

Pasivní prvky sítí – drátová média používaná při přenosu dat (koax., TP), třídy a kategorie kabelů, jejich měření (FEXT, NEXT, útlum, decibel apod.)

Pasivní prvky sítí

Pasivními síťovými prvky jsou *kabeláž* a *konektory*. Pasivní prvky tvoří *hrany* sítě. Ke své činnosti nevyžadují napájení. Patří sem tedy také *huby* a *splittery*.

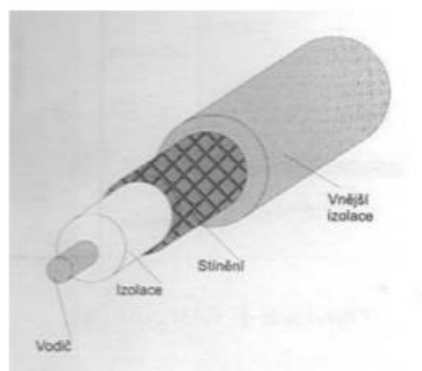
Drátová média používaná při přenosu dat

Koaxiální kabel

Asymetrický kabel s jedním válcovým vnějším vodičem a jedním drátovým či trubkovým vodičem vnitřním. Vnější vodič je často označován jako *stínění*, vnitřní pak jako *jádro*. Vnější a vnitřní vodič jsou odděleny nevodivou vrstvou – dielektrikem.

K přenosu se používá *tenký koaxiální kabel* – tloušťka kabelu je 0,25 palců. Signál dovede přenášet do vzdálenosti necelých 200 m.

Nevýhodami jsou nízká odolnost proti mechanickému poškození (zejména proti zlomení) a nízká přenosová rychlost.



Kroucená dvojlinka (TP – Twisted Pair)

Je tvořena čtyřmi páry vodičů, které jsou po své délce pravidelně zkrouceny a následně jsou do sebe zakrouceny i samotné páry. Důvodem kroucení vodičů je zlepšení elektrických vlastností kabelů – minimalizují se přeslechy mezi páry (ovlivněním jednoho páru druhým vlivem mag. pole, které se tvoří kolem vodiče při toku el. proudu) a interakce mezi dvojlinkou a okolím.

Lze je rozdělit na stíněné a nestíněné:

- a) **UTP** – Unshield Twisted Pair (nestíněná kroucená dvojlinka)
- b) **STP/FTP** – Shield/Foiled Twisted Pair (stíněná kroucená dvojlinka)
 - a. **STP** – stíněny jsou jednotlivé páry
 - b. **FTP** – všechny páry jsou stíněny společně kovovou fólií



Dosah TP je přibližně 100 m. Pro zapojení používá kroucená dvojlinka konektor RJ-45 (někdy označovaný také jako 8P8C).

Třídy a kategorie kabelů

Třídy kabeláže (aplikační třídy kabeláže)

Aplikační třídy se značí písmeny (A–F) a třída vždy pojednává o kabeláži jako o celku. Jednotlivé třídy se od sebe liší kmitočtem. Součástí definice tříd jsou útlumy, maximální délky kabelů a přeslechy (je popsáno zkreslení, které může při přenosu nastat).

Třída kabeláže je dána prvkem s nejhorším kategorickým zařazením, který je v takové kabeláži obsažen. Kategorie jsou uvedeny níže.

Třída	Frekvence	Přenosová rychlost	Poznámka
A	do 100 kHz	nízká	směrové signály, přenos hlasu (telekomunikace)
B	do 1 MHz	střední	nepoužívá se
C	do 16 MHz	vysoká	Token Ring, Ethernet
D	100 MHz	velmi vysoká	ATM, 100 BaseVG
E	do 622 MHz	1 Gbps	dnešní standardně používané kabely
F			nepoužívá se, namísto ní se používají optické kabely, definovaná v r. 2002

Třídy A–C se v oblasti datových přenosů nepoužívají, jsou používány u nižších výkonů (zejména v telekomunikacích).

Kategorie kabelů

Značí se číslicemi (1–8). Kategorie pojednává o každém jednotlivém nerozebíratelném kusu (např. kabel vyrobený i s konektorem spadá celý do určité kategorie). Nejběžnější kategorie je kategorie 5, jež odpovídá třídě D.

Jsou-li v kabeláži prvky spadající do různých kategorií (např. 5, 6 a 7), kabeláž pak bude odpovídat třídě D, protože nejslabší prvek spadá do kategorie 5.

Kat.	Frekvence	Přenos. rychlost	Poznámka
1			
2			
3	do 16 MHz	do 10 Mbps	odpovídá třídě C
4	do 20 MHz	do 16 Mbps	pouze u <i>token ring</i> ; v Evropě se nepoužívá
5	do 100 MHz	do 100 Mbps	odpovídá třídě D; 4 kroucené páry
6	do 500 MHz	do 10 Gbps	odpovídá třídě E; pro páteře a sítě SAN
7	do 1 000 MHz		odpovídá třídě F; nepoužívá se (dražší než optika)
8		1 200 Mbps	do 50 m

Kategorie 1–4 se v oblasti datových přenosů nepoužívají. 7 a 8 v zásadě též nepoužívají, poněvadž realizace je dražší než použití optických vláken.

Některé kategorie se dále rozdělují v tabulce jsou informace zjednodušené. Například existuje kategorie 5 a kategorie 5E.

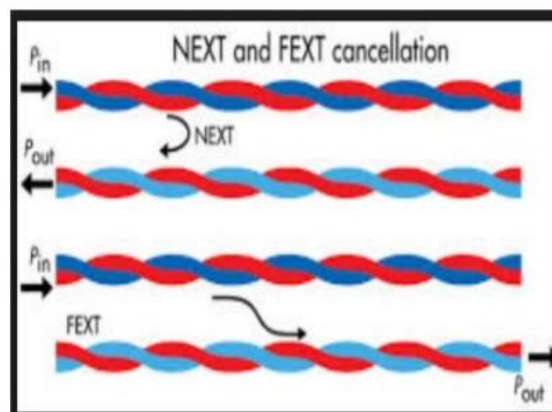
Měření

NEXT

Přeslech na blízkém konci (Near End CrossTalk loss). Měří se pouze mezi vysílacím a přijímacím párem na straně vysílače. Velmi důležitý parametr zejména u párů stejné barvy.

FEXT

Přeslech na vzdáleném konci (Far End CrossTalk loss). Měří se od kategorie 5E. Jde o poměr úrovní přeneseného signálu a přeslechu do jiného páru na druhém konci vedení.



Útlum (attenuation)

Udává se v dB a měří se u metalických i u optických kabelů. Měří se poměrem vstupního výkonu a výstupního výkonu na druhém konci vodiče (páru). Při vyhodnocení v dB jde o jejich rozdíl. Útlum narůstá s délkou lineárně, s frekvencí pak cca logaritmicky. U každého páru se měří zvlášť.

$$A = 10 \log \frac{P_1}{P_2} = 20 \log \frac{U_1}{U_2} \quad (P = \text{výkon}; U = \text{napětí})$$

dB – decibel – fyzikálně bezrozměrná poměrová veličina, udává mj. také např. hlasitost zvuku.

Zpoždění (delay)

Měří se od kategorie 5E. Jde o rozdíl časů signálů na začátku a na konci vedení.

Dále se měří

Kromě výše uvedeného se měří další hodnoty, například:

- posuv (SKEW)** – od kategorie 5E – rozdíl mezi naměřeným zpožděním daného páru a nejnižším naměřenou hodnotou zpoždění na daném spoji, tedy rozdíl skutečného zpoždění od limitního zpoždění, pro které je pár ještě vyhovující
- wiremap** – zjišťuje překřížení a nezapojené vodiče či přerušené nebo zkratované páry ve vedení
- ACR** – od kategorie 5E – poměr ztrát mezi útlumem a přeslechem – měřen v dB; čím větší je hodnota, tím je větší odstup přeslechu od užitečného signálu; měří se pro všechny kombinace vodičů
- PowerSum ACR** – ACR je vypočítáno pro každý pár a uvedena je nejhorší naměřená hodnota (nejhorší pár)