

Ing.Kemal Dervić

**PRAKTIKUM
KABLOVSKE
TELEVIZIJE**

Ing.Kemal Dervić
PRAKTIKUM KABLOVSKE TELEVIZIJE

Recenzent

Prof. dr Ivo M. Kostić
redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta
Univerziteta u Podgorici

Lektor

Mr Isak Kalpačina

Sadržaj

| | |
|---|-----------|
| 1. OSNOVNI POJMOVI KABLOVSKIH DISTRIBUTIVNIH SISTEMA | 1 |
| 1.1. Primjeri sistema za korišćenje kablovskih distributivnih sistema | 4 |
| 1.2. Glavni servisi savremenih kablovskih distributivnih sistema | 4 |
| 1.2.1. Kablovski Internet | 6 |
| 1.2.2. Interaktivna televizija | 7 |
| 2. KONCEPT SISTEMA ZA ZEMALJSKU RTV DIFUZIJU | 9 |
| 2.1. Kratak istorijat radija | 9 |
| 2.2. Osnovne osobine elektromagnetnih talasa | 11 |
| 2.2.1. Polarizacija elektromagnetnih talasa | 13 |
| 2.2.2. Jačina polja elektromagnetnih talasa | 14 |
| 2.2.3. Frekvencija elektromagnetnih talasa..... | 14 |
| 2.3. Osnovne osobine prostiranja elektromagnetnih talasa | 15 |
| 2.3.1. Prostiranje dugih i srednjih talasa | 16 |
| 2.3.2. Prostiranje kratkih talasa | 16 |
| 2.3.3. Prostiranje ultrakratkih talasa (UKT) | 16 |
| 2.3.4. Prostiranje centimetarskih talasa (SHF) | 19 |
| 2.3.4.1. Prva Frenelova zona | 20 |
| 2.4. Modulisanje radio-talasa | 23 |
| 2.4.1. Amplitudska modulacija | 23 |
| 2.4.2. Frekvencijska modulacija | 24 |
| 2.5. Zemaljski radio-difuzni sistemi | 26 |
| 2.5.1. FM radiodifuzija | 28 |
| 2.5.1.1. Emitovanje stereofonskog FM signala | 29 |
| 2.5.1.2. Prijem stereofonskog FM signala..... | 30 |
| 2.5.2. Televizija | 31 |
| 2.5.2.1. Emitovanje TV signala | 35 |
| 2.5.2.2. Prijem TV signala | 37 |
| 2.5.2.3. Osnovni principi TV prenosa u boji | 38 |
| 3. KONCEPT SISTEMA ZA SATELITSKU RTV DIFUZIJU | 45 |
| 3.1. Satelitske orbite | 46 |
| 3.2. Dijelovi satelita | 47 |
| 3.3. Frekvencijski opsezi satelita | 50 |
| 3.4. Zone pokrivanja satelitskim signalom | 52 |
| 3.5. Polarizacija satelitskog signala | 53 |
| 3.6. Emitovanje i prijem satelitskog signala | 55 |
| 3.7. Kodiranje satelitskog signala | 58 |
| 4. ANTENE | 61 |
| 4.1. Decibel | 62 |
| 4.1.1. Računanje sa nivoima | 62 |
| 4.2. Osnovne karakteristike antena | 64 |
| 4.2.1. Impedansa antene | 64 |
| 4.2.2. Dijagram usmjerenosti antene..... | 65 |
| 4.2.3. Odnos pojačanja naprijed-nazad | 65 |
| 4.2.4. Prijemni ugao antene-beamwidth | 66 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.5. Efikasnost antene | 66 |
| 4.2.6. Šumne karakteristike antene | 67 |
| 4.2.7. Dobitak ili pojačanje antene | 68 |
| 4.2.8. Frekvencijski opseg antene | 70 |
| 4.3. Antene za prijem zemaljskih RTV programa | 71 |
| 4.3.1. Dipol antena | 71 |
| 4.3.2. Jagi antena | 73 |
| 4.3.3. Logaritamska antena | 75 |
| 4.4. Izbor i smještaj antena za prijem zemaljskih RTV programa | 76 |
| 4.4.1. N-opterećenje zbog vjetra | 83 |
| 4.4.2. Zaštita od groma-uzemljenje | 84 |
| 4.5. Antene za prijem satelitskih RTV programa | 86 |
| 4.5.1. Vrste reflektorskih antena | 87 |
| 4.5.1.1. Antene sa primarnim fokusom (prime focus) | 87 |
| 4.5.1.2. Ekscentrična-offset antena | 88 |
| 4.5.1.3. Subreflektorska-cassegrain antena | 88 |
| 4.5.1.4. Multifokus antena | 89 |
| 4.5.1.5. Ravna (flat) antena | 89 |
| 4.5.2. Montaža satelitskih antena | 91 |
| 4.5.2.1. Montaža fiksne satelitske antene | 92 |
| 4.5.2.2. Montaža pokretnih antenskih sistema sa polarmount nosačem | 93 |
| 4.5.2.3. Montaža pokretnih antenskih sistema sa DiSEqC motorom | 98 |
| 4.5.3. Održavanje satelitskih antena | 98 |
| 5. ELEMENTI ZA PRIJEM SATELITSKE TELEVIZIJE | 101 |
| 5.1. Spoljna prijemna jedinica-LNB | 101 |
| 5.1.1. Polarizator | 103 |
| 5.1.2. Polarizaciona skretnica | 105 |
| 5.1.3. Integrisani LNB | 106 |
| 5.1.3.1. Vrste integrisanih LNB-a | 108 |
| 5.2. Satelitski prijemnik-receiver | 110 |
| 5.2.1. Analogni prijemnik | 110 |
| 5.2.2. Digitalni prijemnik | 112 |
| 5.2.3. Set Top Box | 114 |
| 5.2.4. Izbor satelitskog prijemnika | 115 |
| 5.2.5. Uređaji za dekodiranje satelitskih programa | 120 |
| 5.3. Oprema za pokretne satelitske prijemne antene | 121 |
| 5.3.1. Horizont-horizont motori | 122 |
| 5.3.2. Polarmount motori | 122 |
| 5.3.3. DiSEqC motori | 124 |
| 5.3.4. Manual motori | 124 |
| 5.3.5. Pozicioneri za motore satelitskih antena | 125 |
| 5.4. DiSEqC-digitalna kontrola satelitske opreme | 126 |
| 5.5. Primjeri povezivanja satelitske opreme | 127 |
| 6. ELEMENTI KABLOVSKIH DISTRIBUTIVNIH SISTEMA | 135 |
| 6.1. Vrste glavnih stanica | 138 |
| 6.1.1. Modularna glavna stanica | 138 |
| 6.1.2. Kompaktna glavna stanica | 140 |

| | |
|---|------------|
| 6.1.3. Analogna glavna stanica | 140 |
| 6.1.4. Digitalna glavna stanica | 143 |
| 6.2. Sistem dvosmjernog prenosa | 145 |
| 6.3. Konfigurisanje glavne stanice | 147 |
| 6.3.1. Konfigurisanje sistema za prijem zemaljskih RTV programa | 149 |
| 6.3.2. Konfigurisanje sistema za prijem satelitskih programa | 154 |
| 6.3.3. Konfigurisanje sistema audio-video modulatora | 155 |
| 6.3.4. Konfigurisanje sistema kanalnih pojačavača | 157 |
| 6.3.5. Konfigurisanje sistema RF sabirnica | 158 |
| 6.3.6. Konfigurisanje sistema izlaznih RF pojačavača | 158 |
| 6.3.7. Konfigurisanje sistema optičkog predajnika i prijemnika | 160 |
| 6.3.7.1. Predaja optičkog signala | 162 |
| 6.3.7.2. Prijem optičkog signala | 162 |
| 6.3.8. Konfigurisanje sistema za Internet | 163 |
| 6.4. Prostorije glavne stanice | 163 |
| 6.5. Oprema za kablovsku distribuciju RF signala | 166 |
| 6.5.1. Koaksijalni kablovi | 168 |
| 6.5.2. Razdjelnici RF signala (splitteri) | 171 |
| 6.5.3. RF sabirnice (kombajneri) | 172 |
| 6.5.4. RF odvodnici | 172 |
| 6.5.5. Linijski uvodnici napona | 173 |
| 6.5.6. RF oslabljivači | 174 |
| 6.5.7. RF utičnice | 175 |
| 6.5.8. RF konektori i adapteri | 176 |
| 6.5.9. RF pojačavači | 178 |
| 6.5.9.1. Glavni linijski (trunk) pojačavači | 181 |
| 6.5.9.2. Distributivni (feeder) pojačavači | 184 |
| 6.5.9.3. Korisnički (drop) pojačavači | 185 |
| 7. KONCEPTI PLANIRANJA RF INSTALACIJA I LOKALNIH MREŽA | 187 |
| 7.1. Kućna RF distribucija | 188 |
| 7.1.1. Određivanje potrebnog broja ulaza i izlaza | 188 |
| 7.1.2. Izbor lokacije utičnica i određivanje dužine kablova | 191 |
| 7.1.3. Konstruisanje kućnog distributivnog ormarića | 192 |
| 7.1.4. Ulazi (inputne jedinice) | 193 |
| 7.1.5. Izlazi (outputne jedinice) | 194 |
| 7.1.5.1. Sistem jednakih izlaza | 194 |
| 7.1.5.2. Sistem nejednakih izlaza | 195 |
| 7.1.6. Određivanje potrebnog pojačanja | 196 |
| 7.1.7. RF kućni modulatori | 196 |
| 7.2. Distribucija RF signala u zgradama i hotelima | 196 |
| 7.3. Lokalne kablovske distributivne RF mreže | 206 |
| 7.3.1. Lokalna mreža tipa "drvo-grane" | 206 |
| 7.3.2. Lokalna mreža tipa "zvijezda" | 211 |
| 8. PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA U KABLOVSKO DISTRIBUTIVNIM SISTEMIMA | 213 |
| 8.1. Uvod | 213 |
| 8.2. HFC mreže | 214 |

| | |
|--|-----|
| 8.3. FTTH mreže | 219 |
| 8.4. MMDS | 222 |
| 8.5. LMDS | 226 |
| LITERATURA | 231 |
| PRILOG A: Tabela decibela | 235 |
| PRILOG B: Spisak lokacija RTV predajnika u Crnoj Gori | 241 |
| LISTA SKRACENICA | 247 |