagali pri nastajanju tega učbenika.

Matjaž Vidmar

Povzetek

Učbenik povzema snov istoimenskega predmeta Radiokomunikacije, ki se osredotoči na radijsko brezvrvično zvezo ter opiše njene možnosti in omejitve (šum, popačenja, presih, ponavljanje kanala) na primerih praktične uporabe vključno s satelitskimi zvezami in radionavigacijo.

Ključne besede

zmogljivost radijske zveze, toplotni šum, intermodulacijsko popačenje, presih sprejema, modulacije, satelitske komunikacije, radionavigacija

Opis dejavnosti avtorja

Matjaž Vidmar je izredni profesor na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo področje dela obsega elektromagnetiko, visokofrekvenčno tehniko, antene, optične komunikacije, radijske komunikacije, radionavigacijo, avioniko in satelitsko tehniko.