

## **Cuvânt înainte**

**Acest îndrumar de laborator de Memorii, interfețe și periferice se adresează studenților de la Electronică Aplicată ingineri și Electronică Colegiu, dar poate fi folosit de oricine dorește să-și perfecționeze pregătirea în acest domeniu.**

**Spre deosebire de cursul de IPC unde se studiau cu precădere echipamentele periferice, acest îndrumar conține lucrări orientate mai mult spre interfețe și interfațare.**

**Unele lucrări din acest îndrumar pot fi folosite și la Compatibilitate Electromagnetică de studenții de la Electronică Aplicată ingineri.**

**Mulțumim pe această cale tuturor studenților care au contribuit la realizarea acestui îndrumar. Fără efortul lor acest îndrumar nu ar fi putut apărea. Mulțumim de asemenea colegilor din Catedră care ne-au ajutat cu sfaturile lor și firmelor care au contribuit la dotarea Laboratorului.**

**Autorii**

## ASPECTE LEGATE DE PROTECȚIA MUNCII ÎN LABORATORUL DE ECHIPAMENTE PERIFERICE ȘI INTERFEȚE

### A.Noțiuni generale

În laboratorul de Echipamente Periferice alimentarea lucrărilor se face de la rețeaua de tensiune alternativă de 220V, prin intermediul unor tablouri izolante cu prize, care se găsesc în dreptul fiecărei platforme de lucru. Aceste tablouri sunt conectate la un panou de distribuție local, cu siguranțe automate și cu posibilitatea deconectării complete de rețea.

Se consideră tensiuni periculoase pentru corpul omenesc cele care depășesc valoarea de 40 V. Un factor hotărâtor în privința pericolului de electrocutare îl reprezintă valoarea intensității curentului care trece prin corp. Curenții cu valori mai mari de 100 mA sunt considerați periculoși. Valoarea curentului este determinată de valoarea tensiunii la care este supus corpul și de valoarea rezistenței electrice între cele două puncte de aplicare a tensiunii. Când pielea este uscată, rezistența electrică a corpului variază între limitele 40000 - 100000 de ohmi.

Tensiunile de alimentare a lucrărilor sunt obținute de la surse de tensiune stabilizată sau prin autotransformator, în ambele cazuri este asigurată izolarea galvanică de rețeaua de 220V.

Lucrările la care apar tensiuni mari au marcate distinct toate punctele periculoase.

Podeaua laboratorului trebuie să fie din material electroizolant sau să fie acoperită cu material electroizolant.

Pentru ca activitatea studenților în laboratorul de Echipamente Periferice să se desfășoare în condiții lipsite de orice pericol, lucrările de laborator vor începe numai după ce studenții își vor însuși următoarele norme de protecția muncii:

1. Accesul studenților în laborator se face în grup, numai în prezența cadrelor didactice care conduc lucrările.

2. Începerea lucrărilor se face numai după ce studenții au efectuat instructajul de protecția muncii. Efectuarea instructajului se consemnează în fișele de protecția muncii și în registrul de protecția muncii.

3. Disciplina trebuie păstrată în tot timpul activității din laborator. Sunt interzise plimbările în laborator și manevrarea aparaturii ce nu intervine în lucrare.

4. Pentru evitarea accidentelor provenite din lipsa unor cunoștințe suficiente asupra lucrărilor, cadrul didactic conducător va verifica nivelul acestor cunoștințe.

5. Realizarea montajului experimental se va face fără ca acesta să fie conectat la rețea. Aparatele aferente lucrării vor fi scoase din priză, iar întrerupătoarele de rețea deconectate.

6. Înainte de conectarea la rețea a montajului și a aparatelor aferente, corectitudinea legăturilor va fi verificată de cadrul didactic conducător.

7. Eventuale modificări în montaje se fac numai după ce s-a deconectat tensiunea de alimentare. Reconectarea la rețea se va face numai în prezența cadrului didactic după verificarea modificărilor făcute.

8. După terminarea lucrării, cu acordul cadrului didactic, se vor deconecta în ordine întrerupătoarele de rețea, se scot din priză aparatele și montajul și se desfac legăturile.

9. În eventualitatea unui accident se va întrerupe imediat alimentarea de la tabloul de distribuție locală și se va acorda primul ajutor.

### B.Aspecte specifice

1. Lucrările (în special cea de surse) pot să aibă o parte electronică fără separare galvanică de rețea. Această lucrare impune măsuri deosebite de protecția muncii și o atenție deosebită. Astfel, la partea fără separare galvanică nu se va conecta masa nici unui aparat de măsură. Atingerea părților electronice fără separare galvanică este interzisă.

2. Pentru protecția umană și pentru protecția aparatelor folosite la lucrări, se impune alimentarea lor numai de la prize cu împământare. Se verifică înainte de lucrare existența împământării comune pentru toate subsamblele conectate. În cazul transmisiei seriale între două calculatoare, lipsa unei legături de împământare poate duce la distrugerea interfețelor seriale.

3. Conectarea legăturilor între două calculatoare sau introducerea (scoaterea) unei interfețe pe magistrală sau la CENTRONICS se face cu calculatorul (calculatoarele) oprite.

4. Dacă se impune efectuarea unor lipituri pe interfețele unui calculator, acestea se vor face cu calculatorul oprit, cu un letcon având vârful legat la împământare. Nu este indicată folosirea pistolului de lipit datorită faptului că vârful acestuia este la un potențial nedeterminat (flotant).

5. Pentru eliminarea electricității statice, înainte de a se lucra într-un calculator, este indicată descărcarea persoanei în cauză prin atingerea cu palma deschisă a carcasei legate la împământare. Ar fi de dorit așezarea sistemului de calcul pe o suprafață conductivă (antistatică) și lucrul cu brățări antistatice.

6. Sunt interzise improvizațiile de orice fel.

### **C. Mersul lucrărilor**

1. Setul de referate este la dispoziția studenților. Pentru lucrări studenții se vor prezenta cu conspectul lucrării. Aceasta condiționează admiterea la lucrare.

2. Lucrările nu pot fi recuperate numai în cazuri excepționale, deoarece necesită o pregătire materială anterioară.

## **CUPRINS<sup>12</sup>**

### **1. Echipamente periferice**

1.1. Cunoașterea echipamentelor periferice

1.2. Rolul prospectelor în determinarea caracteristicilor și performanțelor echipamentelor periferice

1.3. Surse de alimentare

1.4. Stand pentru testarea surselor de alimentare

1.5. Unitatea de disc flexibil

1.6. Videoterminalul DAF2020

### **2. Interfețe**

2.1. Aspecte teoretice privind cuplarea prin CENTRONICS și pe magistrală. Programe "DEBUGGER"

2.1.1. Cuplarea prin interfața CENTRONICS

2.1.2. Cuplarea pe magistrală

2.1.3. Cuplarea pe magistrale locale

2.1.4. Programe "DEBUGGER"

2.2. Cuplarea MPP și Mcc prin CENTRONICS

2.3. Cuplarea unui circuit de interfață paralelă I8255 pe magistrală

2.4. Cuplarea Mcc pe magistrală

2.5. Cuplarea unui numărător/ temporizator I8253 pe magistrală

2.6. Cuplarea unui circuit de interfață serială I8251 pe magistrală

2.7. Cuplarea unui convertor A/D și D/A pe magistrală

### **3. Transferuri de date**

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

3.2. Transferul pe 4 biți prin CENTRONICS

3.3. Transferul prin rețea

3.4. Studiul propagării semnalelor digitale prin linii de transmisie

3.5. Transferul în infraroșu prin fibră optică și prin aer

### **4. Studiul unei unități centrale tipice de PC AT**

### **5. Teste de calitate**

#### **Bibliografie**

#### **Anexă**

- circuitele I8255, I8251, I8253, MMC757

- scheme electrice ale plachetelor de laborator

<sup>1</sup> Toate mărcile menționate în lucrare sunt înregistrate și proprietatea producătorului

<sup>2</sup> Toate programele folosite sunt cu licențe proprietatea INTERCOMPUTER

## 1.Echipamente periferice

### 1.1.Cunoașterea echipamentelor periferice

#### a.Aparatura necesară

-echipamente periferice și subansamble defecte

#### b.Mersul lucrării

La fiecare echipament periferic se privesc subansamblele componente, discutând despre particularități, concepție, realizare tehnologică. Se insistă pe corelarea cunoștințelor teoretice obținute la curs cu subansamblul concret.

Se studiază astfel:

-unitatea de disc flexibil de 5" cu motor de antrenare a dischetei cuplat prin curea de transmisie

-unitatea de disc flexibil de 5" cu motor extraplat cu antrenarea capetelor cu bandă elastică

-unitatea de disc flexibil de 3.5" cu antrenarea capetelor cu șurub fără sfârșit

*Observație:* se remarcă deosebirile de formare a impulsului de index, modurile de detectare a pistei 0, a protecției la scriere, se observă construcția capetelor cu ștergere tunel.

-unitatea de hard disc cu acționarea capetelor cu MPP radială

-unitatea de hard disc IDE cu braț oscilant acționat cu Mcc servopozitionat, care se alimentează, observându-se mișcările comandate de autotestul unității

-unitatea de bandă magnetică, unde se remarcă mișcarea pe verticală a capetelor pentru poziționare fină

-imprimanta cu margaretă cu MPP de acționare a margaretei

-imprimantă cu ace, se detaliază sistemele de avans al carului, a hârtiei, detectarea marginii din stânga, traseul hârtiei, antrenarea panglicii tușate

-se secționează un cartuș gol de cerneală de la imprimantele cu jet pentru a vedea capul care conține duzele de imprimare

-se desface un sistem cilindru- toner de la imprimantele electrofotografice

-se desface un mouse și se observă sistemele de acționare în coordonate și fotoelementele

-se desface un LAPTOP XT pentru a se putea vedea circuitele necesare activării afișajului cu cristale lichide, tastatura și modulele de memorie RAM alimentate de la baterie

-tableta de digitizare cu interfață serială

-diferite plăci de bază la care se observă sitarea diferitelor componente, socluri, (în special ZIF Zero Insert Force)

### 1.2. Rolul prospectelor în determinarea caracteristicilor și performanțelor echipamentelor periferice

#### a.Aparatura necesară

Mai multe seturi de prospecte conținând caracteristici și performanțe ale celor mai uzuale echipamente periferice:

-hard discuri MFM și IDE care conțin date despre timpii de acces, fiabilitate, consum, etc.

-imprimante, care conțin date despre programarea unor moduri speciale de lucru, rezoluții, etc.

-cuploare video, care conțin date despre programarea unor moduri speciale de lucru

-plottere și imprimante care au și regim de plotter (admit HPGL)

-unități de disc flexibil și de bandă magnetică

-monitoare

-plăci de bază

#### b.Mersul lucrării

Prospectele se distribuie studenților împreună cu câte un set de întrebări care cer de exemplu:

-clasificări după rezoluții și principiu de funcționare a echipamentelor cu afișare matricială

-comparații între diferite tipuri de hard discuri după viteza de transfer, fiabilitate, timp de acces, etc.

- secvențe de program pentru programarea unor moduri speciale la imprimante
- moduri de instalare a unor drivere speciale pentru afișare
- etc.

Lucrarea se consideră finalizată după ce fiecare student prezintă răspunsurile la acest set de întrebări.

## 1.3.Surse de alimentare

### a.Aparatura necesară

- modul special de laborator
- autotransformator
- osciloscop
- 4 multimetre

### b.Elemente teoretice

O *sursă liniară* constă dintr-un transformator, redresor, filtru și stabilizator cu element de reglare serie sau paralel.

O *sursă în comutație* constă dintr-un transformator, redresor, filtru și un stabilizator în care elementul de reglare lucrează în regim de comutație, fiind de obicei comandat de un circuit integrat specializat printr-o buclă de reacție.

O *sursă cu comutație de la rețea* constă într-un redresor urmat de un element de reglare în regim de comutație care lucrează la tensiunea rețelei și frecvența impusă de un circuit specializat. Factorul de umplere al impulsurilor de comandă este variabil și comandat printr-o buclă de reglare.

#### Avantajele surselor în comutație

Eficiența unei surse în comutație ( 60-90%) este mai mare decât al unei surse liniare (40-50 %) deoarece:

- a. tranzistorul de comutație este în stare de blocare sau saturație, deci pierderi de putere minime.
- b. frecvența ridicată la care se lucrează duce la micșorarea dimensiunilor condensatoarelor și transformatorului.

**Dezavantaj:** apar perturbații la ieșire cu maximul de amplitudine la frecvența de comutație a sursei, care vor fi puse în evidență în această lucrare.

#### Observații pentru sursele în comutație cu comutație de la rețea:

1.Conectarea osciloscopului.Primarul transformatorului, tranzistorul de comutație și TDA 1060 nu sunt separate galvanic de rețea. Pentru măsurarea cu osciloscopul sursa trebuie alimentată cu un transformator de separare pentru a putea cupla masa osciloscopului.

2.Punerea în funcțiune a sursei

-alimentarea directă de la rețea duce la distrugerea tranzistorului de comutație dacă există un reglaj defectuos al sursei. De aceea sursa se pornește cu tensiune redusă 40-80 V c.a.,și se fac măsurătorile de formă ale semnalului .

### c.Mersul lucrării

#### 1.Măsurători comparative între o sursă liniară (A), una în comutație în configurație STEP DOWN (B) și una cu comutație de la rețea (C):

•Variație de la 0 la 100 % a sarcinii, care se obține prin cuplarea pe rând la ieșirea surselor a sarcinii active prin intermediul unui ampermetru. Se variază sarcina de la zero până la 2A și se ridică graficul tensiunii de ieșire. Alimentarea se face de la rețea.

•Variație a tensiunii rețelei 0V-235 V, care se obține prin alimentarea surselor pe rând printr-un autotransformator, ridicându-se graficul tensiunii de ieșire.

•Zgomot (mV) vârf la vârf, se măsoară cu un osciloscop.

Se completează un tabel de forma următoare și se ridică grafice corespunzătoare:

$U_{IN}$	0V	20V	40V	...	240V
$U_{OUT}$ (A;B;C;)					
Zgomot (A;B;C)					
$I_{OUT}$	50mA	100mA	150mA	...	2000mA

$U_{out}$ (A;B;C;)					
Zgomot (A;B;C)					

## 2. Forme de undă pentru sursele în comutație

Se poziționează sonda osciloscopului în punctele indicate pe placa frontală a surselor în comutație și se observă modificarea factorului de umplere în funcție de sarcină. Se ridică graficul factor de umplere funcție de sarcină.

Panoul frontal al modulului de laborator pentru studiul surselor este dat în figura 1.1.

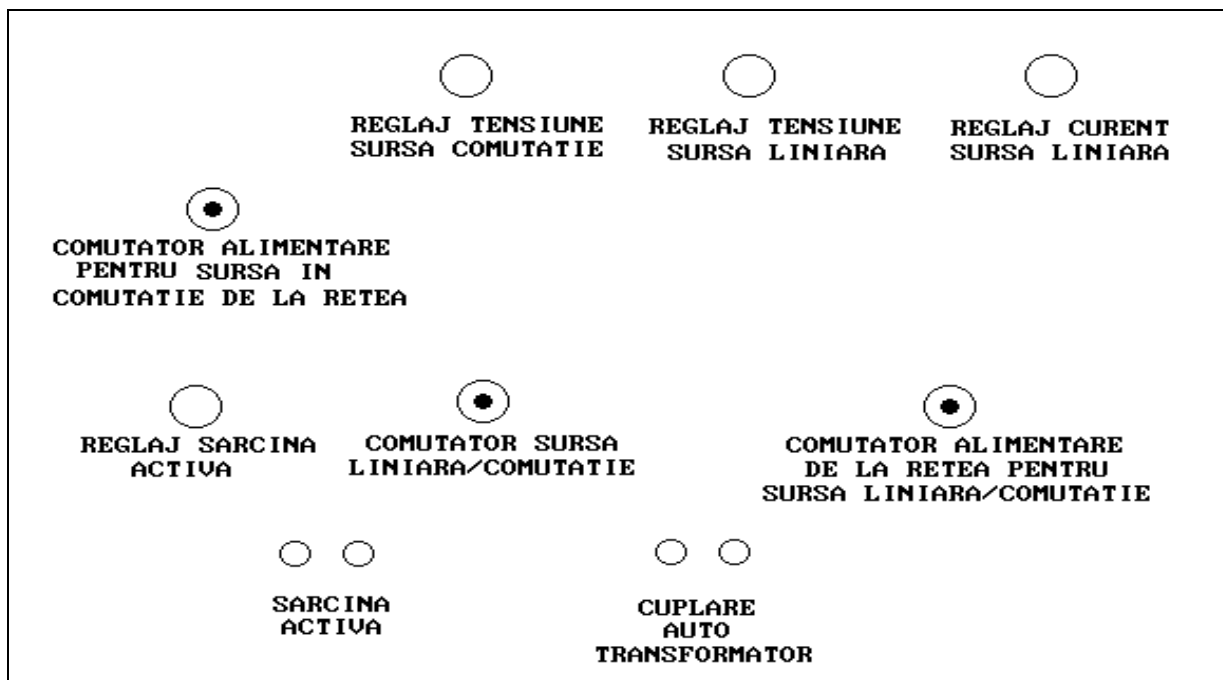


Figura 1.1.

## 1.4. Stand pentru testarea surselor de alimentare

### a. Aparatura necesară

- Modul de test al surselor
- Calculator PC AT
- Aparate de măsură

### b. Elemente teoretice

Influența sursei de alimentare asupra calculatorului este majoră, deoarece prin ea se face transferul de energie de la rețeaua de alimentare la subsamblele calculatorului. Sursa de alimentare este singurul element prin care sistemul calculator face transfer de energie cu exteriorul, celelalte puncte de legătură a calculatorului cu exteriorul fiind informaționale.

Calitatea energiei cu care este alimentat calculatorul este importantă, dar la fel de importante sunt calitățile sursei de a rejecta perturbațiile. Asupra sursei de alimentare se manifestă toate influențele enumerate la introducere. Modul în care se comportă sursa la acțiunea acestor influențe va determina în mare măsură modul în care se va comporta și calculatorul. Studiul comportării sursei de alimentare constă în supravegherea tensiunii de ieșire când asupra sursei se manifestă unele influențe perturbatoare.

Principalele influențe externe asupra surselor de alimentare sunt: tensiunea de alimentare a rețelei, sarcina și temperatura. Solicitățile la care este supusă sursa de alimentare în urma variației acestor influențe sunt studiate cu ajutorul unui stand de încercare.

Pentru o mare parte din surse testarea finală a producătorului de 24-48 ore în condiții normale de funcționare nu este suficientă. S-a dezvoltat o metodă de testare prin funcționare în condiții de stress. În această testare variază în timp tensiunea aplicată, sarcina și temperatura ambiantă. În unele cazuri sursele pot fi supuse la vibrații. Testul este condus de un calculator care supraveghează caracteristicile fiecărei surse și poate oferi date la imprimantă despre fiecare exemplar.

Standul de încercare prezentat în această lucrare, condus de un calculator PC are rolul de a stabili dacă o sursă de alimentare pentru calculatoare compatibile PC AT este în stare de bună funcționare prin asigurarea unor condiții de funcționare în regim de stress (condiții limită de funcționare, încercare de fiabilitate la oboseală sau accelerată).

Un echipament aprobat din p. d. v. EMC, testat de producător, poate prezenta erori în funcționare în condiții de perturbare. Astfel se arată că în urma unor teste făcute în Marea Britanie s-a constatat că 42% din aparatele testate au erori la cel puțin un parametru.

Standul prezentat este compus din:

- un transformator de alimentare prin care se poate alimenta sursa cu tensiuni între 240V și 190V, tensiunea de ieșire a sursei fiind urmărită de calculator prin intermediul unei plăci de achiziție A/D.

- o sarcină activă prin care se poate varia sarcina sursei între 0% și 100% din sarcina admisibilă, tensiunea de ieșire fiind urmărită la fel.

- un sistem de încălzire și răcire format din ventilator și rezistența de încălzire, comandat de calculator, temperatura din sursă și tensiunea de ieșire fiind urmărite de calculator.

Ciclul de testare este complet automatizat, variația tensiunii de intrare, a sarcinii și a temperaturii fiind în sarcina calculatorului. După un ciclu de testare calculatorul elaborează un raport al rezultatelor testării. Puncte de măsură importante sunt monitorizate cu un osciloscop, în momente cheie ale încercărilor.

#### 1.4.1. Influența rețelei de alimentare

Sursele de alimentare ale calculatoarelor compatibile PC AT livrează la ieșire tensiunile principale de +5V/20A, +12V/8A și tensiunile auxiliare -5V/0,5A și -12V/0,5A (pentru o sursă de 200W) stabilizate pentru o variație a tensiunii rețelei de cel puțin +/- 10%. Pentru verificarea influenței tensiunii de alimentare a rețelei asupra unei surse de alimentare supuse testării se realizează un aparat cu schema bloc din figura 1.2.

În vederea testării sursei se ridică graficul caracteristicii tensiunilor de ieșire (5V și 12V) în funcție de variația tensiunii de alimentare. Sursa supusă testului este alimentată de la rețea prin intermediul unui autotransformator cu prize comutabile. Comanda autotransformatorului se face de către calculator prin interfața paralelă. Astfel, printr-un cod de 3 biți se va comanda la ieșirea autotransformatorului una din 6 tensiuni de la 187V la 242V valori efective, reprezentând variația de la 220V-15% la 220V+10%.

Treptele de variație ale tensiunii reprezintă fiecare 5% din valoarea tensiunii rețelei, și sunt comandate prin contactele unor relee. Releele sunt comandate prin interfața CENTRONICS cu 3 biți, decodificați prin intermediul unui decodificator SN74442. De la ieșirea decodificatorului semnalele sunt amplificate de 2 etaje cu tranzistor în conexiunea EC, în regim de comutație. Diodele din colector protejează tranzistorul de tensiunile autoinduse în bobina releului.

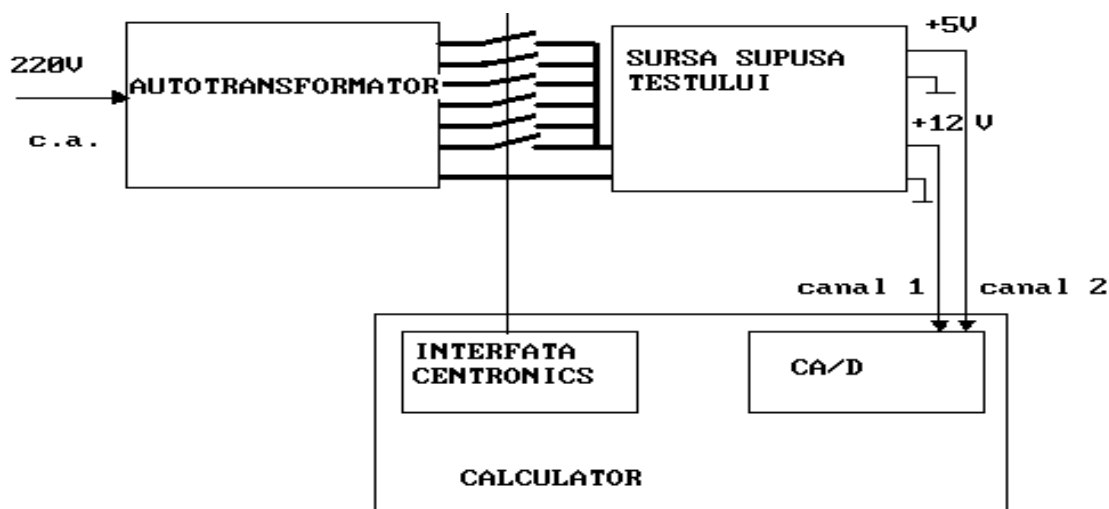


Figura 1.2.

Autotransformatorul este dimensionat la un curent absorbit de la rețea de 1,5A (circa 400VA), fiind echipat cu un comutator de corecție a tensiunii de intrare, astfel încât tensiunea de intrare să

fie reglată înainte de începerea testării la o valoare cât mai apropiată de 220V. Această corecție este realizată de către operator prin comutarea unui întrepător. Autotransformatorul mai este echipat cu un voltmetru de tensiune alternativă, comutabil manual pentru a indica tensiunea de intrare sau de ieșire a autotransformatorului. Pentru etapa a doua, cea de testare la variația sarcinii, autotransformatorul este automat scos din circuit pentru a se evita supraîncălzirea lui.

Fiecare comandă de modificare a tensiunii de alimentare este urmată de o comandă de citire a tensiunii de ieșire a sursei prin convertorul A/D.

#### 1.4.2. Influența sarcinii și a temperaturii

În etapa a doua se realizează variația sarcinii de la asigurarea unui curent 0 până la curentul maxim debitat de sursă (încărcare maximă). Sarcina este realizată sub forma unei sarcini active, care este un montaj clasic de sursă de curent, comandată de un etaj convertor digital analog. Acest etaj are rolul de a prelua informația digitală de la calculator și de a o transforma în variație de curent. Schema bloc este dată în figura 1.3.:

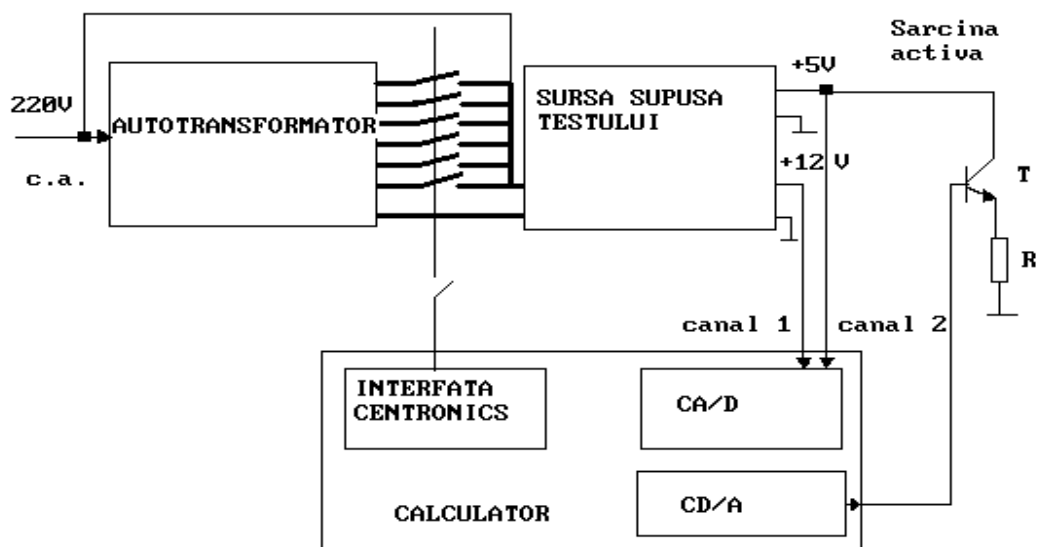


Figura 1.3.

După convertorul D/A urmează o sursă de curent bilaterală comandată în tensiune, la care curentul de ieșire prezintă o lege de variație liniară în funcție de tensiunea de intrare. Sarcina activă este proiectată pentru a asigura un curent maxim de 20A la +5V și 8A la +12V. Sarcina se poate cupla (manual) pe rând la cele două tensiuni principale ale sursei. Fiecare comandă de variație a curentului prin sarcină este urmată de o comandă de citire a valorii tensiunii prin convertorul A/D de măsurare.

Cuplarea sarcinii active se face cu un bit prin interfața CENTRONICS, care, trecut printr-o poartă de separare, comandă un releu. Depășirea curentului maxim admisibil prin sarcina activă este semnalată calculatorului prin intermediul unui circuit de comparare realizat cu două din amplificatoarele unui circuit  $\beta$ M324, realizându-se simultan și invalidarea comenzii releului.

Variația temperaturii se realizează folosind un ventilator și o rezistență de încălzire, precum și un circuit de comandă a acestora, figura 1.4.



Comanda de începere a ciclului de testare pornește ventilatorul și alimentează rezistența. La momente de timp stabilite prin program se face citirea valorii tensiunii de ieșire. Când temperatura atinge nivelul maxim, detectat de un termistor se face o citire a tensiunii de ieșire precum și decuplarea alimentării rezistenței. Când temperatura scade sub nivelul minim se va face o nouă citire și recuplarea rezistenței. Ciclul de testare conține mai multe cicluri încălzire/ răcire. La terminarea ciclului de testare se comandă decuplarea ventilatorului și rezistenței.

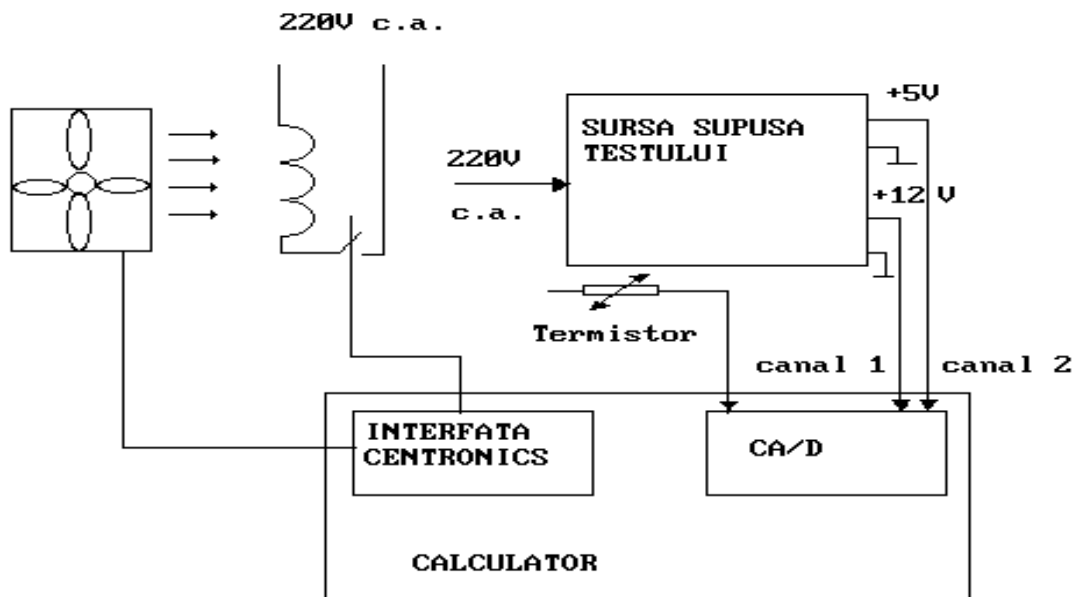


Figura 1.4.

Măsurarea temperaturii se face cu un termometru electronic, realizat cu amplificatorul operațional  $\beta A741$  și un comparator cu fereastră realizat cu  $\beta M324$ . Termistorul este cuplat într-un montaj de punte WHEATSTONE.

Ca și placă de achiziție a fost folosită placa firmei DATA DECISION, care are 8 canale de conversie A/D de 12 biți, cu aproximații succesive, destul de lente (60 microsecunde pentru un canal). Placa conține și un convertor D/A.

### 1.4.3. Programul de comandă al standului

Legătura standului cu calculatorul se face pe 2 căi:

1. Prin interfața CENTRONICS se dau comenzi și se citesc stări.

2. Prin placa de achiziții de date, canalul 0 (CH0) de conversie A/D citește tensiunea de ieșire a sursei (+5V c.c.). Canalul de conversie D/A comandă sarcina activă, deci valoarea curentului de sarcină. Ambele conexiuni sunt realizate cu un cablu panglică, fiecare fir activ fiind mărginit de 2 trasee de masă.

Programele au fost scrise în TURBO PASCAL. Ele au fost compilate cu ajutorul mediului integrat TURBO PASCAL 6.0. Datorită numeroaselor proceduri și funcții, programul principal are 3 secțiuni:

- inițializare grafică și desenare;
- execuție test și încărcare date;
- interpretarea rezultatelor.

#### c. Mersul lucrării

Conform cu partea teoretică se testează o sursă de alimentare la influența rețelei de alimentare, a sarcinii și a temperaturii.

Se ridică graficul variației tensiunii de ieșire funcție de tensiunea de intrare, sarcină și temperatură.

## 1.5. Unitatea de disc flexibil

### a. Aparatura necesară

- modul special de laborator
- sursă de alimentare pentru PC AT
- unitate de disc flexibil de 5" 360K
- osciloscop
- dischete 5" formatate 360K
- generator de semnale (pentru partea de etalonare)

### b. Elemente teoretice

#### Calea de citire

Funcțiunile realizate de lanțul de citire sunt:

- amplificarea și filtrarea semnalului analogic furnizat de capul de citire
- transformarea semnalului analogic în semnal digital, conținând datele scrise și impulsurile de ceas inserate.

Citirea se execută cu 2 înfășurări identice, apoi se folosesc două căi de amplificare și filtrare. Diferențele constructive dintre cele 2 căi duc la o asimetrie a semnalului citit.

#### Calea de scriere

Funcțiunile realizate de calea de scriere și ștergere sunt:

- comanda înfășurărilor de scriere
- ștergerea tunel

Semnalul de date scrise și tact este validat de permișiunea de scriere WE și de inexistența protecției fizice la scriere pe anvelopa discului flexibil.

#### Semnale care validează scrierea și citirea

*Semnalul SELECT* este un semnal de selecție unitate emis de calculator, activ pe zero. Validează lanțul de citire, lanțul de scriere, aprinde LED-ul de pe panoul frontal.

*Semnalul INDEX*, printr-un sistem fotoelectric LED fototranzistor se citește semnalul de index, generat de orificiul de index al discului. Semnalul de index INDEX (sau IX) și unitate pregătită READY (sau RDY) sunt generate spre calculator, active în zero.

*Protejat la scriere*, printr-un sistem fotoelectric sau un microcontact se determină dacă fanta din anvelopa discului anunță că discul este protejat la scriere. Acest semnal WP (Write Protect) validează numai scrierea. Starea discului este anunțată și sistemului prin semnalul WP, activ pe zero.

*Fereastră de scriere* este un semnal generat de calculator care validează lanțul de scriere. Se numește Write Gate WG sau Write Enable WE.

*Selecție cap sau selecție față* (Side Select) selectează una dintre fețele pe care se scrie/citește, deci unul dintre capetele de scriere citire. Cu aceste unități nu se pot face citiri/ scrieri simultane pe ambele fețe..

#### Motorul de avans al capetelor

Este un motor pas cu pas activ, cu 3 sau 4 faze. Comanda acestui motor este realizată prin intermediul semnalelor:

- DIR (Direction), direcția ( sensul) de deplasare a capetelor
- ST (Step), comanda de execuție a unui pas

#### Metodă de reglare a poziției capului pe pistă și a descentrării

Poziția capului pe pistă se poate regla prin mișcări fine ale capului în regim de citire și fixarea capului în poziția în care amplitudinea citită este maximă, citirea fiind realizată de pe un disc etalon, adică înregistrat cu o unitate etalon. Această metodă nu permite o poziționare precisă din cauza diferențelor mici de amplitudine. O metodă de reglare mult mai precisă, utilizată de fabricanți este:

1. Se înscrie un disc etalon

-se împarte discul în 6 sectoare, numerotate de la 0 la 5 începând de la index. În sectoarele 0 și 3 se scrie semnal pe o pistă aleasă în mijlocul discului (pista 40). Se inhibă ștergerea tunel.

-în sectoarele 1 și 4 se scrie semnal pe o pistă exterioară celei alese (39), și în sectoarele 2 și 5 pe o pistă interioară (41). Semnalul înscris este un semnal periodic, sinusoidal sau dreptunghiular care intră în banda de frecvențe de trecere a filtrului de citire.

Înscrierea acestui disc care se consideră etalon se face cu o unitate considerată etalon.

2. Discul etalon se citește în unitatea care trebuie reglată, cu un osciloscop urmărindu-se semnalul analogic citit după amplificare și filtrare. Se sincronizează osciloscopul cu semnalul de index și se poziționează capul pe pista de mijloc (40).

Înfășurătoarea semnalelor periodice citite are forma unor lobi, câte un lob pentru fiecare sector înscris. Lobul 0 și 3 arată amplitudinea semnalului citit de pe pista 40, care este cea mai mare. Lobii 1 și 4 arată amplitudinea semnalului citit pe pista 40 care provin din înscrierea pistei exterioare (39), deci influența pistei 39 pe pista 40. Lobii 1 și 4 sunt mai mici. Lobii 2 și 5 arată influența pistei 41 pe pista 40. Lobii 1, 2, 4, 5 trebuie să aibă aceeași amplitudine. Dacă nu au aceeași amplitudine se reglează poziția capului între piste până se realizează egalitatea.

#### **Aparat pentru înscrierea unui disc flexibil etalon**

Aparatul are o schemă bloc care conține un șir de monostabile declanșate în serie, primul fiind declanșat de semnalul de INDEX. Comutatorul de pe panoul frontal selectează sectoarele în care se validează scrierea semnalului de la generatorul de tact. Durata de temporizare a unui monostabil este a șasea parte din durata unei rotații complete a discului flexibil.

#### **Semnalele de interfață între unitatea de disc flexibil și calculator**

Nr. pin	Semnal	Semnificație	Observații
(4)	IN USE	în funcționare	semnal generat de calculator care indică faptul că toate unitățile sunt utilizate
(6)	DS3	selecție unitate 3	
(8)	IX	index	
(10)	DS0	selecție unitate 0	
(12)	DS1	selecție unitate 1	
(14)	DS2	selecție unitate 2	
(16)	MO	motor ON	
(18)	SD	direcție	
(20)	ST	pas	durata impulsului trebuie să fie mai mare de 800 ms
(22)	WD	date scrise	
(24)	WG	comandă de scriere (validare)	
(26)	T0	pista zero	
(28)	WP	protecție la scriere	
(30)	RD	date citite	
(32)	SS	selecție față	
(34)	RDY	unitate pregătită	

Observații: numerele din paranteză reprezintă numărul pinului corespunzător cuplei standard la unitatea de 5".

- pinii cu număr fără soț sunt cuplați la masă
- toate semnalele sunt active pe zero
- între semnalele de interfață există legături stricte de temporizare

#### **c.Mersul lucrării**

1. Se pregătește un disc flexibil înregistrat cu informație (formatat) într-un calculator IBM PC în standard 360K, dublă față.

2. Se cuplează alimentarea unității de disc flexibil și a aparatului AIDE de la o sursă pentru calculatoare PC AT. Firul suplimentar se leagă la -12V (firul albastru din conectorul pentru placa de bază).

3. Se cuplează panglica de legătură dintre unitatea de disc flexibil și AIDE asigurând semnalele de lucru pentru unitate. La unitate conectorul are cheie, deci nu se poate cupla invers, dar la AIDE trebuie ca pinul 1 al panglicii (firul roșu) să fie acolo unde este notat 1 pe carcasă.

4. Cu unitatea deschisă, se alimentează sursa de la 220V. La AIDE se aprind două LED-uri pe panoul frontal indicând existența tensiunilor de +5V și +12V. La unitate se aprinde LED-ul roșu indicând faptul că unitatea este selectată.

5. Semnalizarea WP se verifică introducând un disc protejat la scriere (cu fanta acoperită) și închizând unitatea. LED-ul WP trebuie să ardă. Dacă introducem un disc neprotejat LED-ul se stinge.

6. Avansul carului; se poziționează comutatorul DIR pe mers înapoi (DIR apăsat) și se apasă ST urmărind mișcarea înapoi a carului până la sesizarea pistei 0 (aprinderea LED-ului TK0). Se poziționează DIR pe mers înainte și se apasă ST urmărind mișcarea înainte a carului.

7. Fazele motorului pas cu pas de avans a carului; conectorul 12 de pe unitate conține fazele MPP. Pornind de la pista 0 în mers înainte se notează nivelele logice ale fazelor MPP, urmărindu-se cu un osciloscop.

8. Lanțul de citire. Se urmăresc semnalele la TP1 și TP2 (pe unitate). Acestea sunt semnalele analogice citite, pe cele două ramuri, înainte de a fi diferențiate. În punctul TP4 se observă semnalul după diferențiere, care conține eroarea de asimetrie datorată neidentității canalelor. Se observă semnalul în aceste puncte cu disc introdus și fără disc.

9. Efectul selecției feței; se apasă SS ceea ce validează celălalt cap. Se observă semnalul în aceleași puncte.

10. Se vizualizează semnalul TTL RD (pin 30 la cupla de ieșire), cu discul introdus și cu discul scos din unitate. Se va explica de ce apare semnal citit și când discul nu este introdus.

11. Se vizualizează semnalul de INDEX la TP7 cu discul introdus și discul scos.

12. Lanțul de scriere; se vizualizează semnalul WD. Se poziționează sonda pe TP1 și se citește semnalele scrise pe disc. Se apasă WE și se observă modificarea.

### Scrierea unui disc etalon

1. Se sincronizează osciloscopul cu semnalul de INDEX.

2. Se urmărește semnalul WD pentru cele 6 poziții ale comutatorului de pe panoul frontal al AIDE. (scriere pe cele 6 sectoare).

3. Se alege o pistă și se aduce capul pe acea pistă, înscriindu-se semnale în sectorul 0 și 3.

4. Se aduce capul pe o pistă spre înapoi și se scrie în sectorul 1 și 4.

5. Se aduce capul o pistă spre înainte și se scrie în sectorul 2 și 5.

6. Se citește pista aleasă inițial.

Modulul de laborator (aparatură AIDE) are 2 panouri de comandă, reprezentate în figura 1.5.

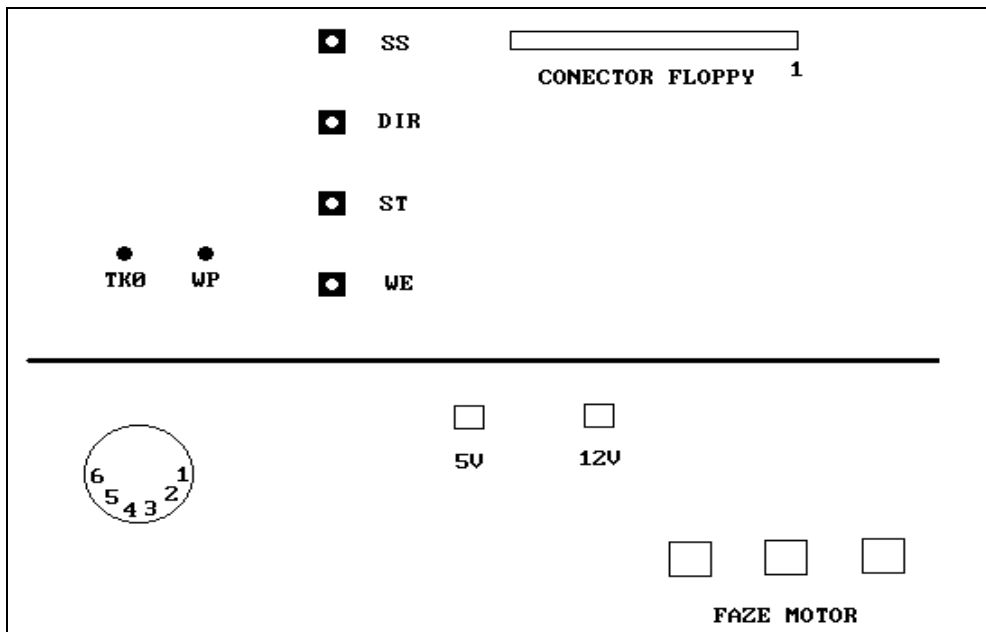


Figura 1.5.

## 1.6. Videoterminalul DAF 2020

### a. Aparatura necesară

- videoterminal DAF2020
- panou special de vizualizare
- osciloscop

### b. Elemente teoretice

DAF 2020 este un dispozitiv de comunicație cu calculatorul și de afișare grafică și alfanumerică.

Terminalul are următoarea configurație generală:

Unitate centrală este un microcalculator construit în jurul microprocesorului Z80 și realizează toate funcțiile terminalului. Conține 2 Koct. de RAM și 10 Koct. de PROM. Modulul de afișare conține o memorie de 24 Koct. (512x390 biți) și generează semnale de comandă necesare afișării pe ecran a informației conținută în memoria ecran. Modulul de afișare conține un ceas sincronizat cu frecvența rețelei de alimentare pe baza căruia se realizează semnale de comandă pentru afișare. Sincronizarea cu frecvența rețelei realizează o mai bună stabilitate a imaginii.

Tastatura are 82 de taste din care 21 sunt taste de funcții și 61 sunt taste alfanumerice. Tastatura este de tipul two key roll-over (maxim două taste apășate simultan sunt interpretate) și conține 4 indicatoare luminoase și unul sonor. Stabilirea condițiilor de lucru ale terminalului se realizează prin poziționare celor 14 comutatoare existente pe tastatură.

Interfața este de tipul serial asincron, compatibilă CCITT V24. Este bidirecțională, full duplex, cu parametri programabili (viteza, lungime cuvânt, paritate, număr biți stop) și folosește protocol XON,XOFF. Interfața cu imprimanta este de tip serial asincron, compatibilă CCITT V24. Este unidirecțională și folosește protocol buffer busy (DTR). Are aceiași parametri cu interfața de comunicație.

Interfața joystick este o interfață paralelă pe 8 biți și lucrează în sistem polling. Microprocesorul testează semnalul RDY (joystick gata) și dacă îl găsește valid, poate citi date de la joystick..

### c. Mersul lucrării

Având la dispoziție un videoterminal DAF 2020, schemele electrice ale acestuia și un osciloscop se vizualizează forma semnalelor în diferite puncte din blocurile a căror funcționare este detaliată în bibliografie:

- identificarea pe schema și vizualizarea semnalelor de sincronizare (linii, cadre) și de stingere (linii, cadre). (SH,SV,AH,AV) (SH I9/9; SV H9/2; AH H6/12; AV E4/6)
- vizualizarea semnalului CKT generat de oscilatorul comandat în tensiune. Vizualizarea semnalelor RAS, CAS. (CKT K3/7; RAS H4/11; CAS H4/1 )
- identificarea numărătoarelor de adrese de memorie. Se vizualizează semnalele de comandă a numărării și de încărcare paralelă.
- se vizualizează semnalele la multiplexoarele care formează adresele pentru memoria RAM.
- se vizualizează informația serializată și apoi mixată cu AH și AV. (I1/9; VIDEO H4/12)
- se vizualizează sincro linii TTL
- se vizualizează tensiunea în baza tranzistorului final linii și apoi în colectorul aceluiași tranzistor.
- se vizualizează curentul prin bobinele de deflexie orizontală.
- se vizualizează impulsurile de sincronizare pe verticală.
- se vizualizează ieșirea etajului final și curentul prin bobinele de deflexie verticală.
- se identifică matricea de organizare a tastelor, semnalele de explorare și semnalele testate (citite). Se vizualizează aceste semnale pentru diferite taste apășate.

Panoul de vizualizare are forma dată în figura 1.6.

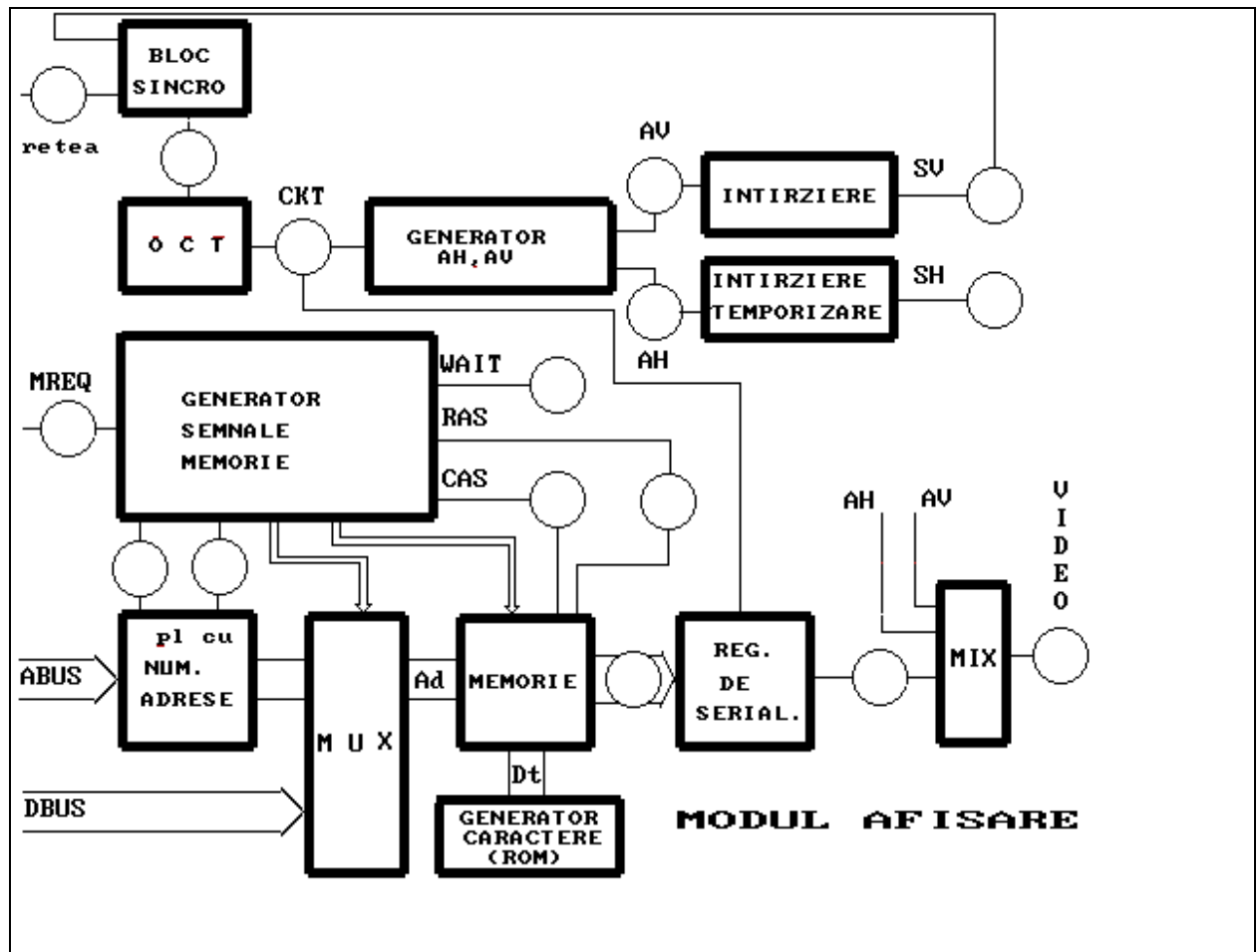


Figura 1.6.