

Medijumi sa vođenim EMT

U savremenoj tehnologiji prenosnih podataka koriste se 3 vrste medijuma sa vođenim EMT: upredena parica, koaksijalni kabl, i optičko vlakno.

Upredena parica i koaksijalni kabl koriste metalne (gotovo uvek bakarne) provodnike kroz koje signale provodi električna struja. Optičko vlakno je providna staklena ili plastična nit kroz koju signale provodi svetlost, a kao izvor svetlosti može se koristiti laser, laserska dioda, ili LE (Light Emission) dioda.

Upredena parica

Ovo je najstariji, ali i dalje najviše korišćen prenosni medijum. Sastoji se od dve izolovane, spiralno upredene bakarne žice, debljine oko 1mm. Međusobnim upredanjem se smanjuje interferencija sa drugim paricama.

Najčešća primena upredene parice je u telefonskom sistemu na fiksnim telefonskim centralama. U takvim sistemima signali mogu da se prenose bez pojačanja do nekoliko kilometara.

Dva osnovna tipa upredene parice su:

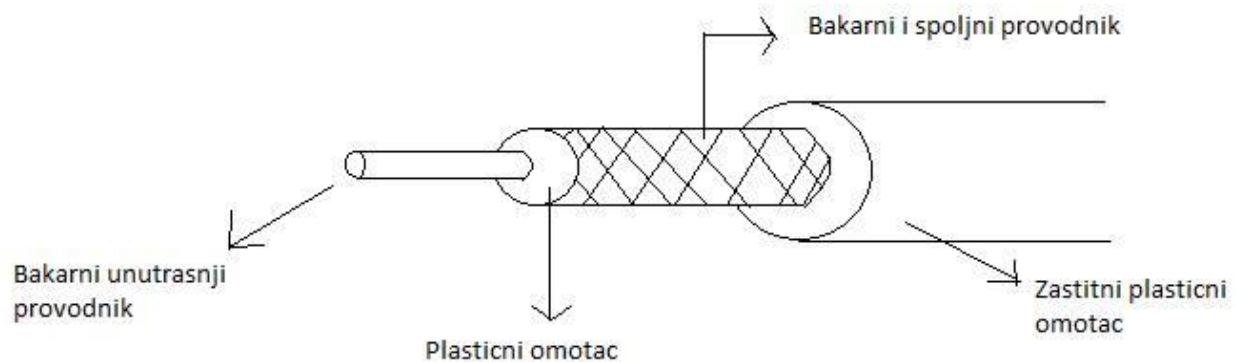
- 1) Nearmirana upredena parica (UTP - Unshielded Twisted Pair)
- 2) Armirana upredena parica (STP - Shielded Twisted Pair)

UTP kablovi se mnogo više koriste od STP kablova zbog niže cene i veće fleksibilnosti prilikom instalacije.

UTP je standardizovan prema svom kvalitetu u 5 kategorija od kojih svaka ima svoju oblast primene (prenos govornog signala, prenos podataka do 100Mb/s itd.)

STP kablovi nisu stekli širu primenu (izuzimajući IBM instalacije) jer su skupi, kabasti i nisu laki za instalaciju.

Koaksijalni kabl



Konstrukcija koaksijalnog kabla daje mogućnost za prenos signala na veća rastojanja većim brzinama. Kabl se sastoji iz 4 elementa:

- 1) Unutrašnji bakarni provodnik
- 2) Plastični omotač unutrašnjih provodnika
- 3) Upredeni bakarni spoljni provodnik (ka zaštitnom omotaču ovaj provodnik može biti zaštićen aluminijskom folijom)
- 4) Spoljni zaštitni plastični omotač

Veliki propusni opseg i velika otpornost na šumove i smetnje postižu se odgovarajućom konstrukcijom i oklopljavanjem. Širina propusnog opsega zavisi od dužine kabla. U širokoj upotrebi su dve vrste koaksijalnih kablova:

a) 50 Ω -ski – koristi se za digitalni prenos i često se naziva uskopojasni (BASE BAND), jer se prenos preko njega odvija po

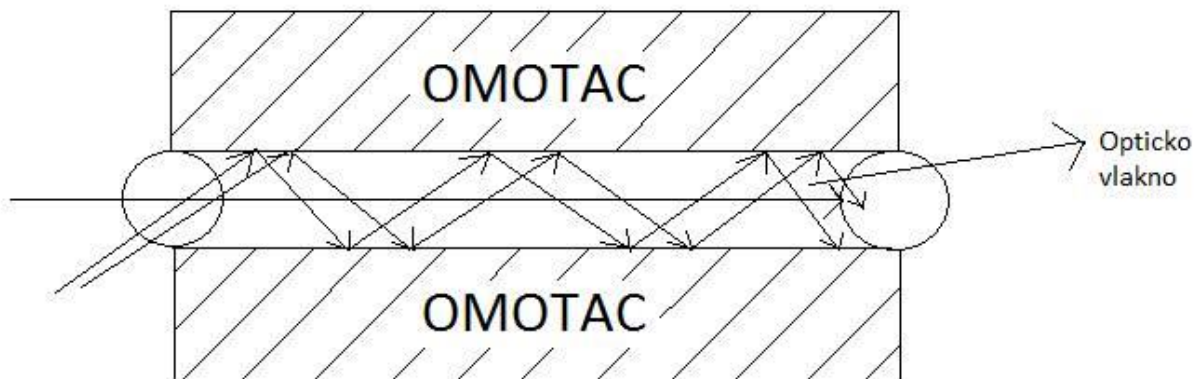
jednom kanalu. Na kablu dužine 1km moguće je ostvariti brzinu prenosa od 1 Gb/s do 2 Gb/s. Ova brina opada sa dužinom kabla.

b) 75 Ω -ski – koristi se za prenos prenos analognog signala i to najčešće u kablovskoj televiziji. Ima kvalitetan prenos signala u propusnom opsegu od 4 KHz do 450 MHz bez značajnog gubljenja kvaliteta do 100km rastojanja. Brzina prenosa podataka varira od 1,4Mb/s do 3MB/s.

Kako pokriva veliki opseg frekvencija, kroz koaksijalni kabl se mogu istovremeno puštati signali na više kanala, pa se ovakvi kablovi često nazivaju širokopojasni (BROAD BAND).

Koaksijalni kablovi se najviše koriste u televizijskim okruženjima. Već nekoliko godina su prevaziđeni medijum, pa se ubrzano menjaju , gde god je to moguće, optičkim kablovima.

Optičko vlakno



sl. putanja svetlosnog zraka kroz opticko vlakno u slucaju multimodnog prenosa

Optičko vlakno je tanak, fleksibilan medijum, sposoban da provodi zrake svetlosti. Njegova debljina je od 2 mm do 125 mm i izrađuje se od različitih vrsta stakla ili plastike. Plastično vlakno je jeftinije i može da se upotrebi na kraćim linijama, posebno tamo gde su prihvatljivi umereno veliki gubici signala. Optički kabl je cilindričnog oblika i sastoji se od tri međusobno koncentrična raspoređena elementa: jezgra, obloge (košuljice) i omotača. Jezgro je unutrašnji element i sastoji se iz jednog ili više tankih staklenih plastičnih vlakana; svako vlakno je okruženo svojom košuljicom, koja ima manji indeks prelamanja svetlosti od samog vlakna. Zato se zrak svetlosti, koji u vlakno ne ulazi paralelno sa podužnom osom vlakna, prostire kroz vlakno tako što se više puta reflektuje od košuljice nazad u vlakno. Omotač je spoljni sloj i napravljen je od plastike. On okružuje snop vlakana sa košuljicom i služi za zaštitu od vlage, habanja, lomljenja...

Digitalni informacijski signal se pre prenosa kroz optičko vlakno pretvara u svetlosni signal u obliku niza svetlosnih impulsa koji odgovaraju binarnim ciframa 0 i 1. Postoje 2 osnovna načina prostiranja svetlosti kroz optičko vlakno i to su:

1) Monomodno (jednomodno) prostiranje

2) Multimodno (višemodno) prostiranje

Kod monomodnog prenosa svetlosni zraci se aksijalno se prostiru kroz kabl - paralelno sa uzdužnom osom kabla. To znači da nema prelamanja svetlosti. Za takav način rada potrebno je imati izuzetno dobro usmeren izvor svetlosti koji minimizuje rasipanje zrakova (npr. laser). Kod multimodnog prenosa (vidi sliku) zraci svetlosti se kroz vlakno kreću različitim putanjama. Rezultujući signal koji nastaje kombinacijom zrakova pristiglih na odredište je izobličen u odnosu na emitovani signal. Zbog toga monomodni prenos ima mnogo veću brzinu protoka u odnosu na multimodno. Kao izvori svetlosti kod optičkog vlakna koriste se:

1) LE diode - najjeftiniji izvori svetlosti, rade u širokom temperaturnom opsegu i imaju duži radni vek, ali proizvode nedovoljno fokusirane svetlosti; zato se koriste za prenos podataka na manjim rastojanjima

2) IL diode - dosta efikasnije u odnosu na LE i omogućavaju veću brzinu prenosa.

3) Laseri - najprecizniji i imaju najveću snagu, istovremeno i najskuplje rešenje.

Kao fotodetektor koristi se 2 tipa fotodioda i to su jeftiniji i manje osetljiv PIN detektor i nešto skuplji, ali i kvalitetniji APD detektor. Najbolje prostiranje svetlosti u optičkom vlaknu je u infracrvenom delu spektra u okviru tri međusobno razdvojene oblasti talasnih dužina koje su centrirane na 850 nm, 1300 nm i 1550 nm. Prednosti optičkog vlakna u odnosu na upredenu paricu i koaksijalni kabl su:

- 1) Veći propusni opseg, shodno tome i veća brzina prenosa (Gb/s)
- 2) Na visokim frekvencijama prenos podataka je moguć do nekoliko desetina kilometara
- 3) Manje dimenzije i manje mase
- 4) Manje slabljenje signala, što za posledicu ima manji broj pojačavača signala na trasi, a samim tim i manje grešaka u prenosu
- 5) Dobra otpornost na smetnje - na sistem gde je svetlost izvor signala ne utiču spoljna EMP, nema interferencije, nema impusnih smetnji i slično.
- 6) Niska mogućnost prisluškivanja, jer optička vlakna ne znače nikakvu energiju.

Nedostaci optičkog vlakna su:

- 1) Visoka cena - izrada optičkog kabla zahteva veliku preciznost, jer i najmanja nečistoća u vlaknu može da dovede do gubljenja signala.
- 2) Skupa izrada i prodajna cena lasera koji je kao izvor svetlosti dosta skuplji od klasičnog generatora električnog signala.
- 3) Lomljivost - optički kablovi, zbog prirode materijala od kojeg su napravljeni, mnogo lakše se oštećuju i lome u odnosu na klasične bakarne provodnike.
- 4) Instalacije - postavljanje i održavanje optičke veze je dosta komplikovano, jer je u pitanju fizički veoma osetljiva oprema i svi spojevi moraju da budu savršeno izvedeni da ne bi došlo do gubitka signala.