

2.5.3. MEDII DE TRANSMITERE PENTRU SEMNALE

2.5.3.1. Transmitere prin cablu metalic

Prin caracterul sau digital (binar, terțiar), semnalul PCM este adecvat pentru medii de transmisiuni dintre cele mai diferite: cabluri metalice, cabluri optice, sisteme radioreleu, satelit, etc.

Pentru circuitele de intercomunicatie, mijlocul tehnic cel mai des utilizat il reprezinta deocamdata cablul telefonic cu perechi simetrice având conductoare cu diametrul de 0,5 până la 1,2 mm. Pentru sistemele PCM se folosesc perechi cu conductoare de Cu, cu diametrul de 0,8 – 0,9 mm.

Datorita efectului pelicular, atenuarea unei astfel de perechi creste proportional cu radicalul frecventei:

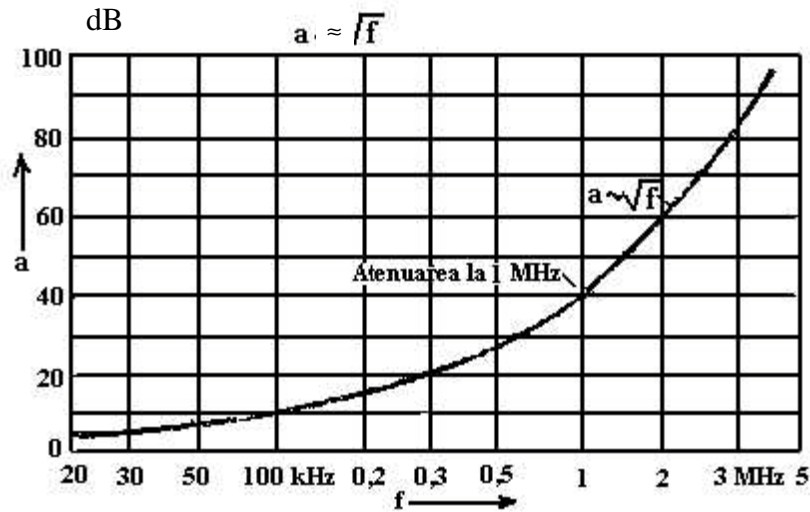


Fig. 2.34. Dependenta de frecventa a atenuarii unei perechi simetrice.

Pentru transmisia semnalului PCM de cea mai mare importanta este valoarea pe care atenuarea o are la frecventa egala cu jumatatea vitezei de transmisie, pentru semnalul de 2048 Kb/s frecventa de maxima (importanta) semnificatie este de aproximativ 1MHz.

La aceasta frecventa, spectrul relativ de putere al unui semnal de linie in cod AMI (sau HDB 3) are un maxim pronuntat (fig. 2.35)

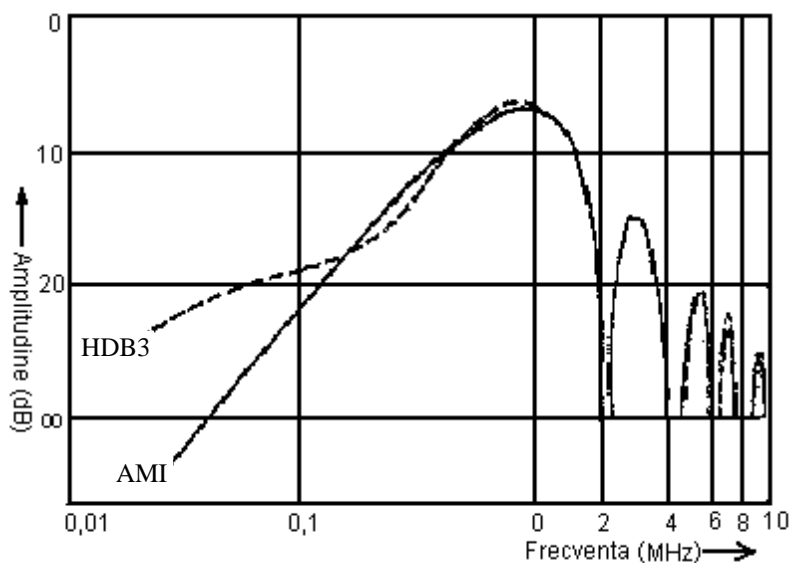


Fig. 2.35. Spectrele relative de putere ale unor semnale de linie ternale cu viteza de 2048 kbit/s.

2.5.3.2. Cablul cu perechi torsadate

Având în vedere relația directă dintre calculatoare și rețelele de comunicații precum și necesitatea proiectării și implementării unor rețele locale de calculatoare se analizează alegerea suportului de transmisie, care influențează într-o măsură însemnată performanțele tehnice urmărite, îndeosebi debitul de transmisie a datelor în rețea dar și facilitățile de racordare a echipamentelor, fiabilitatea suportului de comunicație, protecția față de perturbatii, costul, mentenanța etc.

Suportul utilizat este cablul metalic (coaxial sau torsadat) și într-o măsură tot mai însemnată cablul fibra optică; de subliniat că aceste tipuri de cablu prezintă caracteristici electrice și mecanice diferite în ceea ce privește lățimea benzii de frecvență utilizată, atenuarea pe unitatea de lungime, impedanța caracteristică, atenuarea de paradiafonie etc.

Fiecarui mod de funcționare pe un anumit mediu de transmisie i se atribuie o notatie care este de tip DML, D reprezentând debitul în Mb/s, M reprezintă metoda de transmisie (BASE pentru transmisie în banda de bază și BROAD pentru transmisie în banda largă, prin modulație) iar L este un număr ce reprezintă lungimea maximă a unui segment de cablu, exprimată în sute de metri. În locul literei L poate apărea litera T (Twisted – rasucit) sau F (Fiber – fibra optică).

Există următoarele norme:

- 10 BASE 5, însemnând viteza de transmitere de 10 Mb/s, în banda de bază, cu segmente de cablu coaxial gros având fiecare o lungime de maximum 500 m;

- 10 BASE 2, ce semnifică viteza de transmitere 10 Mb/s, în banda de bază, cu segmente de cablu coaxial subtire, având lungimea maximă de 200 m (riguros 185 m);

- 10 BASE T ce reprezintă: 10 Mb/s viteza de transmitere, în banda de bază, pe cablu cu pierderi torsadate;

- 10 BROAD 36 ce reprezintă: viteza de transmitere 10 Mb/s, în banda largă, cu segmente de cablu CATV de lungime maximă 1800 m și distanță maximă între sisteme de 3600 m;

- 10 BASE F cu viteza de transmitere 10 Mb/s, în banda de bază, pe fibra optică.

Principalele caracteristici ale cablului, norma 10 BASE T, sunt:

- cablu cu mai multe perechi, fără ecranare individuală;

- diametrul conductorilor: 0,4 – 0,6 mm;
- atenuarea unui segment de cablu: $\leq 11,5$ dB in banda 5-10 MHz;
- impedanta caracteristica: $100 \pm 15 \Omega$ in banda 1-16 MHz;
- viteza de propagare a semnalului: $\geq 0,585$ c, cu un timp de propagare pe segmentul de cablu de cel mult 1 μ s. Aceasta norma nu defineste precis cablul utilizat, permitând o gama larga de cabluri cu perechi rasucite existente.

Cablul cu perechi torsadate de un anumit tip era folosit de mult timp pentru transmisiile ale semnalelor telefonice, in prezent se foloseste in comunicatiile de date cu viteza de transmitere de peste 100 Mb/s.

Pentru a se obtine o pereche torsadata (rasucita) se folosesc doua conductoare de cupru, fiecare izolat de o camasa colorata in conformitate cu un cod standardizat, care sunt rasucite (torsadate) pentru a forma o pereche torsadata.

Mai multe perechi torsadate sunt izolate printr-o camasa exterioara si formeaza cablul. Posibilitatile interferentelor intre perechile din acelasi cablu sunt reduse deoarece exista un pas de torsadare optim in perechile adiacente. Cablul de tip pereche torsadata ecranata (Shielded Twisted Pair – STP) si cablul de tip pereche torsadata neecranata (Unshielded Twisted Pair) reprezinta modalitati constructive concrete care se gasesc pe piata de comunicatii.

STP folosesc diferite tipuri de ecrane metalice (cu ecran tesut sau confectionat din folie) si din acest motiv de natura structurala pare a avea unele avantaje fata de cablul cu pereche torsadata neecranata. Unele cabluri STP folosesc un ecran gros, tesut si din aceasta cauza sunt grele si mai groase, deci mai dificil de instalat. Unele cabluri STP folosesc un ecran din folie metalica relativ subtire. Aceste cabluri sunt numite ScTP (Screened Twisted Pair) sau FTP (Foil Twisted Pair) sunt mai subtiri si mai ieftine decât cablurile cu camasa tesuta. Cablurile cu ecran tesut nu sunt usor de instalat deoarece au raza mica de curbura si forta de tragere nu tocmai mare.

Cablurile UTP au evoluat in ultimul timp, in prezent existând diferite tipuri, in functie de necesitati. Este inca disponibil cablul telefonic standard cunoscut sub numele de direct-inside wire (DIW).

Cablurile UTP nu realizeaza ecranarea pentru a reduce potentialul de interferenta electromagnetica (electromagnetic interference – EMI) ci pe tehnici de echilibrare si filtrare prin intermediul filtrelor si/sau dispozitivelor. Zgomotul este indus in mod egal in cele doua conductoare, ducând la anulara reciproca a efectelor lor.

Imbunatatirile aduse in ultimul timp cablurilor UTP care se refera la valoarea pasului de torsadare, in ecranarea individuala a perechilor sau in camasa exterioara a cablului, au condus la dezvoltarea urmatoarelor categorii pentru cablurile UTP. Tabelul 2.3 prezinta aceste categorii.

Tabelul 2.3.

| Categoria | Aplicatia pentru care a fost proiectat |
|------------------|---|
| Categoria 1 | Voce sau date la viteza mica, pâna la 56 kb/s; nu se utilizeaza in retelele LAN |
| Categoria 2 | Se utilizeaza in comunicatii de date cu viteza de transmitere de pâna la 1Mb/s |
| Categoria 3 | Permit trafic de voce/date pâna la 4 Mb/s in retelele LAN. Se folosesc pâna la 16 Mbs. |
| Categoria 4 | Permit trafic la 16 Mb/s pentru LAN de topologie token ring sau in transmisiile vocale. Asigura transmisiile cu viteze de transmitere de pâna la 20 Mb/s. |
| Categoria 5 | Permit trafic voce/date pâna la 100 Mb/s. |

Caracteristicile cablurilor UTP sunt:

- 4 perechi de fire de cupru torsadate ce sunt identificate după culoare: portocaliu, albastru, verde, maro;
- impedanța caracteristică este 100 Ω.

Deoarece cablul UTP are calitățile de a fi un cablu ușor, flexibil, subțire, fiabil, versatil și ieftin este extrem de folosit, chiar pentru aplicații cu viteze mari de transmitere a informației.

Aparând necesitatea standardizării sistemelor de cablare îndeosebi în interiorul clădirilor pentru efectuarea serviciilor telefonice și de date Asociația Industriilor Electronice (EIA) și Asociația Industrială de Telecomunicații (TIA) au dezvoltat împreună un standard ce specifică diferiți parametri de cablare a clădirilor. Acest standard a fost denumit oficial EIA/TIA-568 și specifică o multitudine de parametri de cablare. Standardul EIA/TIA-568 specifică parametri de cablare de tip backbone (coloana verticală) și de tip orizontal.

Tipurile de mediu de cablare de bază sau de tip coloana verticală (backbone) sunt:

| Mediul | Distanța de cablare (m) |
|---|--------------------------------|
| Pereche torsadata necranată de 100 Ω (UTP) | 800 |
| Pereche torsadata ecranată de 150 Ω (STP) | 700 |
| Cablu coaxial gros de 50 Ω | 500 |
| Fibra optică multimod de 62,5/125 μm | 2000 |

Cablarea de tip coloană pe verticală este utilizată îndeosebi la conectarea hub-urilor pentru a realiza partea de coloană verticală a unei rețele locale.