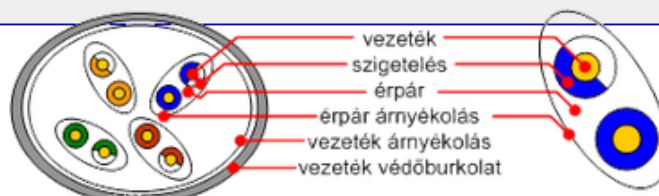


## Vezeték és csatlakozó típusok

### sodrott érpár vezetékek

en: twisted pair cables

A sodrott érpár zavarvédettebb mint a párhuzamos, mert nem olyan hosszú indukciós vonal, de ez csak akkor áll fenn, ha a sodrás a vezeték teljes hosszán szimmetrikus. Ha csak az egyik vezetéket csavarjuk fel a másikra, a vezetékpárnak a zavarvédetségét veszítjük el.



A sodrott érpárú vezetéket (dokumentáltan) először Alexander Graham Bell használt 1881-ben. Az 1900-as évektől a telefonvezetékeket is ezzel a módszerrel védték az elektromágneses behatásoktól. Napjainkban - az egyszerű és nagy tömegű előállításnak köszönhetően - az élet minden területén elterjedt, de leginkább a (vezetékes) digitális jelátviteli rendszereknél használják.

Sodrott érpár típusok:

megnevezés	kép	jellemzők
<b>UTP : árnyékolás nélküli sodrott érpár kábel</b> en: Unshielded twisted pair		A sodrott és szigetelt rézvezetékeknek nincs árnyékolásuk, csak egy külső köpenyük. Jellemzően "in-door" alkalmazásuk (meg alacsonyabb árfekvésük) miatt erre nincs is igazán szükségük.
<b>S/UTP : külső árnyékolású sodrott érpár kábel</b> en: screened unshielded twisted pair		A sodrott és szigetelt rézvezetékeknek a külső burkolaton kívül - jellemzően alufólia - közös külső árnyékolásuk van.
<b>STP, STP-A : érpáronkénti árnyékolású sodrott érpár kábel</b> en: shielded twisted pair		A sodrott és szigetelt rézvezetékeknek a külső burkolaton kívül - jellemzően alufólia - vezetékpáronként közös belső árnyékolásuk van.
<b>S/STP, S/FTP : Külső és belső árnyékolású sodrott érpár kábel</b> en: screened shielded twisted pair		A sodrott és szigetelt rézvezetékeknek a külső burkolaton kívül - jellemzően alufólia - vezetékpáronként közös belső és egy külső árnyékolásuk is van.

## UTP/STP kábelkategoróriák

EIA/TIA-568	ISO/IEC 11801	jellemző vezetéktípus	maximum frekvencia (ISO 11801)	maximum átvitel	maximum csillapítás	jellemző alkalmazás
cat 1	class A	UTP	100 kHz	analóg	-	telefon
cat 2	class B	UTP	1 MHz	4 Mbps	-	telefon, IBM Type 3
cat 3	class C	UTP	16 MHz	10 Mbps	98 dB/km	Ethernet 10BASE-T
cat 4		UTP	-	16 Mbps	72 dB/km	IBM Token Ring
cat 5		UTP	-	155 Mbps	65 dB/km	100Base-T
cat 5e	class D	UTP	100 MHz	-	24.0 dB/km	lásd a következő táblázatot
cat 6	class E	UTP	250 MHz	-	21.3 dB/km	
cat 6 <sub>A</sub>	class E <sub>A</sub> *	UTP	500 MHz	-	20.9 dB/km	
cat 7	class F	STP, S-STP	600 MHz	-	20.8 dB/km	
cat 7 <sub>A</sub>	class F <sub>A</sub> *	STP, S-STP	1000 MHz	-	20.3 dB/km	

	cat 5e class D	cat 6 class E	cat 6A class E <sub>A</sub>	cat 7 class F	cat 7A class F <sub>A</sub>
4/16 MBPS Token Ring	✓	✓	✓	✓	✓
10BASE-T	✓	✓	✓	✓	✓
100BASE-T4	✓	✓	✓	✓	✓
155 MBPS ATM	✓	✓	✓	✓	✓
1000BASE-T	✓	✓	✓	✓	✓
TIA/EIA-854		✓	✓	✓	✓
10GBASE-T			✓	✓	✓
ISO/IEC 14165-144				✓	✓
Broadband CATV					✓

## EIA/TIA-568 kábel kategóriák

EIA/TIA: United States Electronic Industries Association/Telecommunications Industries Association

A norma az USA-ban született az **UTP**-k (árnyékolás nélküli sodrott érpár kábel) kategorizálásának céljából.

### cat1 (class A)

category 1 (EIA/TIA-568), category A (ISO/IEC 11801)

Olyan UTP-k tartoznak ide, melyek csak telefonvezetékként állják meg helyüket. Hivatalosan, ezek a vezetékek csak telefonhoz alkalmasak, adatátvitelre nem lehet ezeket alkalmazni. Gyakorlatilag kisebb távolságok áthidalására azért gyakran használják ezeket is, hiszen áruk rendkívül kedvező (az átvevő meg nem veszi észre, csak a végfelhasználó, hogy az adatátvitellel valami nem stimmel).

### cat2 (class B)

category 2 (EIA/TIA-568), category B (ISO/IEC 11801)

Audio átvitelre ajánlott vezeték, mely **maximum 4 Mbps** átvitelre alkalmazható. Az IBM Type 3 vezeték is ebbe a kategóriába is esik.

### cat3 (class C)

category 3 (EIA/TIA-568), , category C (ISO/IEC 11801)

Adatátvitelre, de **maximum 10 Mbps**-re alkalmazható vezeték. Az **Ethernet 10BASE-T** jellemzően ezt a vezetéket használja/használta. Jellemző csillapítása nagyobb, mint **98 dB/km**, 10 Mhz-es jel mellett, 20 °C hőmérsékleten. Jellemzően minden °C változás mellett 1.5%-kal romlik (=nö) a csillapítása.

### cat4

category 4 (EIA/TIA-568)

Adatátvitelre, de **maximum 16 Mbps**-re alkalmazható vezeték. Jellemző csillapítása nagyobb, mint **72 dB/km**, 10 Mhz-es jel mellett, 20 °C hőmérsékleten. Leggyakrabban az IBM **Token Ring** esetén bukkant fel.

## cat5

category 5 (EIA/TIA-568)

Adátátvitelre, de **maximum 155 Mbps**-re (hivatalosan 100 Mbps) alkalmazható vezeték. Jellemző csillapítása nagyobb, mint **65 dB/km**, 10 Mhz-es jel mellett, 20 °C hőmérsékleten. A kategória a 100Base-T (**gyors Ethernet**) és ATM 155-höz lett optimalizálva. Továbbfejlesztett változata a cat5e.

## cat5e (class D)

category 5 (EIA/TIA-568), category D (ISO/IEC 11801)

A mezei cat5 jellemzői nem minden paraméterben feleltek meg a 1000Base-T (**gigabit Ethernet**) elvárásainak, ezért ehhez módosították a kategóriát. A vezeték **100 MHz** átvitelére alkalmas.

## cat6 (class E)

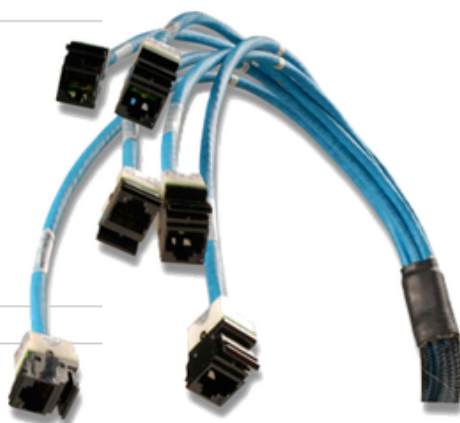
category 6 (EIA/TIA-568), , category E (ISO/IEC 11801)

A vezetéknek teljesítenie kell 100 m-en (**sodrott UTP-ként**) a **250 MHz**-es jelátvitelt. Jellemzően a kategóriát a teljes mértékben konfekcionált vezetékre szokás érteni, azaz 4 páras **UTP** RJ-45-tel szerelve. A kábel **100Base-T** és **1000Base-T** hálózatok építésére alkalmas, és adott körülmények között (TIA TSB-155, ISO/IEC 24750) 10GBASE-T -hez is lehet alkalmazni - általában maximum 37 m-ig.

## cat6A (class EA)

category 6A (EIA/TIA-568) , category EA (ISO/IEC 11801)

A vezetéknek teljesítenie kell 100 m-en (**sodrott UTP-ként**) a **500 MHz**-es jelátvitelt. A kábel 10GBASE-T hálózatok építésére alkalmas, 100 m felett is, maximum 4 csatlakozóval.



## cat7 (class F)

category 7 (EIA/TIA-568), category F (ISO/IEC 11801)

Ez a kategória érpárankénti árnyékolású sodrott érpár kábel - **STP** (shielded twisted-pair) standard, és az ISO Class F specifikálja.

Adott esetben alkalmazható az **S-STP** vezeték is ebben a kategóriában. A vezetéknek teljesítenie kell a 600 MHz-es jelátvitelt, és az emelt **EMC** előírásoknak se baj, ha megfelel, ha már egyszer árnyékol.

Csatlakozó típusok:

- AUI (Attachment Unit Interface): 15 pólusú D-Sub csatlakozó, melyet a ma már kissé elavult 10Base-T Ethernethez használtak
- BNC (Bayonet Neill-Concelman): koax vezeték csatlakoztatásához gyakran használt csatlakozó típus
- RJ (Registered Jack): Bell laboratórium által bevezetett csatlakozó család, legismertebb típusa az RJ11 és az RJ45, de ezen kívül rengeteg típusa létezik
- M12: leginkább a gyártástechnológiában elterjedt csatlakozótípus
- Egyéb használatos csatlakozó típusok:
  1. SUB D9, D25
  2. RS-232
  3. Serial DCE, DTE

Ezen csatlakozó típusok kívül egyéb csatlakozási felületek is léteznek, melyek részletezésre jelen jegyzetben nem térek ki.

### Száloptika (optical fiber):

Az optikai szál egy igen tiszta, néhány tíz (a technológia megjelenése idején még néhány száz) mikrométer átmérőjű szálból és az ezt körülvevő, kisebb optikai törésmutatójú héjból álló vezeték. Működési elve a fénysugár teljes visszaverődésén alapul: A fénykábel egyik végén belépő fényimpulzus a vezeték teljes hosszán teljes visszaverődést szenved, így a vezeték hajlítása esetén is – minimális energiavesztéssel – a szál másik végén fog kilépni.

Ezt a tulajdonságot kihasználva az optikai szálak rendkívül alkalmasak digitális információ-továbbításra. A fényimpulzusoknak köszönhetően hatékonyabbak, mint a hagyományos rézvezetőjű csavart érpáras UTP-kábelek. A telekommunikációban jóformán minden hosszútávú gerinchálózat optikai kábeleket használ az adattovábbításra hatékonysága, valamint nagy távolságokon az egységnyi sávszélességre jutó jóval alacsonyabb fajlagos költségei miatt.

### Csoportosítás anyaguk alapján:

- POF (Plastic Optical Fiber – műanyag optikai szál): A legolcsóbb, legkisebb távolságokra alkalmazható optikai szál. A műanyag optikai szálnak nagyobb a csillapítása mint az optikai üvegszálnak ( $> 1$  dB/m), magátmérője 1mm körül mozog. Jellemzően 650nm (vörös) LED-et szoktak alkalmazni hozzá jeladónak. Jellemző alkalmazási hossza 50 - 100 m.
- PMMA (Polymethylmethacrylat optical fiber): A polymethylmethacrylat (rövidítve PMMA, egyébként: Acrylglas, Friacryl®, Vitroflex®, Plexiglas®, Limacryl®, Piacryl oder O-Glas) egy szintetikus, az üveghez hasonló tulajdonságokkal bíró műanyag. Jellemzően egyszerűen csak akrill-üvegnek szokás nevezni. Jellemzően optikai vezetékként jeladónak LED-et szoktak ennél a vezetéknél használni.
- PCF (Polymer cladded fiber): összefoglaló néven a különböző optikai szálak (PCS, HCS...)
- PCS/HCS (plastic clad silica/hard clad silica): műanyag burkolatú optikai szál, A szál magja kvarc-üvegből készül, jellemzően 200  $\mu$ m a magátmérője. Védőburkolata 300  $\mu$ m - 550  $\mu$ m átmérőjű polimer. A vezeték hőmérséklet tűrési tartományát a fő felhasználási területéhez, az gépjármű-technikához igazítják.
- GCS (glas clad silica): üvegszál

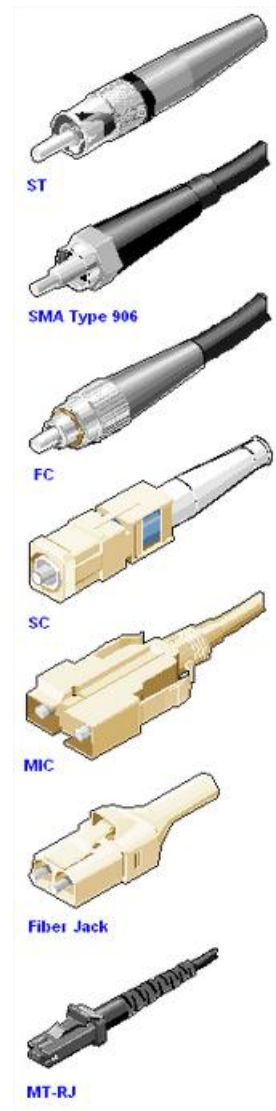
### Csoportosítás módus alapján:

- MMF (Multi Mode Fiber): multimódusú szálak
- SMF (Single Mode Fiber): egymódusú szálak
- GIF (Graded Index Fiber): folytonosan változó indexű optikai szálak

### Csatlakozó típusok (FOC – Fiber Optic Connectors):

- **SMA:** Ez a típusú csatlakozó volt az első elérhető fajta hazánkban. Mivel bizonyos hátrányokkal rendelkezik, ezért gyorsan felváltotta az ST.
- **ST:** Ez az egyik legnépszerűbb típus amit itthon használnak. Első sorban a megbízhatósága, a könnyű kezelhetősége és kedvező ára miatt elterjedt. Ez egy bajonett záras csatlakozó.

- **SC:** Az egyszerű felhasználás szempontjából a legnépszerűbb típus. Egyszerűsége és könnyű kezelhetősége közkedvelté tette. Előszeretettel alkalmazzák multi és mono módusu kábelek végződtésére.
- **FC, LC:** A profi megoldásokhoz hívták életre ezeket a változatokat. Ezek is léteznek mind a két módusban, de általában mono módusú alkalmazásnál van nagy előnyük. Az LC-t azért fejlesztették ki, hogy egy RJ45-ös dugó helyére beférjen, és így helyet tudjanak spórolni az optikai switchek előlapján. Két féle méretű kerámia hegygel forgalmazzák: 2.5 és 1.25 mm-es átmérőssel. Az FC a régebbi típusu monomódusú alkalmazások kedvelt változata. Mára már a helyét átvette az LC.
- **MU:** Hasonlóan az LC típushoz a létrejöttének célja az RJ45-ös aljzatok kiváltása. Valamivel egyszerűbb csatlakozó mint az LC.
- **MTRJ:** Valamikor a '90-es évek közepén akartak fejleszteni egy olyan csatlakozó fajtát, ami csak kizárólag egy gyár és egy forgalmazó tulajdonában van, és azt akarták elérni, hogy minden aktív eszközön ezt a változatot alkalmazzák. A konkurencia nem így gondolta és válaszként megjelent az LC és MU csatlakozók változatai. Ezeket a típusokat több cég is gyártja, az MTRJ-t csak az AMP.
- **FDDI:** Ezt a csatlakozót az optikai ring alkalmazásoknál használják. Elterjedtsége elég ritka, mivel optikai ringet csak kivételes esetekben építenek.



Forrás és egyes területeken részletesebb információk a következő linkeken érhetőek el:

[http://hu.wikipedia.org/wiki/OSI\\_model](http://hu.wikipedia.org/wiki/OSI_model)

<http://ob121.com/>