

3. Transferuri de date

3.1. Interfața serială standard (RS232 și buclă de curent)

a. Aparatura necesară (comună pentru 3.1, 3.2, 3.3)

- 2 calculatoare PC AT echipate cu plăci de rețea
- osciloscop
- panou de vizualizare a semnalelor RS232
- cabluri și conecție pentru cuplarea prin RS232, CENTRONICS și rețea

Observație: nu orice cuplor care funcționează bine cu un mouse funcționează bine și la transfer serial, pe același COM.

b. Elemente teoretice

Un proces de comunicații de date necesită cel puțin 5 elemente, figura 3.1:

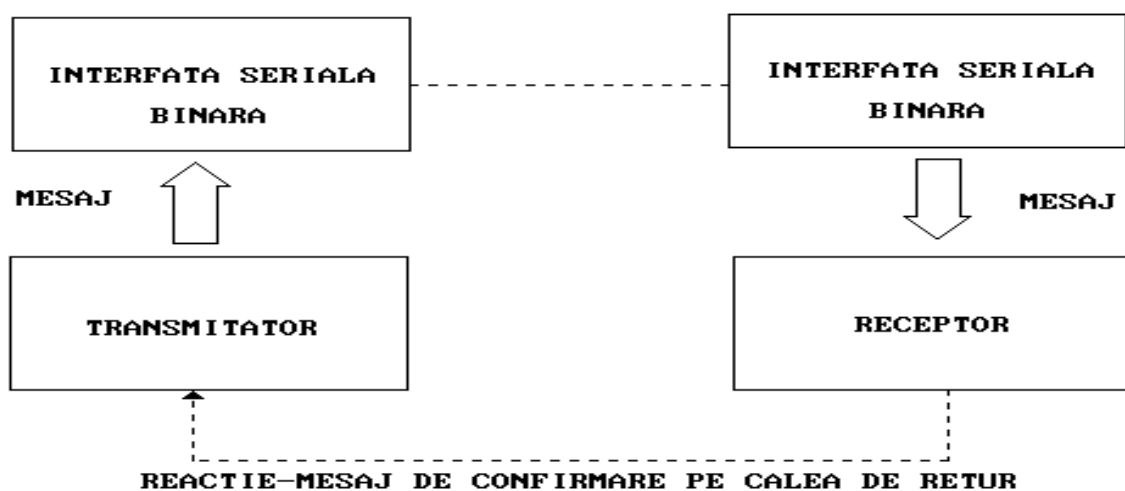


Figura 3.1.

- un transmițător (sursa de informații);
- un mesaj;
- o interfață serială binară ;
- un canal (legătura de comunicații);
- un receptor.

Apariția rețelelor de calculatoare a impus introducerea unei ierarhizări în comunicațiile de date.

Nivelele arhitecturale ale modelului ISO OSI de comunicație sunt:

1. Nivelul fizic, asigură transmiterea datelor binare codificate între diferite sisteme prin mediul fizic de interconectare, fără a garanta corectitudinea sau sincronizarea transmisiei.

2. Nivelul legăturii de date tratează erorile de transmisie produse la nivelul fizic, realizând o comunicare corectă între două noduri adiacente de comunicație și realizează controlul fluxului datelor (sincronizarea) și gestiunea legăturii.

3. Nivelul rețea asigură dirijarea unităților de date între nodurile sursă și destinatar.

4. Nivelul transport realizează o comunicare sigură, detectând și corectând erorile pe care nivelele anterioare nu le tratează. Acest nivel furnizează nivelelor superioare o interfață independentă de tipul rețelei folosite.

5. Nivelul sesiune realizează gestiunea jetoanelor (mesaje speciale care pot fi trecute de la un utilizator la altul și care oferă deținătorului anumite privilegii).

6. Nivelul prezentare realizează conversii de formate și coduri.

7. Nivelul aplicații are rolul de fereastră de comunicare prin care se fac toate schimburile de date între utilizatori.

Observație: comunicația de date se ocupă de toate aceste nivele, câtă vreme transferul de date se ocupă doar cu primele două nivele.

Definiții:

1. **Comunicație**- transferul informației de la o sursă la destinație, sursa și destinația putând fi dubletul om om, om echipament sau echipament echipament...

2. **Transfer**- proces de transferare a unei (sau unor) date între zone de memorie, dispozitive de prelucrare ale calculatorului, echipamente periferice, etc., în general dintr-o zonă de stocare în altă zonă de stocare...

Pe magistrala ISA de 8 biți se poate cupla un circuit de interfață serială I8251 sau I8250 ca și un circuit de interfață paralelă. Pe placă este nevoie de un generator de tact pentru a realiza vitezele standard și de circuitele de conversie de nivel. Transferul de date serial este important pentru că există o serie întreagă de echipamente periferice cu interfață serială: imprimante, aparate de măsură, etc.

Transmisii seriale

Interfața serială RS 232

Distanța maximă de transmisie este de 15 m, la o rată de transfer de maxim 20 Kbit/s. Pentru transmisia RS232 este necesară conversia de nivel.

Interfața serială RS 423

Este un standard mai nou, care permite transmisia la o rată de maximum 20 Kbit/s la maximum 12 m. Nivelele logice sunt 1 logic între 4V și 6V, iar 0 logic între -4V și -6V. Recepția este diferențială și are astfel o mai mare imunitate la perturbațiile de pe masa comună. O transmisie RS 423 este arătată în figura 3.2.

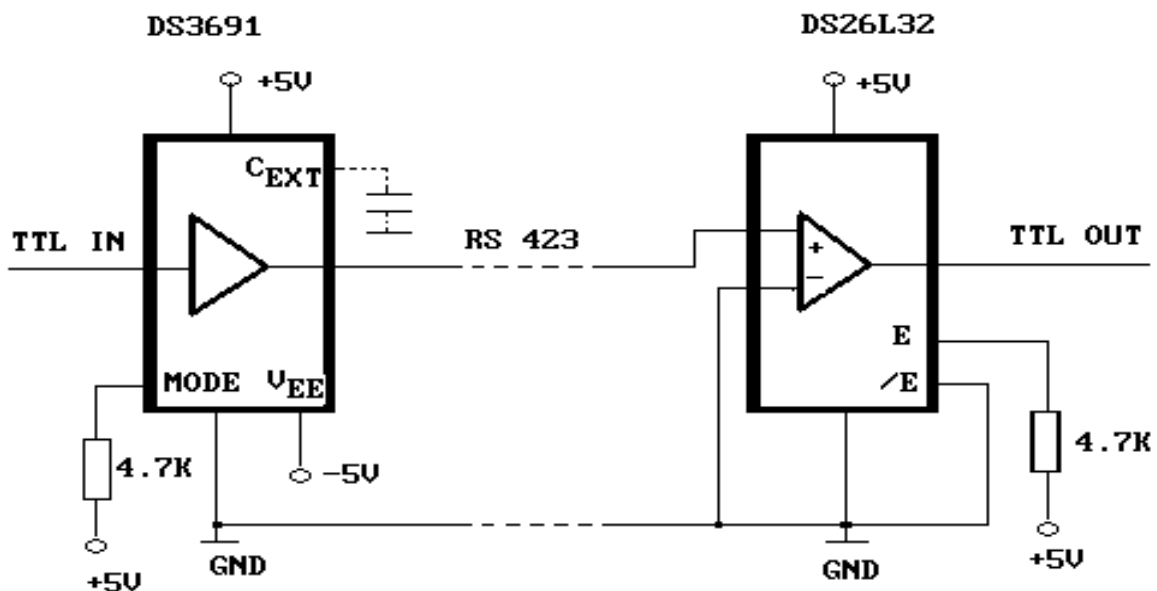


Figura 3.2.

Interfața serială RS 422

Rata de transfer maximă este de 10Mbit/s la distanța de maximum 300 m. Nivelele de tensiune pe linie sunt între 2V și 6V, respectiv -2V și -6V. Transmisia este diferențială, sistemele care comunică nu au masă comună, figura 3.3.

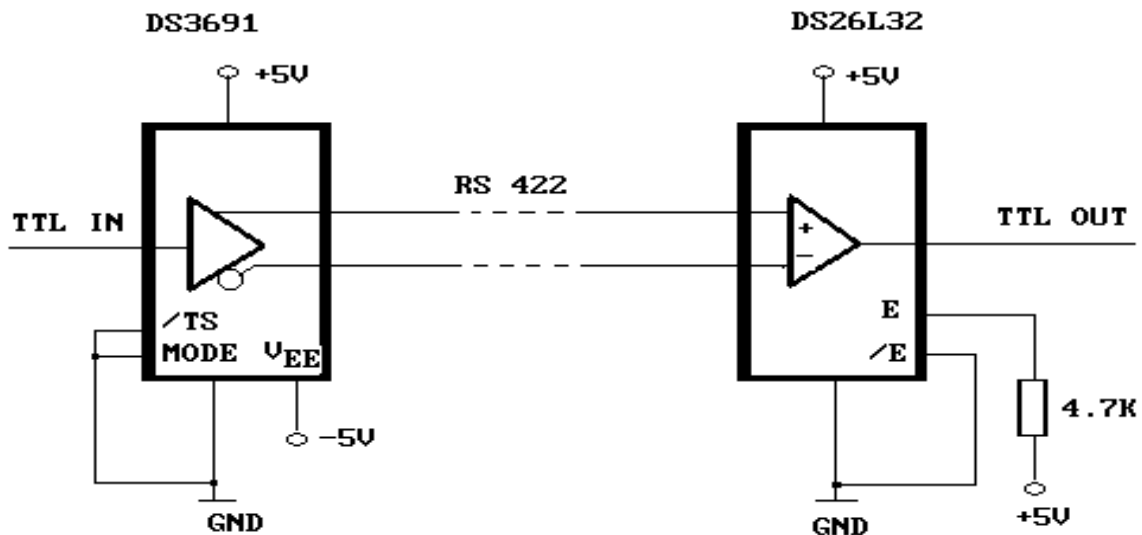


Figura 3.3.

Transmisia serială în buclă de curent

Cu o buclă de curent nivelele de tensiune sunt convertite în curenți într-o buclă închisă. Circuitele au în acest caz o impedanță mică, ceea ce este favorabil d.p.d.v. CEM. De asemenea este favorabilă izolarea galvanică între sisteme prin intermediul optocuploarelor. Un circuit care permite rate de transfer până la 50 Kbit/s până la 1000m este dat în figura 3.4.

Distanța este limitată de rezistența firelor buclei de curent. În acest montaj rezistența trebuie să fie mai mică de 30 ohmi.

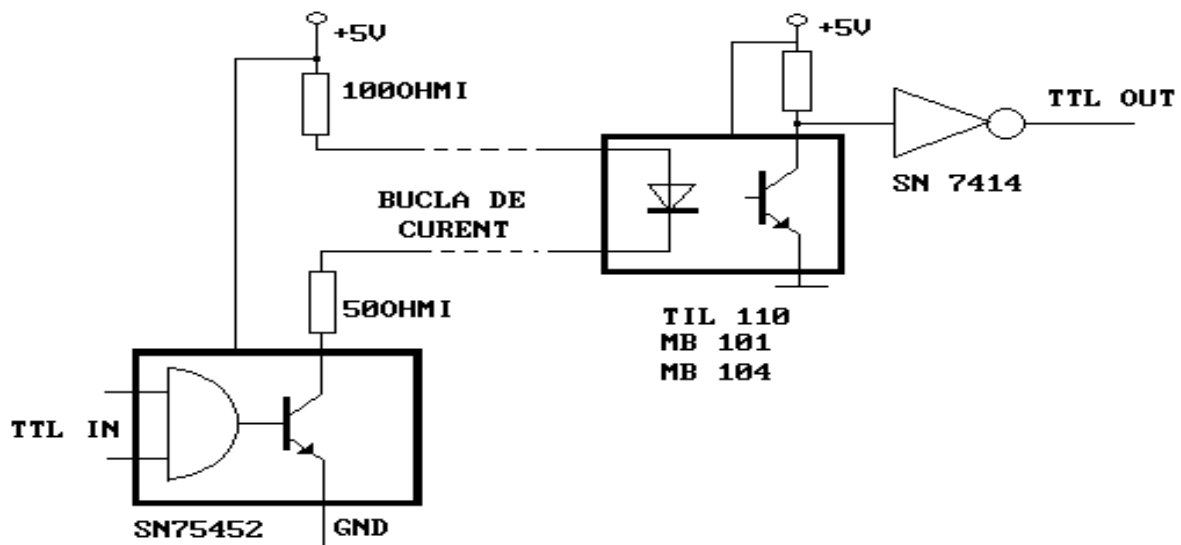


Figura 3.4.

Utilitarul FILELINK.

FILELINK este un utilitar livrat cu sistemul de operare DR DOS 6.0, folosit pentru transferul fișierelor serial sau paralel între două calculatoare. Calitățile lui sunt simplitatea și eficiența. FILELINK trebuie să

fie lansat pe ambele calculatoare aflate în comunicație, dintre care unul este definit ca MASTER și unul ca SLAVE. Fiind instalat doar pe unul din calculatoare, prin legătura serială poate fi instalat și pe celălalt calculator, definit ca SLAVE. Vitezele de transmisie cu care poate lucra acest program sunt în gama 110 Bauds- 115200 Bauds. Cea mai nouă variantă a acestui program (versiunea 2.00) este o variantă în care meniurile se pot selecta pe ecran.

Pe calculatorul MASTER apar directorii celor două calculatoare, care pot fi selectați alternativ. Din directorii se pot selecta fișiere sau grupuri de fișiere și se pot transfera într-un sens sau altul. Legăturile în cablu sunt conform standardului RS232 cu MODEM NUL, fiind nevoie de un cablu cu cel puțin 5 fire, cu conexiunile ca în figura 3.5. RTS și CTS se leagă împreună în fiecare conector.

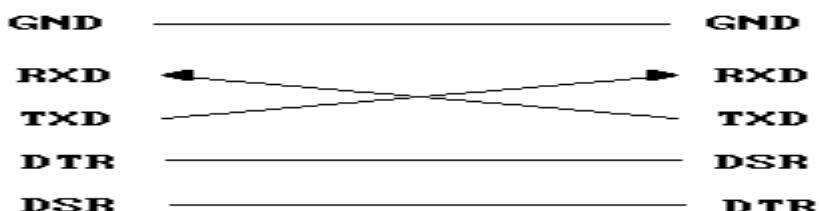


Figura 3.5.

Rezultate experimentale.

În urma măsurărilor efectuate asupra unui lot de calculatoare de tip EXPRESS ale firmei MICROGRAM COMPUTER Ltd. din Hong Kong s-au evidențiat următoarele aspecte:

Testele au fost efectuate cu un cablu de transmisie scurt, ecranat perfect pentru a minimiza efectele canalului de transmisie. În figura 3.6. s-a reprezentat grafic timpul necesar transferului unui număr de 100 de fișiere însumând 600 kocteți funcție de vitezele standard de transfer pentru diferite perechi de calculatoare echipate cu cuploare Multi I/O de construcție UMC.

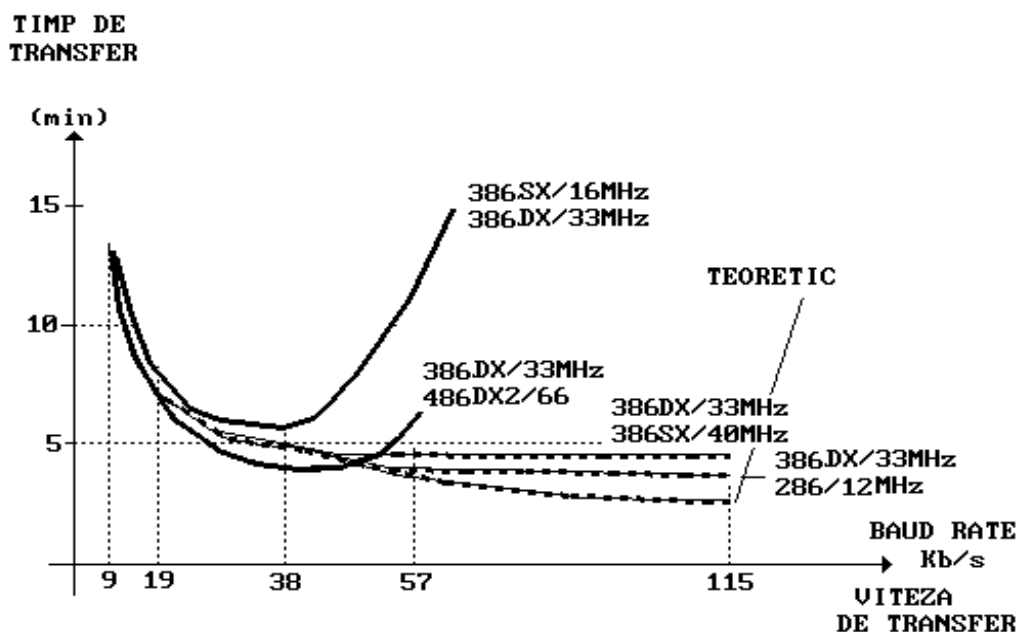


Figura 3.6.

Se observă din acest grafic că nu există o proporționalitate între timpul de transmisie și viteza calculatorului. Astfel, la 115 Kbauds cel mai rapid transfer a avut loc între 386DX/33MHz și un 286/12MHz. La viteza de 38 Kbauds cel mai rapid transfer a avut loc între 386DX/33MHz și 486DX2/66MHz. Dacă până la 19200 Bauds timpul de transfer este apropiat de cel teoretic, peste

această viteză el nu scade conform curbei teoretice ci rămâne constant sau chiar crește din cauza erorilor și implicit a solicitărilor de retransmisie.

Reluând aceleași transmisii cu un cuplor MIO GOLD STAR s-a remarcat o înrăutățire drastică a timpului de transfer, ceea ce arată dependența timpului de transfer de tipul de cuplor folosit.

Circuitele transmițător receptor seriale asincrone care echipează cuploarele MIO sau care intră în componența unor ASIC-uri pe cuploare nu admit întotdeauna viteza maximă de transfer de 115KBd. Astfel, circuitele INTEL 8251 admit maxim 19,2KBd, NS8250B de la National Semiconductor admite maximum 57,6KBd, dar unele 8250 nou apărute admit până la 650KBd. Aceasta poate fi o explicație a limitării scăderii timpului de transfer .

Avantajele care compensează dezavantajul vitezei mici de transfer sunt simplitatea hardware (pentru un transfer nu se adaugă hard, o placă Ethernet fiind circa 50\$, ci se folosește un port serial existent), costul redus al cablului care poate fi un cablu cu 7 fire neecranat și simplitatea soft, programul de transfer fiind livrat odată cu sistemul de operare.

Pentru utilizatori este important să construiască curba timpului de transfer pentru a putea realiza un transfer cât mai eficient.

c.Mersul lucrării

- Se face o legătură serială între două calculatoare compatibile IBM PC, cu ajutorul unui cablu serial.

- Se instalează sistemul DRDOS 6.0 pe fiecare și se lansează programul FILELINK

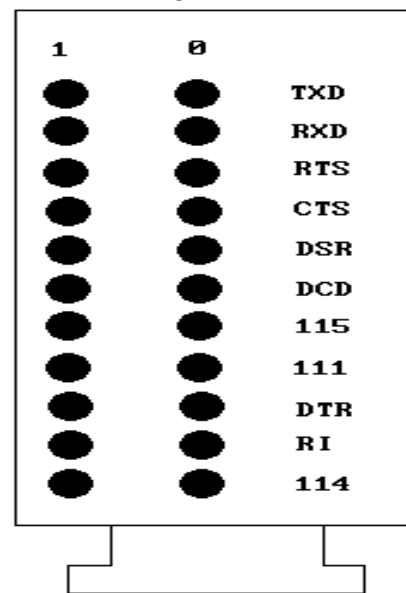
- Se observă pe panoul de vizualizare starea semnalelor care controlează transferul

- Se alege un număr de fișiere care se transmit serial cu vitezele permise de FILELINK și se notează timpul necesar transmisiei

- Pe același grafic se reprezintă dependența timpului de transmisie de viteza de transmisie, atât curba teoretică cât și curba determinată experimental.

Panoul de vizualizare arată starea semnalelor RS232 și arată ca în figură:

-pentru transferul în buclă de curent se cuplează dispozitivul de transfer la interfața serială (conectorul de 25 pini) și se lansează teste de linie serială din CHECKIT. Se simulează liniile de transmisie cu rezistențe (2-50ohmi) și se verifică transferul. Se vizualizează semnalele în punctele principale. Se notează rezistența liniei de la care transferul nu mai este posibil Dispozitivul de transfer mai conține în plus față de schema din figura 3.4. un circuit de conversie RS232-TTL la emisie și un convertor TTL-RS232 la recepție.



LEGATURA LA CALCULATOR

3.2. Transferul pe 4 biți prin CENTRONICS

Pentru testarea transferului de date prin interfața CENTRONICS a fost imaginat un sistem de transfer între două calculatoare, pe 4 biți de date și unul de sincronizare. S-au folosit liniile de date și stări, ca în figura 3.7.

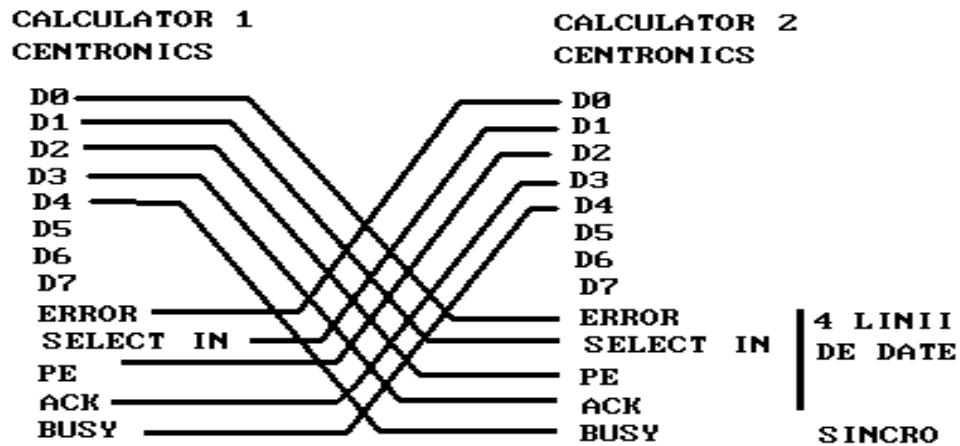


Figura 3.7

Sincronizarea transferului este realizată cu bitul D4 legat la BUSY.

Diagramele de timp ale transferului pentru transmisia și recepția unui cuvânt de 8 biți sunt date în figura 3.8.

Cablul cu care se fac încercările este un cablu ecranat cu 32 de fire, cu lungimea de 1m, cu ecran legat în ambele capete ale cablului la masă. Testele au arătat că viteza de transfer practic nu depășește 50K octeți/s. Chiar și așa această viteză este superioară celei practic obținute prin transfer serial asincron. Încercările au pus în evidență lipsa erorilor de transmisie. Pentru transfer se poate folosi și programul de transfer din NORTON sau FILELINK, la care se poate defini portul CENTRONICS ca și port de transmisie.

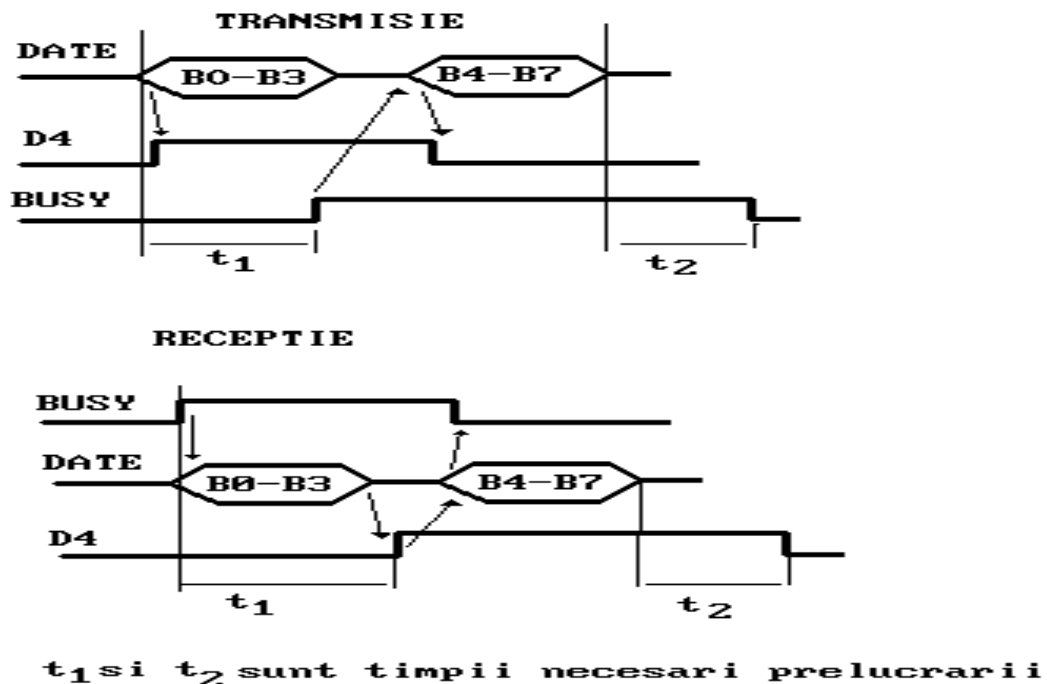


Figura 3.8

Pentru înțelegerea sincronizării sunt utile schemele logice din figura 3.9:

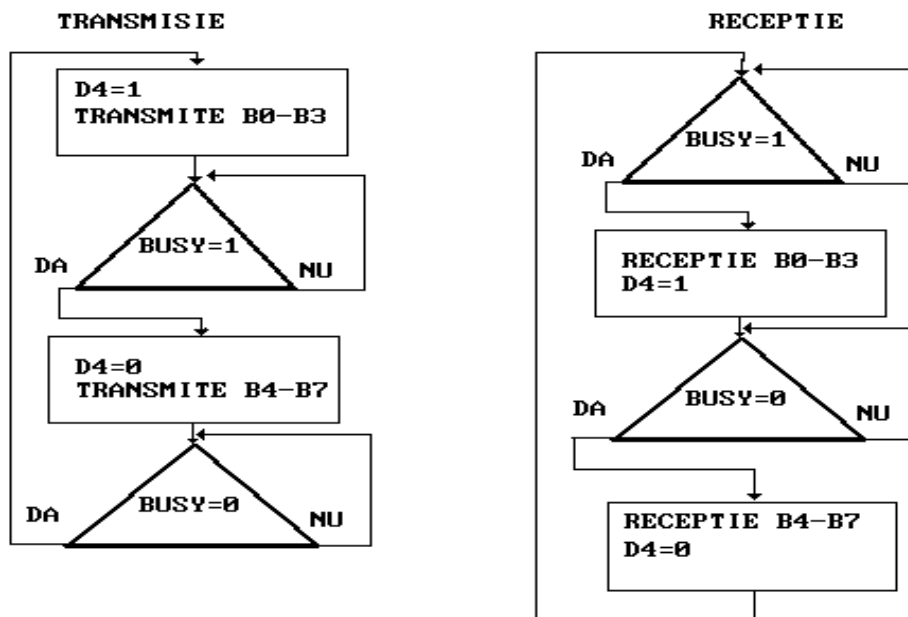


Figura 3.9.

c. Mersul lucrării

-calculatoarele se conectează prin CENTRONICS

-FILELINK se setează pentru transfer paralel

-pe graficul de la lucrarea 3.1 se reprezintă timpul de transfer al aceluiași grup de fișiere ca la punctul

3.1.

3.3. Transferul în rețea

Interfața pentru rețea

Mediul de transmisie

În prezent se utilizează:

- 1.Cablul torsadat constă din două fire răsucite pentru a minimiza intensitatea câmpului electromagnetic radiat și interferența între mai multe perechi de fire.
- 2.Cablul coaxial asigură transmisii până la viteze de 350 MBd, are un preț acceptabil și o imunitate la perturbații ridicată. Se folosesc două tipuri de cablu coaxial, subțire (thin) și gros (thick).
- 3.Cablul optic, format din fibre optice, asigură transmisii până la viteze de ordinul GBd, la un preț mare. Imunitatea la perturbații este mare și nu radiază câmp electromagnetic.

Codificarea datelor

Codurile cele mai utilizate pentru transmiterea datelor într-o rețea locală sunt codurile NRZ (Non Return to Zero) și codurile Manchester. În codul Manchester unui bit de 0 i se atașează o tranziție din 1 în 0, iar unui bit de 1 o tranziție din 0 în 1. Tranziția are loc în mijlocul celulei bit (celula bit este intervalul în care se află un bit de informație codificat). În codul Manchester diferențial tranziția are loc la începutul celulei bit.

Interfața pentru rețea locală conține:

- 82586 este coprocesorul de rețea locală
- 82501 este interfața locală Ethernet

- 82502 este transceiverul Ethernet

Memoria RAM locală se utilizează pentru a nu pierde informație la recepție, un transfer cu memoria principală la viteza de comunicație prin rețea ar ocupa complet magistrala sistemului, perturbând reîmprospătarea. Memoria este accesibilă din două părți, este văzută de microprocesor într-un spațiu de adresare setabil de pe placă și de coprocesorul de rețea. Unitatea de comandă asigură un acces fără conflicte la memoria locală.

Coprocesorul de rețea LAN, INTEL 82586 are funcții standardizate în standardul IEEE 802.3. Protocolul de comunicație utilizat în cadrul rețelei Ethernet este CSMA/CD (Carrier Sens Multiple Access / Collision Detect). Acesta este un protocol de transmisie serială, sincron, de mare viteză, utilizând nivelele de tensiune RS232.

Softul pentru rețea NOVELL LITE (fără server dedicat sau "peer to peer")

Pentru testarea transferului în rețea se leagă două calculatoare echipate cu placă de rețea într-o rețea simplă fără server dedicat, în care calculatoarele legate își partajează resursele (peer-to-peer). Cea mai simplă rețea de acest fel este rețeaua NOVELL LITE. În această lucrare se va instala softul necesar gestionării unei astfel de rețele.

Legarea calculatoarelor este realizată ca în figura 3.10

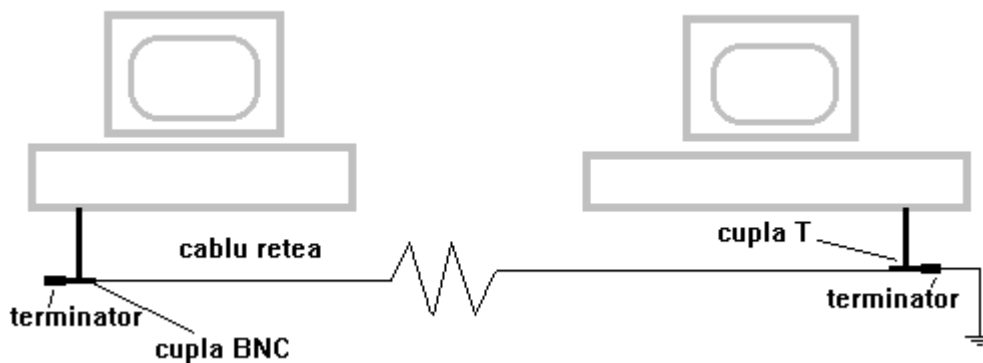


Figura 3.10

Transmisia în rețea este izolată galvanic, de aceea trebuie să se acorde atenție împământării atât a rețelei cât și a fiecărui calculator.

Pentru instalare se introduce discul de instalare în unitatea A și se tastează:

A:INSTALL

```

+-----+
| NetWare Lite Install 1.1      Tuesday August 20, 1996 8:55 am |
+-----+
+-----+
| Main Menu                    |
+-----+
| | Make this machine a client |
| | Make this machine a client and a server |
| | Make this machine a server |
| | Upgrade this machine to v1.1 |
| | Verify network connections |
| |                             |
| | Clients Can access drives, directories, files and printers on servers. |
| | Servers Can share their drives, directories, files or printers |
| | Upgrade Upgrades the version 1.0 software on this machine to version 1.1. |
| | Verify Allows you to confirm that clients and servers are connected. |
| | (You must install first and then run STARTNET before verifying.) |
+-----+
Esc-exit install Enter-select

```


Se selectează instalarea Client și Server, apoi urmează ecranul următor:

```
+-----+
| NetWare Lite Install 1.1      Tuesday August 20, 1996 9:02 am |
+-----+
|
|           Install Server and Client
|-----|
| STEP 1. Type in the server name. Suggested server names include:
|           the machine owner's name or the name brand of the machine.
|           Server name:
|
| STEP 2. If you are not familiar with DOS system files, skip this step by
|           pressing the down arrow key. Otherwise type 'Y' then ENTER to
|           specify nondefault startup and cache values.
|           Preview changes to DOS system files (Y/N): No
|
| STEP 3. Press enter to select the network interface card that is installed
|           in your machine. Use the arrow and page down keys to find the name
|           of your card. The name of your card will be on the box it came in.
|           Network interface card: Press Enter to see list
|
| STEP 4. Press Escape to install NetWare Lite.
|-----|
| Esc-accept current values  Enter-select
```

Se alege numele Serverului și se specifică tipul plăcii (NE2000) precum și adresa și nivelul întreruperii:

```
+-----+
| NetWare Lite Install 1.1      Tuesday August 20, 1996 9:06 am |
+-----+
|
| | Network Interface|  Jumper settings for the NE2000 card | | |
|---|---|---|---|---|
| STEP 1. |Novell/Eagle NE2000|      |(INT) Interrupt Request   3   ||
| |Novell/Eagle NE1000|      |(PORT) IO Base Address  300  ||
| |Novell/Eagle NE2|      ||
| |Novell/Eagle NE1|      ||
| STEP 2. |Novell/Eagle NE/+-----|
+-----+
| If you did not change the jumpers or switches on your network interface
| card, press <Esc> to accept the current values.
|
| If you changed the jumpers or switches on your network interface card,
| change the values above to match the jumper settings. Highlight the
| the value and press <Enter>. Press <Esc> when you are through.
|
| NOTE: If you have a parallel printer (this includes most printers) avoid
| using IO Base Address 360. If you have a device which uses COM2 (ie. fax,
| mouse, modem) avoid using Interrupt Request 3. See README for more help.
+-----+
| Esc-accept current values  Enter-select
```

După ce instalarea s-a terminat se reîncarcă sistemul de operare și se lansează programul NET, cu ajutorul căruia se vor mapa numele unităților de hard disc de pe cele două calculatoare. Parola inițială este SUPERVISOR.

```
+-----+
| NetWare Lite NET Utility 1.1   Tuesday August 20, 1996 11:39 am |
|           Logged in to the network as user SUPERVISOR           |
+-----+
+-----+
```

```

| Main Menu |
|-----|
|Communicate with users |
|Display your user account |
|Map drive letters |
|Print |
|Set your password |
|Supervise the network |

```

F1-help Esc-go back Enter-select

b.Mersul lucrării

-se instalează softul de rețea NOVELL LITE
 -se transferă același grup de fișiere ca la 3.1. și pe graficul de la 3.1. se figurează punctul pentru timpul de transfer obținut.

3.4. Studiul propagării semnalelor digitale prin linii de transmisie.

a.Aparatura necesară

-modul de laborator
 -osciloscop

b.Elemente teoretice

Liniile de transmisie sunt elemente de circuit care au rolul de a asigura transmisia semnalului electric între două puncte ale circuitului, uzual între un emițător și un receptor. Transmisia semnalului electric de tip digital impune probleme deosebite liniilor de transmisie deoarece natura semnalului digital implică o bandă largă de frecvențe, fronturi abrupte și o sensibilitate deosebită la erori de fază și reflexii pe linie. Constructiv, liniile de transmisie folosite în circuite digitale sunt de două tipuri: linii electrice (cablu coaxial, cablu normal torsadat) și linii optice (fibre optice). Prezenta lucrare studiază propagarea semnalelor digitale prin liniile electrice și perturbațiile care apar în cazul neadaptării corecte a liniilor la capete.

Mărimile caracteristice unei linii de transmisie electrice sunt:

1.Impedanța caracteristică, definită ca rădăcina pătrată a raportului dintre inductanța și capacitatea liniei pe unitatea de lungime:

$$Z_{in} = \sqrt{L / C}$$

2.Atenuarea,definită ca raportul între tensiunea efectivă la intrarea și la ieșirea din linie, se măsoară uzual în dB/100m.

$$A(\text{dB/m}) = 20 \log (U_{out} / U_{in}) / \text{Lungimea liniei}$$

3.Banda de frecvență, indică banda frecvențelor care pot fi transmise prin linie fără ca atenuarea să depășească o anumită valoare. Pentru liniile coaxiale folosite în transmisia semnalelor digitale, impedanța caracteristică este standardizată la 50Ω pentru cablurile rețelelor de tip Ethernet, de asemenea se folosesc cabluri cu impedanțe de 75Ω și 120Ω, iar impedanța cablurilor torsadate are valori cuprinse între 150 și 600Ω. Atenuarea nu depășește 20dB/100m pentru cablul Thick Ethernet și 45dB/100m pentru Thin Ethernet măsurată la frecvența de 100MHz.

Comportarea în frecvență a liniilor de transmisie:

La frecvențe înalte, lungimea de undă a semnalului electric devine comparabilă cu lungimea liniei. Semnalul digital, caracterizat de fronturi abrupte conține un spectru bogat de armonici. Pentru un semnal cu frecvența de 25MHz, lungimea lui de de undă este de aproximativ 7,5m dar refacerea

corectă a unui semnal digital cu frecvența de 25MHz implică transmiterea unor armonici în număr de cel puțin 8, deci practic linia trebuie să transmită neperturbat o frecvență de 200 MHz. Neadaptarea impedanței liniei la cele două capete provoacă reflexii pe capetele liniei care se propagă înapoi prin linie, iar circuitele de la capetele liniei vor vedea acest semnal ca o perturbație suprapusă peste semnalul util. Un nivel al reflexiilor prea mare va determina supracreșteri ale semnalului de la ieșirea din linie care va determina comutații parazite ale receptorului de linie, producând impulsuri parazite de scurtă durată care vor determina recepția eronată a semnalului digital. Spre deosebire de circuitele analogice de RF unde linia poate fi adaptată doar pentru frecvența centrală a semnalului cu ajutorul filtrelor LC adaptate de tip Γ , Π , Collpits etc, în cazul circuitelor digitale linia trebuie adaptată la capete astfel încât impedanța ei să fie pur rezistivă și egală cu impedanța caracteristică a liniei pentru întreg spectrul semnalului digital de la intrarea liniei, pentru a transmite neperturbate toate armonicile semnalului de la intrare.

c. Mersul lucrării

Descrierea schemei platformei de laborator.

În figura 3.11 se arată schema platformei de laborator.

Schema circuitului pentru studiul propagării semnalului digital prin linii de transmisie:

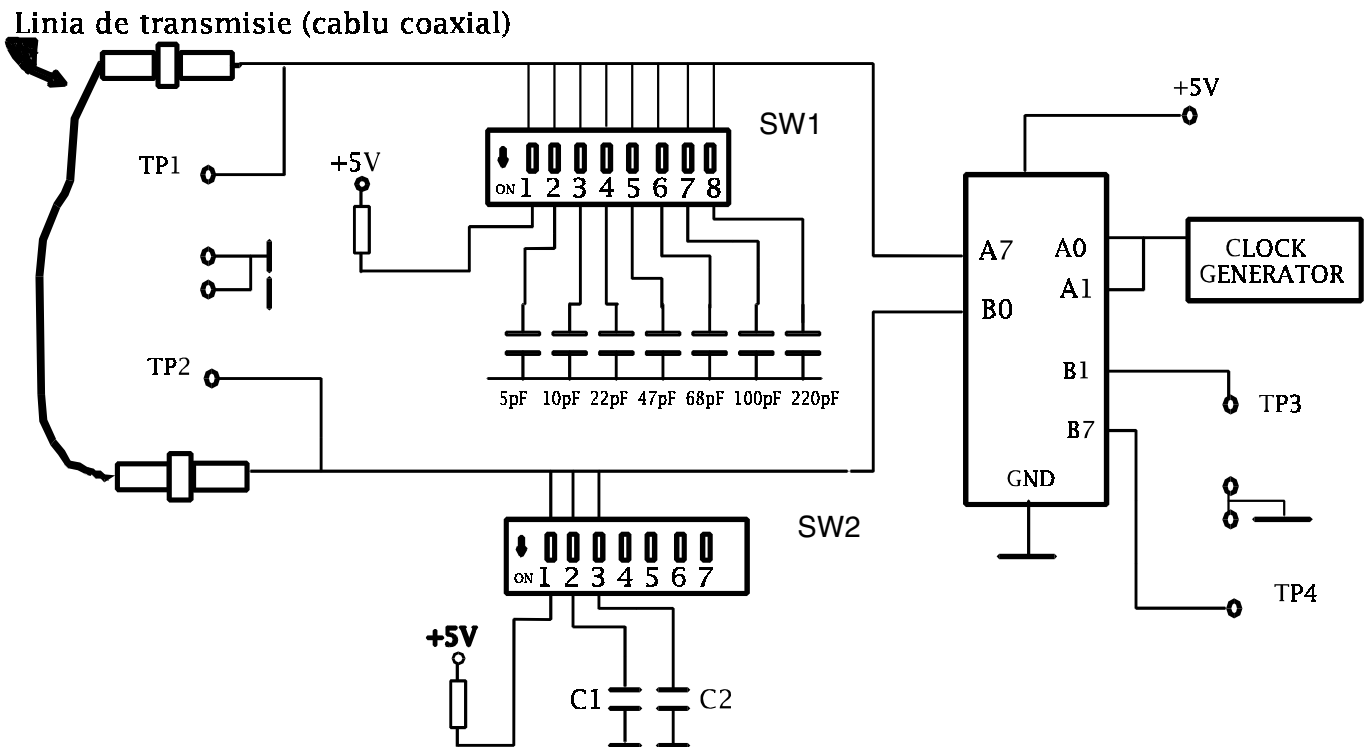


Figura 3.11

Se observă în schemă principiul lucrării. Semnalul generat de oscilatorul Clock Generator este introdus în linie prin circuitul 74LS245, care este un emițător-receptor de linie, dedicat pentru transmiterea semnalelor prin linii de transmisie. La ieșirea din linie este conectată o poartă a circuitului 245 în configurație de receptor de linie. Din comutatoarele din partea de sus a schemei se pot

conecta condensatoare la ieșirea liniei, modificînd astfel impedanța capacitivă de la ieșirea liniei, iar din comutatoarele din partea de jos de la intrarea în linie se poate modifica impedanța rezistivă de la intrarea în linie. Măsurătorile se vor face mai întîi în punctele TP1 și TP2, la intrarea respectiv ieșirea din linie, apoi în punctele TP3 și TP4 la intrarea în emițătorul de linie respectiv la ieșirea din receptorul de linie, pentru a evidenția modificarea semnalului recepționat față de cel emis și a observa eventualele tranziții parazite ale semnalului recepționat datorate neadaptării impedanței liniei.

Mod de lucru:

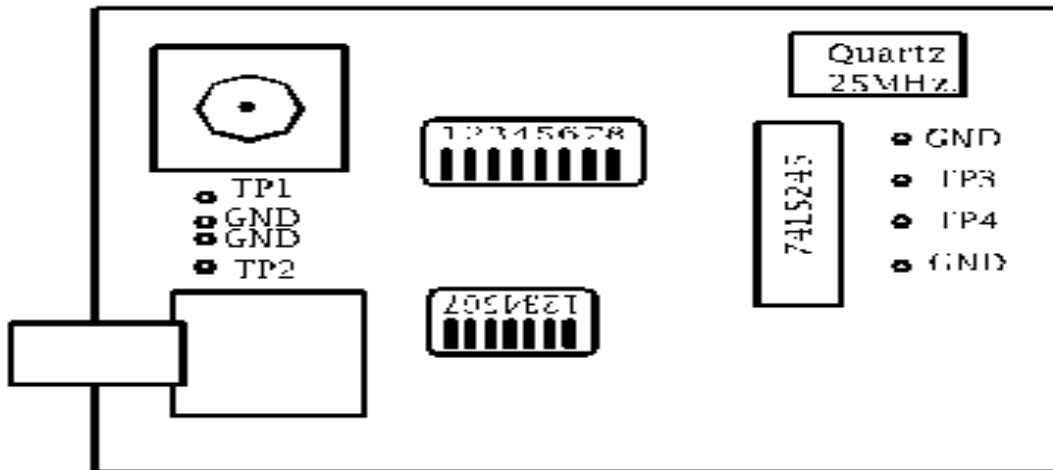


Figura 3.12

În figura 3.12 este dată vederea de sus a platformei de laborator. Se conectează mai întîi linia de transmisie între cele două mufe BNC și se conectează cele 2 intrări ale osciloscopului la punctele de test TP1 și TP2, conectînd de asemenea masa sondei la punctele de masă cele mai apropiate de punctele de test pentru a elimina erorile de mod comun. Se vor urma indicațiile din tabelul de mai jos. Se completează rubricile libere ale tabelului, calculîndu-se impedanța rezistivă la intrarea și ieșirea liniei și capacitatea echivalentă la ieșirea liniei. Se desenează oscilogramele mai reprezentative vizualizate și se măsoară cu ajutorul osciloscopului supracreșterea semnalului la ieșirea din linie, apoi se conectează osciloscopul la ieșirea din amplificatorul de linie și se vizualizează eventuale tranziții parazite ale semnalului recepționat de pe linie.

Măsurătorile se vor face după următorul tabel:

Nr.	Comutatoarele în poziția ON		Comentarii	Impedanța rezistivă la intrarea resp. ieșirea liniei		Capacitatea echivalentă la intrarea liniei și la ieșirea liniei		Supra-creșterea semnalului în TP1,TP2
	SW1	SW2		Intrare	.. Ieșire	Intrare	Ieșire	
1	Nici unul	Nici unul	Linia neadaptată					
2	Nici unul	1	Adaptată la emițător (E)					
3	Nici unul	2,3,varian te	Adaptată la receptor (R)					
4	1	1	Adaptată la ambele capete					
5	1	1,2	Adaptare incorectă la E					
6	1	1,2,3	Adaptare incorectă la E					
7	2	nici unul	Sarcină capacitivă la R,neadapt. la E					
8	1,2	nici unul	Sarc. cap. la R rezistiv R este adaptat ,neadapt. la E,					
9	1,2,3	nici unul	Sarcină capacitivă la R,neadapt. la E					
10	1,2,3,4,va rian te	nici unul	Sarcină capacitivă la R,neadapt. la E					
11	1,2,3,4 variante	1	Sarcină capacitivă la R. Adapt. la E					
12	1,2,3,4,va rian te	1,2,	Sarcină capacit. la R ,neadapt. E					
13	La alegere	La alegere	Explicați					

Se repetă măsurătorile cu diferite lungimi de cablu și diferite tipuri de cablu (coaxial, torsadat) conectate ca linie de transmisie.

Se desenează formele de undă reprezentative vizualizate.

3.5. Transferul în infraroșu prin fibră optică și prin aer

a.Aparatura necesară

- modul de laborator
- generator de semnal
- osciloscop

b.Elemente teoretice

Ca mediu de transmitere se poate utiliza o fibră optică datorită numeroaselor avantaje pe care le oferă :

- posibilitatea de transmitere a radiațiilor în domeniu optic și cu aceasta a unei lărgimi de bandă de frecvență foarte mare (se transmit radiații laser cu lungimi de undă de la domeniul infraroșu pâna la ultraviolet);

-diametrul foarte mic al fibrelor optice (sub 100 micrometri) și ca urmare și al cablurilor constituite din fibre optice;

- atenuarea relativ mică, ce ajunge, la ultimele tehnologii de fabricație sub 1dB/km;

- diafonia foarte redusă între canale;

- consumul unei materii prime de un cost redus și în volum mic, cea ce constituie un avantaj net față de cablurile coaxiale.

Un sistem de comunicație construit cu elemente electro optice are configurația prezentată în figura 3.13:

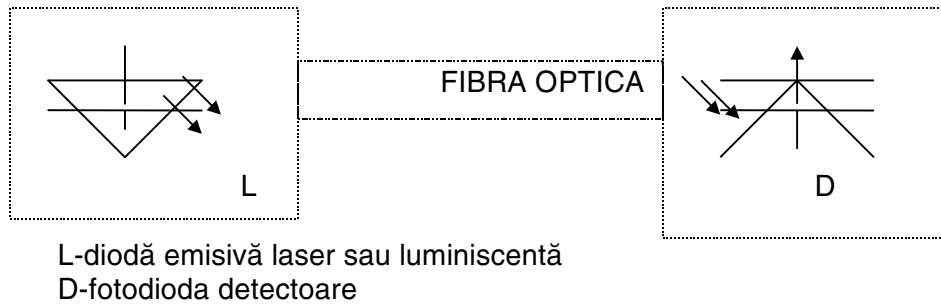


Figura 3.13

În general fibra optică este un mediu transparent la radiația luminoasă, format dintr-un miez dielectric (sticlă sau material plastic cu indicele de refracție n_1), înconjurat de regulă de un înveliș dielectric cu indice de refracție n_2 mai mic. Lumina se propagă printr-o fibră optică pe baza fenomenului de reflexie. Schematic acest fenomen se poate reprezenta ca în figura 3.14 :

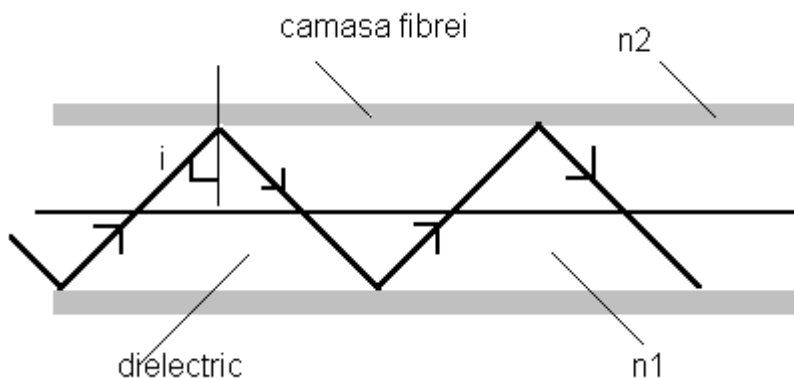


Figura 3.14

-unde i se numește unghi de incidență

Fibrele optice se pot clasifica în două categorii, *fibre unimod și fibre multimod*. Împărțirea în aceste două categorii este dictată de diametrul miezului, valoarea acestuia fiind comparabilă cu lungimea de undă a radiației incidente în cazul fibrelor optice unimod.

- Fibrele optice unimod nu se pot cupla însă decât cu surse de radiație laser coerentă, de intensitate mai mare decât cea a surselor de radiație folosite la fibrele multimod. Fibrele optice unimod au o bandă de trecere care ajunge la ordinul GHz.

- Fibrele optice multimod au diametrul miezului mult mai mare decât lungimea de undă a radiației incidente, ele permițând deci toleranțe mari în dimensiuni ale elementelor de cuplare cu sursa și chiar ale surselor de radiație. De asemenea ele permit utilizarea unor surse de radiație incoerentă, ieftine și sigure în exploatare și ușurează problemele de manipulare și îmbinare. Fibrele optice multimod au o bandă de trecere de 400Mhz.

Cablurile optice actuale utilizează de regulă un mănunchi de fibre optice pentru transmiterea luminii între sursa optică și fotodiode din considerente de fiabilitate și randament în cuplajele de intrare și de ieșire în cablul optic.

Elementul emisiv

Pentru o diodă emisivă este specific curentul și tensiunea directă. Trecerea curentului prin diodă provoacă o variație a temperaturii care depinde de modul de utilizare a diodei (în regim on/off sau continuu). Această variație a temperaturii determină schimbări în caracteristicile electrice și optice ale unei diode. Temperatura joncțiunii unei diode trebuie să nu fie prea mare.

Puterea disipată de diodă depinde de curentul ce trece prin ea, de tensiunea directă și de rezistența dinamică. Puterea disipată depinde de temperatura mediului ambiant. În regim de impulsuri dioda nu este luminată în mod continuu și puterea disipată este mai mică.

Emitătorul este realizat cu ajutorul unei diode cu emisie în infraroșu datorită faptului că are o frecvență maximă de emisie mare (1MHz). Dioda este conectată la ieșirea unui circuit TTL printr-o rezistență de 82Ω . În lucrare se utilizează o fibră multimod, ce prezintă o atenuare destul de mare, și care este formată dintr-un mănunchi de fibre optice.

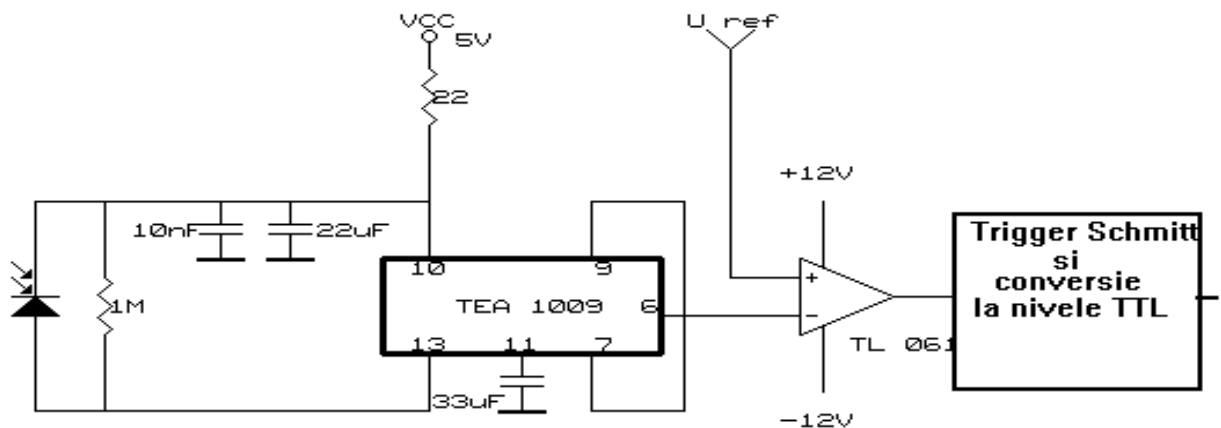


Figura 3.15

Receptorul în infraroșu

Receptorul este un receptor tipic utilizat în televiziune, echipat cu un amplificator operațional TEA 1009 (figura 3.15).

Semnalul luminos este transformat în semnal electric și la ieșirea receptorului rezultă un semnal dreptunghiular. Pentru a realiza compatibilizarea TTL a acestui semnal se impune utilizarea unui operațional în configurație de comparator cu o tensiune de referință de 2V în cazul în care transmisia se face prin atmosferă și de 0,3...1V în cazul în care transmisia se face prin fibră optică, având în vedere atenuarea foarte mare a fibrei folosite.

Amplificatorul utilizat ca și comparator este un amplificator TL 061, care prezintă performanțe mult mai bune în ceea ce privește viteza de creștere comparativ cu un circuit BA 741. După amplificator semnalul este format cu un circuit cu trigger (CDB 413).

c. Mersul lucrării

Pentru a constata frecvența maximă la care se poate face un transfer prin aer în infraroșu și prin fibră optică se procedează astfel:

-se comandă dioda de emisie de la un generator de semnal dreptunghiular și se face graficul atenuării în funcție de frecvență, în două situații, măsurând semnalul de ieșire la ieșirea amplificatorului operațional:

-transfer prin aer, emițătorul și receptorul se așează la distanța de 1m

-transfer prin fibră optică, emițătorul și receptorul se cuplează cu fibra optică existentă.

-se notează frecvența limită la care transferul se desfășoară corect, verificând semnalul de ieșire după trigger.

Concluzii

În figura 3.16 este dat un grafic sugestiv al diferitelor moduri de transfer și vitezele obținute:

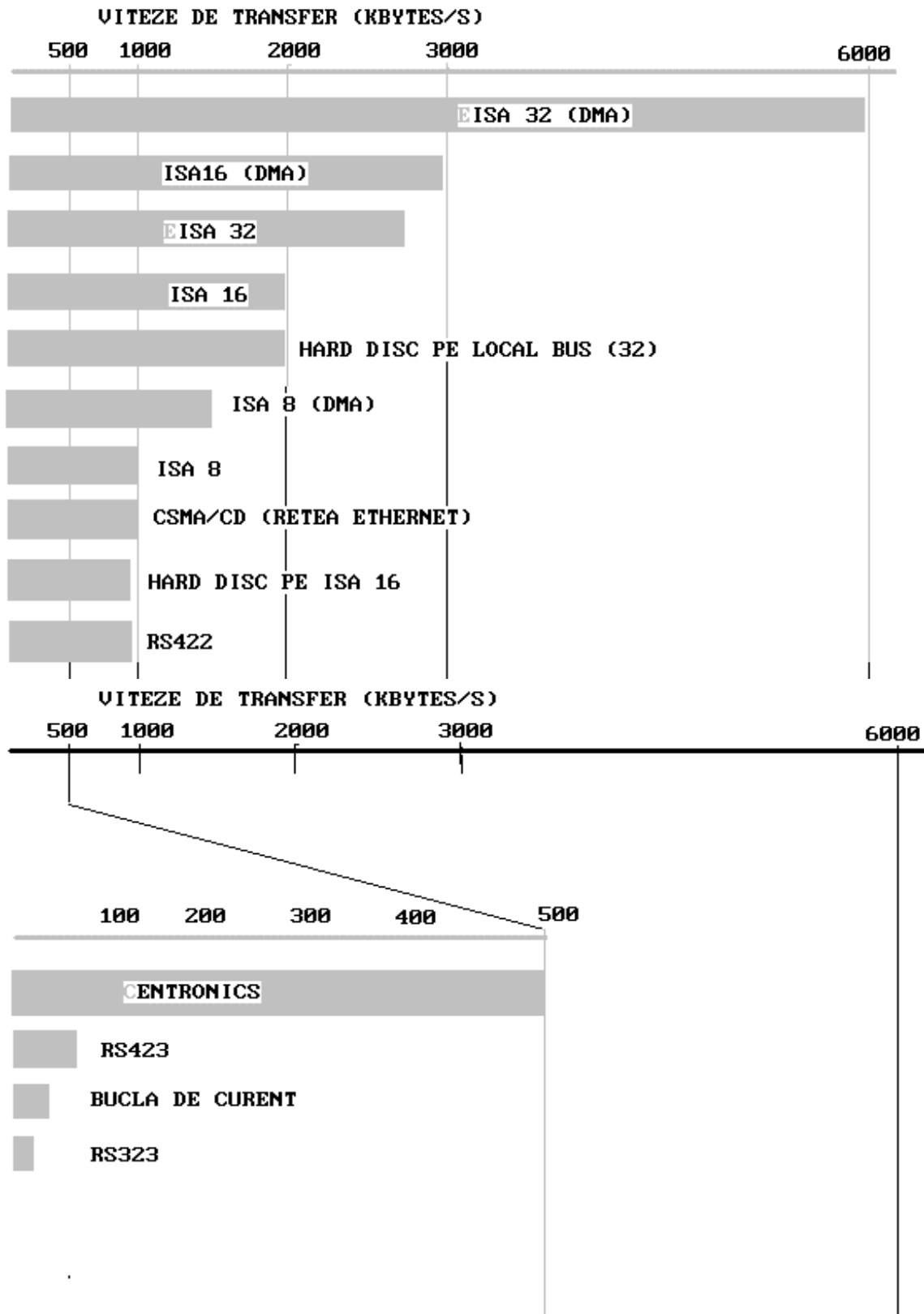


Figura 3.16

Pentru a avea o imagine globală asupra vitezelor de transfer a datelor se vor compara datele obținute la toate lucrările legate de transfer de date cu graficul din figura 3.16 și se vor comenta eventualele diferențe.

4. Studiul unei unități centrale tipice de PC AT

a. Aparatura necesară

- calculator PC AT
- osciloscop

b. Elemente teoretice

Sistemul de întreruperi și DMA la microprocesoarele INTEL

EP care solicită o servire va lansa o cerere de întreruperi $INT=1$. Procesorul termină instrucțiunea în curs și dacă sistemul de întreruperi este dezactivat ($INTE=0$) cererea de întrerupere este ignorată. Dacă $INTE=1$ se va servi întreruperea. Se generează semnalul de acceptare a întreruperii $/INTA=0$, după care perifericul trebuie să depună pe magistrala de date un cuvânt (vector) care este adresa de salt pentru o instrucțiune RESTART. Procesorul salvează în stivă conținutul PC și se apelează rutina de servire a întreruperii.

Pentru gestionarea și stabilirea priorităților mai multor întreruperi se folosește circuitul specializat I 8259, care poate gestiona 8 nivele de întrerupere și care permite cascadare pentru mai mult de 8 nivele.

Prioritatea cererilor se poate programa. În general $IRQ0$ este cel mai prioritar. Se poate programa mascarea unor întreruperi cu un registru de măști. Dacă unul din dispozitivele periferice cere o întrerupere IRQ_i , dacă nu este mascată și nu este în curs de servire o întrerupere mai prioritară, se generează un INT și în ciclul de achitare a întreruperii 8259 pune pe magistrala de date un cod de restart la o adresă dintr-o tabelă de adresare.

Nivele de întrerupere pentru sistemele AT 286,386,486

NMI întrerupere nemascabilă cu prioritatea cea mai mare -control de paritate și verificare canal I/O IOCHCK

Există 2 controlere de întrerupere de 8 biți cascadate.

IRQ 0 timer sistem 0

IRQ 1 tastatură (output buffer full)

IRQ 2 _____

IRQ 8 ceas de timp real

IRQ 9 întrerupere soft redirectată către INT OAH

IRQ 10 rezervat

IRQ 11 rezervat

IRQ 12 rezervat

IRQ 13 rezervat

IRQ 14 rezervat

IRQ 15 rezervat

IRQ 3 port serial 2 ----- una dintre acestea pote fi folosită

IRQ 4 port serial 1 ----- la rețeaua NOVELL

IRQ 5 port paralel 2

IRQ 6 controler de disc flexibil

IRQ 7 port paralel 1

Sistemul DMA pentru AT 286-386

Standardul AT solicită existența a 2 controlere 8237 de câte 4 biți cascadate .

CONTROLER 1

canal 0 liber

canal 1 SDLC Synchronous Data Link Control

canale de 8

canal 2 adaptor floppy

biți

canal 3 adaptor hard disk

CONTROLER 2

canal 4 cascada pentru controler 1

canal 5 liber

canale de 16

canal 6 liber

biți

canal 7 liber

Magistrala ISA (INDUSTRY STANDARD ARCHITECTURE)

Semnificația semnalelor la magistrala ISA

IOCHCK - indică eroare la transferul I/O

SD0-SD15 - 16 biți de date

IOCHRDY - la conversația cu perifericele lente, pentru a prelungi ciclurile I/O, sau cu memoria

AEN - dacă este activ, controlerul DMA are controlul magistralei

SA0-SA19 -20 linii de adrese, validate cu BALE

SBHE-System Bus High Enable, indică un transfer pe octetul superior de date SD8-SD15

LA20-LA23 -linii de adresă pentru zona de peste 1 MB

MEMR -activ la un ciclu de citire din memorie

SMEMR -MEMR de sistem, când se face acces la memoria de sub 1MB

MEMW -activ la un ciclu de scriere în memorie

SMEMW -MEMW de sistem, când se face acces la memoria de sub 1MB

RESET DRV -Reset Drive, reset sistem la aplicarea tensiunii sau la apăsarea butonului de RESET

SYSCLK -ceasul sistemului , necesar la sincronizări exterioare

BALE -Buffered Adress Latch Enable, folosit pentru SA0-SA19 la punerea într-un latch

IRQ3-IRQ7,IRQ9-IRQ12,IRQ14-IRQ15 -cereri de întrerupere, IRQ8 și IRQ13 nu sunt accesibile la conector

IOR -citire de la un echipament periferic

IOW -scriere într-un echipament periferic

DRQ0-DRQ3,DRQ5-DRQ7 -cereri de DMA

DACK0-3,DACK5-7 -răspunsuri de acceptare la cererile DMA

REFRESH -indică un ciclu de refresh

T/C -terminal count, folosit în mod DMA pentru numărare

MASTER -semnal ce indică faptul că procesorul a preluat sau a cedat controlul magistralelor

MEM CS 16 -MEM 16 Chip Select indică sistemului că transferul de date este cu memoria, pe 16 biți, cu 1 Wait-State.

IO CS16 -transferul de date este cu un periferic I/O, pe 16 biți cu 1 Wait State

OSC -oscilatorul tactului de magistrală 14,318 MHz

OWS -zero wait state indică procesorului că nu trebuie să insereze stări de WAIT în ciclu.

Conectorul de magistrală ISA

GND	B1	A1	IOCHCK
RESETDRV	B2	A2	SD7
+5V	B3	A3	SD6
IRQ9	B4	A4	SD5
-5V	B5	A5	SD4
DRQ2	B6	A6	SD3
-12V	B7	A7	SD2
OWS	B8	A8	SD1
+12V	B9	A9	SD0
GND	B10	A10	IOCHRDY
-SMEMW	B11	A11	AEN
-SMEMR	B12	A12	SA19
-IOW	B13	A13	SA18
-IOR	B14	A14	SA17
-DACK3	B15	A15	SA16
DRQ3	B16	A16	SA15
-DACK1	B17	A17	SA14
DRQ1	B18	A18	SA13
-REFRESH	B19	A19	SA12
SYSCLK	B20	A20	SA11
IRQ7	B21	A21	SA10
IRQ6	B22	A22	SA9
IRQ5	B23	A23	SA8

IRQ4	B24	A24	SA7
IRQ3	B25	A25	SA6
-DACK2	B26	A26	SA5
T/C	B27	A27	SA4
BALE	B28	A28	SA3
+5V	B29	A29	SA2
OSC	B30	A30	SA1
GND	B31	A31	SA0
-MEMCS16	D1	C1	SBHE
-IOCS16	D2	C2	LA23
IRQ10	D3	C3	LA22
IRQ11	D4	C4	LA21
IRQ12	D5	C5	LA20
IRQ15	D6	C6	LA19
IRQ14	D7	C7	LA18
-DACK0	D8	C8	LA17
DRQ0	D9	C9	-MEMR
-DACK5	D10	C10	-MEMW
DRQ5	D11	C11	SD8
-DACK6	D12	C12	SD9
DRQ6	D13	C13	SD10
-DACK7	D14	C14	SD11
DRQ7	D15	C15	SD12
+5V	D16	C16	SD13
-MASTER	D17	C17	SD14
GND	D18	C18	SD15

Spațiul de adrese I/O la AT 286,386,486

000-01F	-controler DMA
020-021	-nefolosit
022	-registru pentru CHIPSET
023	-nefolosit
024	-registru date CHIPSET
025-03F	-controler de întreruperi 1
040-04F	-timer
050-05F	-nefolosit
060-06F	-controler de tastatură
070-07F	-RAM CMOS și ceas de timp real
080	-port pentru diagnostic
081-09F	-registru DMA
0A0-0BF	-controler de întreruperi 2
0C0-0DF	-controler DMA
0E0-0EF	-nefolosit
0F0	-coprocesor
0F1-0F7	-nefolosit
0F8-0FF	-coprocesor
1F0-1F8	-hard disc
200-207	-game
278-27F	-port paralel 2
2F8-2FF	-port serial 2
300-31F	-cartelă prototip
360-36F	-rezervat
378-37F	-port paralel 1
380-38F	-SDLC bisincron 2
3A0-3AF	-bisincron 1
3B0-3BF	-monitor monocrom HERCULES și imprimantă
3C0-3CF	-rezervat
3D0-3DF	-rezervat
3F0-3F7	-adaptor pentru monitor color grafic
3F8-3FF	-controler floppy port serial 1.

Monitorul analogic este conectat printr-o cuplă de 15 pini. Semnalele includ semnalele analogice de culoare, fiecare cu masa proprie, sincronizare orizontală și verticală. Semnalul standard analogic este cuprins între 0 și 1V. Placa cuplor conține un convertor D/A. Configurația pinilor este:

1.	Roșu	9.	NC
2.	Verde	10.	Masa digitală
3.	Albastru	11.	Masa digitală
4.	NC	12.	NC
5.	Autotest	13.	HSYNC
6.	Masa Roșu	14.	VSYNC
7.	Masa Verde		
8.	Masa Albastru		

Interfața cu hard discul tip IDE (Integrated Disk Environment) (Imbedded Drive Electronics). Conector IDE:

1	RESET	2	GND
3	DD7	4	DD8
5	DD6	6	DD9
7	DD5	8	DD10
9	DD4	10	DD11
11	DD3	12	DD12
13	DD2	14	DD13
15	DD1	16	DD14
17	DD0	18	DD15
19	GND	20	KEY
21	DMARQ	22	GND
23	DIOW	24	GND
25	DIOR	26	GND
27	IORDY	28	SPSYNC
29	DMAC	30	GND
31	INTRQ	32	IOCS15
33	DA1	34	PDIAG
35	DA0	36	DA2
37	CS0	38	CS1
39	DASP	40	GND

Interfața cu tastatura

1.	Ceas
2.	Date seriale
3.	NC
4.	GND
5.	+5V

c.Mersul lucrării

1. Se identifică blocurile componente ale plăcii de bază, ale cuplorului VGA și MIO.
2. Se vizualizează pe osciloscop semnalele:
 - tactul microprocesorului
 - tactul de magistrală
 - tactul memoriei CMOS alimentată cu baterie
 - o linie de date și o linie de adresă
 - liniile de întrerupere, activându-se un EP care cere întrerupere pe linia respectivă
 - liniile de conversație pentru DMA
 - liniile de conversație cu tastatura serială
 - semnalele pentru monitorul analogic (sincro H și V, semnalele de culoare)
 - semnalele de date citite și scrise pentru unitatea de disc flexibil
 - semnalele de date și de comandă pentru hard discul IDE