

Ispitna pitanja iz Optičkih komunikacijskih sustava

Pitanja na koje se svakako mora znati odgovor kako bi se prošao usmeni (nužni uvjet prolaska usmenog):

1. Apsorpcija, spontana i stimulirana emisija; izgled lasera.
2. Vrste laserskih dioda (Fabry-Pérot, DFB, DBR, VCSEL), P-I karakteristika, spektralna karakteristika, temperaturna ovisnost P-I karakteristike
3. Vrste fotodetektora (PIN i APD fotodetektorske diode), parametri fotodetektora (kvantna djelotvornost, odziv, vrijeme porasta, frekvencijska širina pojasa)
4. Svjetlovodna pojačala, svojstva EDFA-pojačala, saturacija pojačanja, shema EDFA-pojačala
5. Princip rada svjetlovoda, Snellov zakon, kritični kut, numerička apertura, vrste svjetlovoda
6. Ograničenja u svjetlovodu: gušenje i disperzija; ovisnost maksimalne udaljenosti veze o brzini prijenosa, valnoj duljini i vrsti svjetlovoda
7. Multipleksiranje signala - TDM i WDM pristup
8. Projektiranje optičke veze - proračun snage i proračun vremena odziva

Ostala ispitna pitanja:

9. Laseri - osnovna laserska jednadžba, iznos minimalnog potrebnog pojačanja, fazni uvjet kod lasera
10. Modulacijski postupci kod optičkih komunikacijskih sustava (intezitetna modulacija (OOK), fazna modulacija (DPSK, DQPSK)); spektralna gustoća snage.
11. Načini modulacije laserske diode (direktna modulacija ili vanjski modulator), problemi kod direktne modulacije
12. Parametri optičkih predajnika ($\Delta\lambda$, σ_λ , -20dB širina, omjer gašenja, potiskivanje bočnih modova)
13. Šum kod PIN i APD fotodetektorskih dioda; usporedba S/N za PIN i APD detektorske diode
14. Određivanje greške bita (BER-a)
15. Osjetljivost prijamnika, ovisnost osjetljivosti prijamnika o Q i S/N, principijelna shema optičkog prijamnika, zahtjevi na parametre optičkog prijamnika
16. Vrste optičkih pojačala (EDFA, poluvodička optička pojačala, Ramanova pojačala)
17. Šum u optičkim sustavima s EDFA pojačalima
18. Planarni svjetlovodi, analiza planarnih svjetlovoda, određivanje broja modova u planarnom svjetlovodu
19. Rigorozna metoda analize cilindričnog svjetlovoda – osnovni principi
20. Modovi u svjetlovodu (TE, TM i hibridni modovi), ovisnost koeficijenta rasprostiranja o frekvenciji, normirana frekvencija, dominantni mod, prvi viši modovi, LP modovi, ovisnost broja modova o frekvenciji, omjer optičke snage u jezgri i u plaštu
21. Gušenje u svjetlovodu, infracrvena apsorpcija, ultraljubičasta apsorpcija, Rayleighovo raspršenje, tehnološko gušenje
22. Gušenje uslijed savijanja svjetlovoda, nove vrste svjetlovoda, svjetlovodi za dalje infracrveno područje ($\lambda > 1.7 \mu\text{m}$)

23. Kromatske vrste disperzije, međumodalna disperzija, polarizacijska disperzija, ograničenje na brzinu prijenosa
24. Kromatska disperzija, ovisnost o grupnoj brzini, parametar kromatske disperzije, ograničenje na brzinu prijenosa
25. Materijalna disperzija, valovodna disperzija
26. Vrste svjetlovoda, ITU-T preporuke G 652 – G 657.
27. Kompenzacija kromatske disperzije (DCF svjetlovod, kompenzacija pomoću Braggove rešetke, elektronička kompenzacija disperzije); kompenzacija polarizacijske disperzije
28. Gradijentni svjetlovodi (profil indeksa loma, osnovna ideja konstrukcije, broj modova, varijacija grupne brzine, disperzija u gradijentnom svjetlovodu)
29. Mjerne metode u svjetlovodnim komunikacijama – mjerenje snage, greške i ograničenja kod mjerenja snage
30. Mjerne metode u svjetlovodnim komunikacijama – OTDR, nadzor optičkih mreža
31. Mjerne metode u svjetlovodnim komunikacijama – mjerenje kromatske i polarizacijske disperzije
32. Nelinearni efekti – Kerrov efekt (vlastita modulacija faze, križna modulacija faze, miješanje četiri vala).
33. Nelinearni efekti – Ramanovo i Brillouinovo nelinearno raspršenje
34. Projektiranje optičke veze – uključivanje nesavršenosti u sustavu preko metode narušavanja snage (konačan omjer gašenja, modalni šum, disperzija, refleksije, ...)
35. Multiplikacija signala - TDM i WDM pristup, načini sinkronizacije takta u TDM sustavima, TDM komunikacijski sustavi: PDH, SDH/SONET
36. WDM sustavi, svojstva DWDM i CWDM sustava, komponente za WDM sustave