

# Mrežna oprema – I razred

Telekomunikacioni kablovi

---

# Telekomunikacioni kablovi



Telekomunikacioni vodovi se prema mestu postavljanja dele na:

- **Uvlačne kablove**, koji se postavljaju u unapred pripremljene kablovske tunele ispod zemlje,
- **Podzemne kablove**, koji se postavljaju direktno u zemlju u prethodno iskopan rov, a kao dodatni sloj za zaštitu od mehaničkih opterećenja usled pritiska zemlje koja ga pokriva ima armaturu od upredenih čeličnih žica,
- **Podvodne kablove** koji se postavljaju ispod vode u rekama, jezerima, morima i okeanima. Imaju sličan sastav kao armirani kablovi, samo im je armatura znatno čvršća kako bi izdržala velike pritiske vodenog stuba,
- **Vazdušne** (samonosive) **vodove**, koji se danas sve ređe koriste i koji se postavljaju po uporištima.

# Telekomunikacioni kablovi - označavanje



Svi telekomunikacioni kablovi se fabrički označavaju. Oznaku kabla sačinjavaju:

- Osnovna oznaka,
- Oznaka konstrukcije jezgra, i
- Dopunska oznaka

Osnovna oznaka se sastoji iz grupe slovnih i brojčanih simbola. Slovni simboli označavaju tip kabla, a brojčani neke od konstrukcionih slojeva kabla. U nastavku je dat prikaz nekih od najčešće korišćenih osnovnih oznaka:

TK – niskofrekventni pretplatnički kabl,

TD – niskofrekventni kabl mesne mreže i mesne grupe,

TZ – niskofrekventni završni kabl,

TI – instalacioni kabl,

TC – niskofrekventni kabl za centrale,

TH – koaksijalni kabl,

TF – simetrični visokofrekventni kabl,

TV – visokofrekventni uvodni kabl,..

# Telekomunikacioni kablovi - označavanje



Oznaka konstrukcije jezgra kabla sadrži broj osnovnih elemenata u kablu:

- Prva brojka – kapacitet,
- Druga brojka – način upredanja
- Treća brojka – prečnik provodnika

Na primer:  $100 \times 4 \times 0,4 = 100$  provodnika upredenih u četvorku prečnika 0,4.

Dopunske oznake treba da bliže odrede konstrukciono – električne karakteristike i nalaze se iza osnovne oznake. Postoje i dopunske oznake konstrukcije jezgra kabla koje se nalaze na kraju oznake kable, iza oznake konstrukcije jezgra.

U nekoliko narednih tabela su prikazane dopunske oznake koje se nalaze odmah iza glavne oznake:

# Telekomunikacioni kablovi - označavanje



vrsta izolacije	vrsta omotača	brojčani simbol
PE	PE	33
PE	PVC	34
PE	PE slojeviti	39
PVC	PVC	44
PVC	PE	43
PVC	PE slojeviti	49

Armirani:

vrsta omotača	uvlačni	sa čeličnom trakom	sa čeličnom žicom
olovni	00	10	20
glatki Al	06	16	26
talasasti Al	07	17	27
talasasti čelični	08	18	28

# Telekomunikacioni kablovi - označavanje



Dopunske oznake iza konstrukcije jezgra:

G	grupno použeni kabl
DM	kabl sa DM četvorkama
F	kabl sa zvezda četvorkama
R	kabl sa posebnom vrednošću redukcionog faktora
E	kabl sa ekranom
M	specijalnom masom punjen kabl
K	kabl sa kalaisanim provodnicima

# Telekomunikacioni kablovi - podele



- Prema vrsti električnih vodova:
  - Simetrični kablovi
  - Nesimetrični (koaksijalni) kablovi
- Prema načinu upredanja izolovanih provodnika:
  - Použen u parice
  - Použen u četvorke
- Prema vrsti četvorki:
  - Kablovi sa zvezda četvorkama
  - Kablovi sa DM četvorkama
- Prema načinu použavanja jezgra:
  - Kablovi sa koncentričnim použavanjem
  - Kablovi sa grupno použenim jezgrom
- Prema konstrukciji jezgra:
  - Kablovi sa neispunjenim (poluvazdušastim) jezgrom
  - Kablovi sa hidrofobnim (hermatizovanim) jezgrom
- Prema vrsti omotača:
  - Kablovi sa metalnim omotačem (Pb, Al, Fe)
  - Kablovi sa plastičnim omotačem (PE, PVC)
  - Kablovi sa metalno – plastičnim omotačem (Al – PE)
- Prema vrsti mehaničke zaštite:

# Telekomunikacioni kablovi - podele



- Prema vrsti mehaničke zaštite:
  - Kablovi sa mehaničkom zaštitom od čeličnih traka
  - Kablovi sa mehaničkom zaštitom od čeličnih žica
- Prema oblasti primene:
  - Mesni pretplatnički kablovi
  - Mesni spojni kablovi
  - Međumesni kablovi
  - Mađumesni magistralni kablovi
  - Kablovi specijalne namene

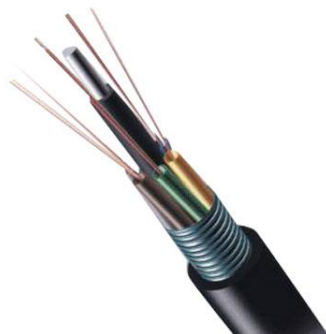


# Optički telekomunikacioni kablovi



Za prenos informacija u telekomunikacijama koristi se i svetlosni signal, a za njegov prenos koriste se optički kablovi.

Osnovni element svakog optičkog kabla je **optičko vlakno**.

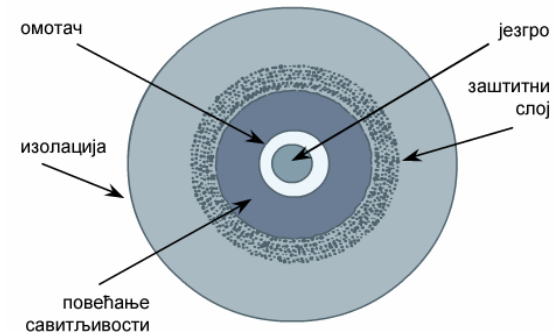
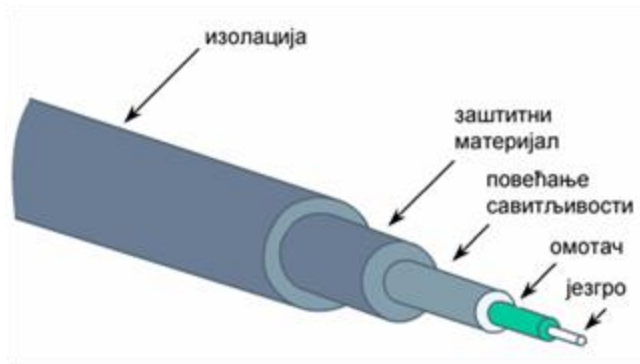


# Optički telekomunikacioni kablovi



Optički kabl čine:

- Jezgro (core) – optičko vlakno visokog indeksa refrakcije svetlosti
- Omotač (cladding) – materijal čiji je indeks refrakcije niži
- Izolacioni slojevi – namena im je da štite kabl



# Optički telekomunikacioni kablovi




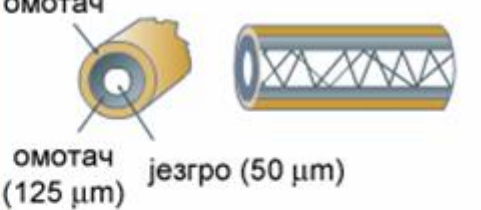
Postoje dva tipa optičkog kabla:

- Monomodni optički kabl
  - Optičko vlakno je tanko
  - Svetlost putuje duž ose kabla, sa vrlo malim brojem refleksija od omotača
  - Kao izvor svetlosti se koristi poluprovodniča dioda koja radi na principu lasera (Injection Laser Diode)
  - Koriste se za povezivanje dve ili više zgrada
- Multimodni optički kabl
  - Jezgro je većeg prečnika
  - Broj refleksija od omotača je znatno veći
  - Svetlost u kablju putuje različitim putevima (modovima) čime se:
    - Smanjuje propusni opseg kabla
    - Gubi sinhronizacija na prijemnoj strani
  - Brzina multimodnih kablova je manja
  - Kao izvor svetlosti se koristi LED dioda
  - Koristi se za kabliranje unutar zgrade

# Optički telekomunikacioni kablovi



Uporedne karakteristike optičkih kablova:

МОНОМОДНИ	МУЛТИМОДНИ
 <ul style="list-style-type: none"><li>- Танко језгро</li><li>- Мала дисперзија</li><li>- Погодан за даљине до 3km</li><li>- Ласер као извор светлости</li><li>- Backbone каблирање ван зграде</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>- Дебље језгро</li><li>- Већа дисперзија</li><li>- Погодан за мање даљине</li><li>- LED диода као извор светлости</li><li>- Backbone каблирање у згради</li></ul>

# Optički telekomunikacioni kablovi

---



Prednosti optičkih kablova:

- Pogodni su za digitalni prenos u kome je velika informaciona brzina prenosa,
- Omogućili su razvoj svetskog informacionog sistema (ISDN – Integrated Services Digital Network),
- Širok propusni opseg,
- Velika brzina prenosa,
- Povećane su regeneratorske deonice,
- Otporni su na spoljašnje elektromagnetne uticaje,
- Imaju malu težinu i dimenzije

# UTP i koaksijalni kablovi



UTP (Unshielded Twisted Pair) kabl:



Osobine UTP kabla:

UTP kabl, odnosno, nezaštićeni kabl sa upletenim (upredenim) paricama, služi za prenos glasa i podataka, može da dostigne pristojne daljine bez ripitera i relativno je lak za upotrebu.

Ovaj kabl se sastoji od četiri para žica (osam pojedinačnih). Svaka žica je obmotana plastičnim omotačem različite boje, da bi se međusobno razlikovale. Svaki par žica je međusobno upleten da bi se u izvesnoj meri sprečila spoljna interferencija. Sve žice su zatim obmotane plastičnim omotačem.

Za 10MB, 100MB, i 100MBps Ethernet se upotrebljavaju samo dva od četiri para, dok se kod 1GB Etherneta koriste sva četiri.

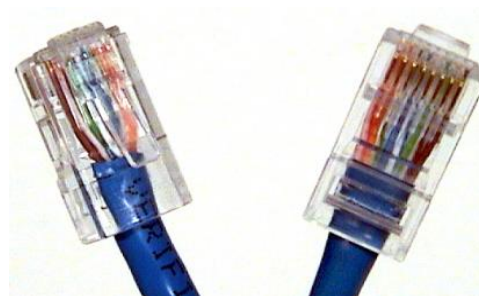
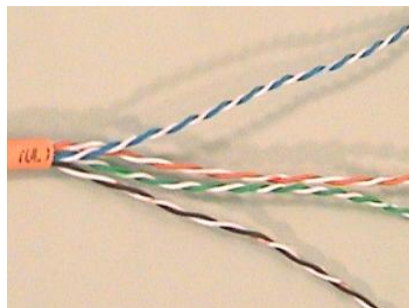
# UTP i koaksijalni kablovi



UTP kablovi mogu da rade u full – duplex modu, što znači da se po njima može obavljati komunikacija u oba smera istovremeno.

Većina mreža radi u half – duplex modu.

Da bi se mogao postići full – duplex, potrebno je da svaka dva računara u mreži mogu da formiraju svoj kolizioni domen, odnosno, ne mogu se upotrebljavati hab – ovi nego svičevi koji to omogućavaju.



# Kategorije UTP kablova

---



Sledeći čas...