

T. GEBER
V. CRISTEA
V. SĂVESCU

I. MIU
R. BULGAKOV
M. VUICI

ECHIPAMENTE PERIFERICE

TIPURI ȘI CARACTERISTICI
STAȚII SPECIALIZATE

CONECTARE
VIDEOTERMINALE

3

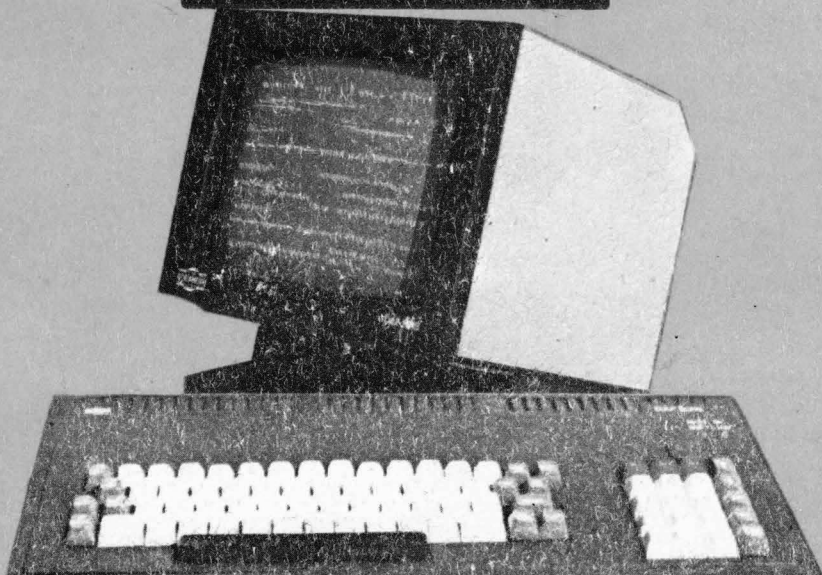
ELECTRONICĂ

AUTOMATICĂ

MANAGEMENT

INFORMATICĂ

SERIA PRACTICĂ





EQUIPAMENTE PERIFERIC

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

CON

VOTOTE

Biblioteca de automatică, informatică, electronică, management

SERIA „PRACTICĂ“

- Șt. Lozneau s.a. Casetofoane. Depanare. Funcționare
T. Rădulescu s.a. Centrale telefonice automate
S. Călin, I. Dumitrache s.a. Reglarea numerică a proceselor tehnologice
G. Ionescu s.a. Tructoare pentru automatizări industriale, vol. I
D. Boboc, Ș. Burada, G. Iordăchescu, F. Oprea, G. Sladciu. Cartea operatorului și lucrătorului de întreținere de la panourile și tablourile de comandă echipate cu mijloace de măsurare și automatizare
A. Mullea. Cartea metrologului. Metrologie generală
L. Zamfirescu, I. Oprescu. Automatizarea cuptoarelor industriale
I. Papadache. Automatica aplicată, ediția I și a II-a
Șt. Alexndru. Automatizarea proceselor tehnologice în industria lemnului
G. Raymond. Tehica televiziunii în culori
J.J. Samuely, J. Pignaret, A. Sarazin. Instrumentația electronică în fizica nucleară
T. Homoș. Capacitatea de producție în construcții de mașini
S. Radu, D. Filoti. Centrale telefonice automate. Sisteme de comutație
M. Bodea s.a. Tranzistoare cu efect de câmp
D. N. Shapiro. Proiectarea radioreceptoarelor
V. Antonescu, M. Popovici. Ghid pentru controlul statistic al calității producției
N. Stanciu s.a. Tehnica imaginii în cinematografie și televiziune
P. Vezeanu, Șt. Pătrașcu. Măsurarea temperaturii în tehnică
T. Penescu, V. Petrescu. Măsurarea presiunii în tehnică
P. Popescu, P. Mihordea. Măsurarea debitului în tehnică
P. Vezeanu. Măsurarea nivelului în tehnică
C. Hidoș, P. Isac (coordonatori). Studiul muncii, vol. I—VIII
V. Baltac s.a. Calculatorul FELIX C-256. Structură și programare
G. Sonea M. Silețchi. Creșterea planificată a productivității muncii
R. L. Morris. Proiectarea cu circuite integrate TTL
I. Stăncioiu. Eficiența economică a asimilării de utilaje noi
Ishikawa a Kaoru. Controlul de calitate pentru maștri
Magnus Radke. 222 măsuri pentru reducerea costurilor
A. M. Buhtiarov s.a. Culegere de probleme de programare
P. Constantinescu s.a. Sisteme informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse
E. S. Buffa. Conducerea modernă a producției, vol. I și II
A. Vătășescu s.a. Dispozitive semiconductoare. Manual de utilizare
A. Nadolo. Măsurarea volumului și cantității lichidelor în industrie
Ch. Jones. Design. Metode și aplicații
Gh. Pisău s.a. Elaborarea și introducerea sistemelor informatice
C. Hidoș. Analiza și proiectarea circuitelor informaționale în unitățile economice
A. Vătășescu s.a. Circuite integrate liniare. Manual de utilizare
M. Silișteanu s.a. Scheme de televizoare, magnefoane, picupuri vol. I și 2 ed. a II-a
D. W. Dawis. Rețele de interconectarea calculatoarelor
V. Pescaru s.a. Fișiere, baze și bănci de date
D. Patriche. Marketing industrial
Gh. Baștiurea s.a. Comanda numerică a mașinilor-unelte
N. Sprinceană, R. Dobrescu, Th. Borangiu. Automatizări discrete în industrie. Culegere de probleme
M. Florescu, s.a. Cibernetică, automatică informatică în industria chimică
S. Călin, s.a. Optimizări în automatizări industriale
S. Maican. Sisteme numerice cu circuite integrate
I. Ristea s.a. Manualul muncitorului electronist
M. Simonescu. Proiectarea unitară a circuitelor electronice
C. Cluceru. Tehnica măsurărilor în telecomunicații
P. Nițulescu. Electroalimentarea instalațiilor de telecomunicații
R. Răpeanu s.a. Circuite integrate analogice. Catalog
T. Geber s.a. Echipamente periferice (1,2)

Toma GEBER
Valentin CRISTEA
Viorel SĂVESCU

Ion MIU
Ruric BULGAKOV
Mircea VUICI

CUVÎNT ÎNAINTE

ECHIPAMENTE PERIFERICE

3

TIPURI ȘI CARACTERISTICI
STAȚII SPECIALIZATE

CONECTARE
VIDEOTERMINALE



EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — 1986

Din colectivul de autori fac parte:

ing. **ION MIU** — Director IEPER
ing. **TOMA GEBER** — IIRUC
dr. ing. **VALENTIN CRISTEA** — IPB., Fac. Automatică
ing. **RURIC BULGAKOV** — ITCI
ing. **VIOREL SĂVESCU** — IIRUC
ing. **MIRCEA VUICI** — ITCI

Coordonare: ing. **TOMA GEBER**

Recenzie: dr. ing. **ADRIAN NICA**

Redactori: ing. **SMARANDA DIMITRIU**
ing. **PAUL ZAMFIRESCU**

Tehnoredactor: **OLIMPIADA NISTOR**
Coperta: **SIMONA DUMITRESCU**

Bun de tipar: 30.11.1986.
Coli de tipar: 16,25 C.Z.: 681.142.62



Tiparul executat sub comanda
nr. 1297 la
Intreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918”,
str. Grigore Alexandrescu nr. 89-97
Bucuresti,
Republica Socialistă România

CUVÎNT ÎNAINTE

Cerința primordială de dezvoltare multilaterală a țării noastre exprimată de conducerea superioară de partid și de stat este abordarea în această etapă, pe front larg, a modernizării, automatizării și electronizării proceselor industriale, ca premiză pentru creșterea productivității muncii, a eficienței economice și, implicit, a nivelului calitativ al producției și al muncii.

Introducerea pe scară largă, în toate domeniile de activitate a tehnicilor avansate, a noilor tehnologii implică analizarea competentă a proceselor, căutarea soluțiilor celor mai economice de îmbunătățire a acestora, sau chiar de înlocuire a proceselor ineficiente prin soluții noi, care să conducă la eficiență, economii de resurse umane și materiale.

Modernizarea presupune eforturi însemnate în două planuri: unul teoretic fiind necesară adaptarea modelelor proceselor industriale la cerințele noilor tehnici informatice utilizate, sau conceperea unor modele acolo unde domeniul nu a fost supus unei analize riguroase, științifice; altul practic, cuprinzând proiectarea și elaborarea de echipamente, dispozitive tehnologice cu performanțe îmbunătățite (economicitate, ergonomicitate, timp de răspuns redus etc). Prevedându-se totodată posibilitatea integrării lor în scheme numerice de comandă și control, cu microprocesoare sau cu sisteme de calcul de dimensiuni mai mari.

Prin conectare la un calculator, unele dintre dispozitivele tehnologice devin echipamente periferice ale acestuia. Deoarece ele sînt strict specifice unei anumite categorii de procese, îndeplinind funcții particulare legate de aceste procese, le vom numi echipamente periferice orientate pe aplicație sau specializate. Ca urmare, un echipament periferic specializat este un dispozitiv tehnologic capabil să execute o serie de funcțiuni specifice unei activități, sub comanda și controlul unui calculator la care este conectat.

Urmărind în timp dezvoltarea conceptuală și tehnologică în domeniul echipamentelor periferice, (prezentate în lucrarea **ECHIPAMENTE PERIFERICE** vol. 1) se poate constata că multe din echipamentele periferice considerate inițial specializate, pe parcursul utilizării au devenit tipizate. Exemple ce pot fi date sînt: unitatea de bandă perforată, cititorul de cartele perforate, mașina de scris electrică, sau mai recent trasatoare de curbe, digitizoare și chiar videoterminale.

Se poate pune întrebarea dacă o serie de echipamente periferice sînt în prezent tipizate sau specializate. Răspunsul nu este facil și nici nu rămîne permanent același. Multe echipamente periferice (de exemplu, casele de marcat) au fost utilizate inițial ca echipamente tehnologice de sine stătătoare, au fost integrate apoi ca echipamente periferice specializate în aplicații specifice; prin perfecționarea tehnologică și lărgirea continuă a sferei aplicațiilor ce impuneau utilizarea lor au devenit echipamente periferice tipizate.

În unele procese, în care numărul de funcțiuni la un post de lucru este mare, dispozitivele tehnologice comandate nu se conectează direct la sistemul de calcul central. Acestea sînt grupate, împreună cu echipamente periferice tipizate, funcționînd coordonat sub comanda unor minisisteme, microsisteme sau dispozitive de control (realizate de multe ori cu microprocesoare) prin intermediul cărora sînt cuplate la sistemul de calcul central. Un astfel

de ansamblu de echipamente se numește stație periferică specializată (sau sistem periferic specializat). O stație realizează mai multe funcțiuni specifice aplicației, dintre care unele sînt controlate local, iar altele sînt coordonate de sistemul de calcul central la care stația este conectată.

Pe lângă controlul procesului în care este integrat, sistemul de calcul asigură dialogul cu operatorul uman căruia îi comunică informații mai importante despre proces; pe baza lor operatorul ia decizii și transmite comenzile corespunzătoare. Dialogul operator — calculator este mijlocit de un terminal, de regulă un videoterminal, reprezentînd „fereastra” prin care operatorul „vede” desfășurarea întregului proces. Videoterminalele sînt incluse în stațiile periferice specializate sau sînt cuplate separat la calculator.

Dată fiind importanța deosebită pe care echipamentele periferice specializate, stațiile periferice specializate și videoterminalele o au în realizarea aplicațiilor sistemelor de calcul, lor le este destinată lucrarea de față, a treia în ciclul de lucrări „Echipamente periferice” [1], primele ocupîndu-se exclusiv de echipamentele periferice tipizate. Lucrarea de față nu urmărește să facă o descriere a structurii echipamentelor periferice și a stațiilor periferice specializate, (de altfel, dată fiind marea varietate a acestora, o astfel de încercare ar depăși spațiul unui volum și ar ține mai degrabă de lucrări cu caracter tehnic din alte domenii, nu din cel al tehnicii de calcul), ci încearcă să evidențieze caracteristicile relevante comune ale acestor echipamente și să descrie etapele integrării lor într-un sistem informatic dedicat unui proces.

În acest sens, în primul capitol al volumului se prezintă un model funcțional generalizat pentru echipamente periferice, care scoate în evidență caracteristicile unui echipament periferic din punct de vedere al relațiilor sale cu celelalte componente ale sistemului. Se arată că, funcțional nu există deosebiri esențiale între echipamentul periferic tipizat și echipamentele periferice specializate și că orice activitate referitoare la proiectarea legăturii unui echipament periferic la un sistem de calcul trebuie să înceapă cu stabilirea modelului său funcțional. Totodată este necesară cunoașterea caracteristicilor sistemului de calcul, mai ales a activităților de intrare/ieșire, cît și a caracteristicilor generale ale proceselor, ambele aspecte influențînd alegerea soluțiilor de proiectare în vederea integrării echipamentelor periferice specializate în aplicații.

Se poate desprinde, deci, din primul capitol legătura dintre procesul tipic într-un domeniu, dispozitivele tehnologice aferente acestui proces și tehnica de calcul introdusă, ca parte integrantă a procesului.

Această legătură implică transformările ce le suferă dispozitivele tehnologice tradiționale în tendința de a deveni echipamente periferice specializate precum și necesitatea proiectării adaptoarelor, prin care să se poată realiza conectarea acestora la sistemul de calcul coordonator al procesului.

Cîteva exemple de echipamente periferice specializate, integrate în aplicații ale tehnicii de calcul din diverse domenii de activitate, susțin problematica expusă în acest capitol.

Etapele conectării locale a echipamentelor periferice precum și metode de proiectare ale adaptoarelor sînt prezentate detaliat în cap. 2. Exemplificările incluse aici se referă la componente uzuale ale echipamentelor sau stațiilor periferice specializate (cum ar fi convertoarele analog/numerice) cît și la videoter-

minale. Similitudinile care există între caracteristicile funcționale ale unor echipamente periferice (diferite între ele ca structură) conduc la soluții comune, deci la obținerea unor module sau scheme identice pentru anumite părți ale proiectelor. Această observație a generat preocupări în două direcții și anume: a) proiectarea unor interfețe de cuploare universale (adaptoare), programabile, care să fie adaptate ușor, în funcție de caracteristicile echipamentelor pe care le cuplează; b) utilizarea unor standarde privind caracteristicile funcționale ale echipamentelor periferice, a căror respectare să asigure cuplarea ușoară a acestora la calculator, prin interfețe prefabricate. În cazul cuplării la distanță a echipamentelor există standarde acceptate azi de aproape toți constructorii de echipamente periferice și de teleprelucrare.

Capitolul 3 al lucrării, prezintă așadar dispozitivele existente specifice cuplării la distanță a echipamentelor periferice, cum și standarde, proceduri și formate ale datelor necesare teletransmisiei. Materialul este susținut cu exemple practice de realizare a unităților de control al comunicației.

Din sfera atât de vastă a integrării stațiilor periferice specializate în diferitele aplicații, autorii au ales și prezintă în partea a doua a lucrării o serie de realizări ale specialiștilor noștri, realizări care au adus economii importante în diferite domenii. Se descriu pe larg două stații (sisteme) periferice specializate — sistemul de control al materialului textil (cap. 4) și sistemul de prelucrare a imaginilor (cap. 5).

În aceste două capitole se prezintă: caracterizările aplicațiilor; echipamentele periferice specializate corespunzătoare, configurațiile de echipamente periferice tipizate, principiile de conectare în cadrul stațiilor a tuturor elementelor componente; principiile de proiectare ale adaptoarelor utilizate.

Alte aplicații importante realizate de specialiștii de la ITCI sînt informativ prezentate în cap. 6, în care se punctează doar principalele particularități legate de problematica integrării stațiilor periferice specializate în procesele abordate.

Se desprinde din capitolele prezentate faptul că interacțiunea cu factorul uman a stațiilor periferice specializate se face de regulă prin intermediul videoterminalelor. Alegerea unui videoterminal, a facilităților acestuia trebuie să fie adecvată aplicației pentru care a fost proiectată stația periferică.

În acest sens cap. 7 al lucrării prezintă o sinteză asupra videoterminalelor produse de IEPER, sinteză orientată asupra facilităților de utilizare și conectare a videoterminalelor.

Capitolul conține un tabel amplu în care se prezintă principalele caracteristici ale videoterminalelor, precum și echipamentele periferice (imprimante seriale, floppy discuri, digitizor, etc.) ce pot fi conectate în cadrul configurației videoterminalului „inteligent”.

De asemenea, pentru realizarea activităților pentru care au fost concepute, stațiile periferice specializate au în configurație echipamente periferice tipizate pentru memorarea informațiilor (discuri magnetice, benzi magnetice), imprimarea rezultatelor, introducerea de noi date din partea utilizatorului, etc.

În finalul lucrării este prezentată, în cadrul anexelor 1, 2, 3, o sinteză succintă asupra stadiului actual al caracteristicilor, performanțelor și aplicațiilor echipamentelor periferice tipizate fabricate în țară și în lume.

Din gama echipamentelor periferice produse de IEPER, prezentate în anexa 4 a acestei lucrări, pot fi alese cele mai corespunzătoare configurării stației periferice dedicate unei anumite aplicații.

* * *

Prin materialele cuprinse în aceste 4 anexe se face și o punte între echipamentele periferice tipizate tratate pe larg în primele două volume și realizările deosebite, din ultimii ani, în domeniu, atât în lume cât și, mai ales, în țară.

Se cuvine subliniat aportul, mai ales în primele faze ale activității, la această lucrare a ing. Gh. Aurel Conu și ing. Cristian Zaharia, care au furnizat materiale documentare necesare întocmirii unei părți a lucrării.

Autorii aduc mulțumiri recenzentului științific și redacției Editurii Tehnice pentru sprijinul dat în definitivarea elaborării lucrării.

Poate că entuziasmul și dorința de comunicare a specialiștilor în domeniu vor menține continuitatea ciclului, având în vedere diversitatea, dinamica și sfera largă a problematicii echipamentelor periferice!

Colectivul de autori

EDITURA TEHNICĂ '86

**DEPT. OF COMPUTER SCIENCE,
ELECTRONICS AUTOMATICS**

PERIPHERAL EQUIPMENTS—3

ABSTRACT

● This volume which is a continuation of "Peripheral Equipments — vol. 1 and 2" intends to present the peripheral equipments used for different applications of the computer technique in various domains of our national economy.

● Special care is taken when dealing with *specialized peripheral equipments* — technological devices which can execute a series of functions specific to a particular activity under the command and control of the computer system structures to which they are connected; also, the same care is taken when dealing with *specialized peripheral stations* — assemblies of typified peripheral equipments, specialized peripheral equipments, mini and microsystems by means of which the central computer systems ensure the command and the control of the functions specific to work-stations within a process.

"Peripheral Equipments — 3" is not intended to offer a minute description of the specialized peripheral equipments structure, but it is an attempt to point out the most significant and common features of these equipments and to describe the steps necessary to integrate them into a process-oriented information system.

- The first chapter presents a generalized functional model for peripheral equipments, which points out the features of a peripheral equipment considering its relationship to the other system components.

Functionally, there are no essential differences between the typified peripheral equipments and the specialized peripheral equipments, and any activity related to the design of a peripheral equipment connection to a computer system should start with setting its functional model. Also, it is necessary to know the computer system features, especially the input/output activities, both aspects exerting an influence on the choice of the designing solutions in order to integrate the specialized peripheral equipments into various applications.

Thus, the first chapter illustrates the connection between a specific domain process, its afferent technological devices and the computer technique used as a component part of the process.

This connection implies all changes supported by the traditional technological devices in order to make the specialized peripheral equipments as well as the necessity to design line adapters, by means of which the specialized peripheral equipments can be connected to the process-coordinating computer system.

The problem approached in this chapter is best illustrated by examples of specialized peripheral equipments integrated into the computer technique applications from various fields of activity.

- The steps necessary for peripheral equipments local connection as well as the line adapter designing methods are presented in detail in chapter 2. The exemplifications refer to the usual components of the equipments or the specialized peripheral stations (such as analog/digital convertes) and to videoterminals as well. The similitudes existing among the functional features of some peripheral equipments (which have different structures) lead to common solutions, and consequently to the creation of modules or identical diagrams for certain parts of the designs. This remark engendered the following two main concerns: a) the design of universal programmable coupler interfaces (adapters) which can be adjusted easily according to the features of the equipments they couple; b) the using of the standards concerning the functional features of the peripheral equipments; keeping these standards provides an easier way to couple the peripheral equipments to a computer, by means of premanufactures interfaces. In case of the equipments remote coupling there are standards which are now accepted by almost all designers of peripheral and teleprocessing equipments.

● Chapter 3 presents the existing devices specific to the peripheral equipments remote coupling as well as standards, procedures and formats of the data necessary for teleprocessing. Practical examples of achieving communication control units are given to support the above presentation.

● Out of a larger sphere covering the specialized peripheral stations integration into different applications, the authors of this volume have chosen and presented some main achievements of our specialists, which brought about important savings in various domains. Two specialized peripheral stations (systems) are described in greater detail, i.e. textile material control system (chapter 4) and image processing system (chapter 5).

● Other important applications made by the ITCI specialists are presented only for your information in chapter 6 which mentions only the main peculiarities concerning the problem of integrating the specialized peripheral stations into the approached processes. The specialized peripheral station — user interaction is usually performed by videoterminals.

The choice of a videoterminal and of its facilities should be appropriate to the application for which the peripheral station was designed.

● For this reason, chapter 7 gives a summary of the IEPER videoterminals, including videoterminal connection and usage facilities. This chapter includes a large table containing the main features of the videoterminals as well as the peripheral terminals (serial printers, floppy disks, digitizer, etc.) which can be connected within an „intelligent“ videoterminal configuration.

Also, to performs the activities for which they have been designed, the specialized peripheral station configurations include typified peripheral equipments for information storage (magnetic disks, magnetic peripheral equipments for information storage (magnetic disks, magnetic tapes), result printing, user-data, etc.

● The appendices of this volume deal with reviewing and updating the general problem concerning the typified peripheral equipments. (presented in "Peripheral Equipments — vol. 1 and 2") Thus are presented the worldwide actual stage of the peripheral equipments, the peripheral equipments produced in S.R. Romania, especially at the Specialized Enterprise (IEPER) as well as the peripheral equipments existing now in the computer system configurations produced in S. R. Romania.

● The authors group including researchers in the peripheral equipment domain (ITCI), specialists in their manufacturing (IEPER) as well as specialists in peripheral equipments debugging and service (IIRUC) express their hope that readers of this volume will find the necessary and useful information about this most important and actual domain.

CUPRINS

Cuvînt înainte	5
Prezentare în engleză	9
Cuprins	11

Partea I Integrarea în procese a echipamentelor periferice specializate

Cap. 1. Caracteristicile integrării	13
1.1. Introducere	13
1.2. Model funcțional generalizat pentru echipamente periferice specializate	15
1.3. Modul de realizare a unei activități de intrare/ieșire	20
1.4. Exemple de echipamente periferice specializate în diferite aplicații	25
2. Conectarea locală a echipamentelor periferice	35
2.1. Comunicarea dintre unitatea centrală și periferice prin magistrale de intrare/ieșire	35
2.1.1. Proiectarea adaptorului unui echipament de intrare	38
2.1.2. Variante de implementare a operațiilor de intrare/ieșire	42
2.2. Transferul datelor sub controlul programului prin întreruperi	45
2.2.1. Comunicarea pe magistrale de intrare/ieșire prin întreruperi	49
2.2.2. Proiectarea adaptorului unui echipament de ieșire	53
2.2.3. Variante de realizare a întreruperilor	56
2.3. Transferul datelor prin canal de acces la memorie	61
2.3.1. Soluții de realizare	64
2.3.2. Cuplarea prin canal de acces la memorie a unui convertor analog/numeric ..	65
2.3.3. Controlul mai multor echipamente periferice	70
2.3.4. Canal selector de acces la memorie	72
2.3.5. Controlul funcțiilor specifice echipamentelor	74
2.4. Exemple de proiectare a conectării	78
2.4.1. Cuplarea unui display printr-o interfață paralelă generală	78
2.4.2. Cuplarea unui trasator de curbe	85
2.5. Exemplu practic de realizare a conectării	90
3. Conectarea la distanță a echipamentelor periferice	93
3.1. Dispozitive specifice cuplării la distanță	98
3.1.1. Modemuri și adaptoare telegrafice	99
3.1.2. Circuite de comunicații	100
3.1.3. Procesoare de comunicații. Concentratoare. Multiplexoare	101
3.2. Standarde de cuplare la distanță	102
3.2.1. Standarde de interfață	103
3.2.2. Formate de teletransmisie	103
3.2.3. Proceduri de teletransmisie	103
3.3. Unități pentru controlul comunicației	109
3.3.1. Elemente de proiectare	109
3.3.2. Exemple practice de realizare	110

Partea a II-a. Stații periferice specializate în diferite aplicații

4. Sistem de control al materialului textil, pentru industria confecțiilor	130
4.1. Descrierea aplicației	130
4.2. Schema bloc a sistemului	131

4.3. Conectarea perifericelor specializate ale mașinii de controlat materiale textile	137
4.3.1. Principiile de conectare a sistemului de comandă electromecanică a rampei	137
4.3.2. Principiile de conectare a dispozitivului de metrare	138
4.3.3. Principiile de conectare a blocului de traductori de variație de lățime	140
4.3.4. Principiile de conectare a panoului de operare	141
4.3.5. Principiile de conectare a dispozitivului de marcare	143
4.4. Mașina de controlat material textil ca periferic specializat într-un sistem ierarhizat	143
4.5. Proiectarea conectării echipamentelor și dispozitivelor periferice specializate ale rampei de control a țesăturilor	145
5. Sisteme de prelucrare a imaginilor	149
5.1. Descrierea aplicațiilor	149
5.2. Configurația unui sistem de prelucrare a imaginii	151
5.2.1. Unitatea centrală a sistemului de prelucrare a imaginilor	151
5.2.2. Display-ul de procesare a imaginilor	153
5.2.3. Postul de operare interactivă	155
5.2.4. Principiile de conectare a display-ului de procesare a imaginilor	155
5.2.5. Principiile de conectare a postului de operare interactivă	159
5.2.6. Principiile de conectare a stației de recepție la sol a informațiilor de la sateliți	161
6. Aplicații diverse realizate în economie și industrie	163
6.1. Sistemul interactiv de gradare/incadrare a tiparelor SGPT 100	163
6.2. Sistemul automat pentru segregare mărfuri periculoase în transportul maritim SAS-10	165
6.3. Sistemul interactiv pentru elaborarea proceselor tehnologice — SIEBDT	168
6.4. Sistem de urmărire în timp real a producției DISCONF 4030	169
6.5. Culegere de date din procese folosind terminalul portabil de culegere de date (TPCD)	173
6.6. Sistem specializat pentru croire cu laser	176
6.7. Aplicații folosind concentratorul de date de proces SPOT83	179

Partea a III-a Videoterminale

7. Videoterminale din seria 2000	181
7.1. Prezentare generală	181
7.2. Interfața de comunicație cu calculatorul	184
7.3. Facilități de operare	188
7.3.1. Facilități oferite de tastatură	188
7.3.2. Regimuri de afișare	193
7.3.3. Facilități grafice	194
7.3.4. Alte facilități	198
7.4. Moduri de lucru la DAF 2020	202
7.4.1. Modul de lucru TEKTRONIX 4010	202
7.4.2. Modul de lucru COMENZI SPECIALE	208
7.4.3. Modul de lucru VT100	210
7.5. Caracteristici de conectare ale videoterminalelor	212

Anexe

1. Evoluția pe plan mondial a unor echipamente periferice tipizate	219
2. Echipamente periferice produse în R. S. România	242
3. Echipamente periferice existente în configurațiile sistemelor de calcul fabricate în RSR ..	247
4. Echipamente periferice în producție și în perspectivă la IEPER	254

BIBLIOGRAFIE

.....	259
-------	-----

PARTEA I-a Integrarea în procese a echipamentelor periferice specializate

1. CARACTERISTICELE INTEGRĂRII

1.1. Introducere

Implementarea tehnicii de calcul, a echipamentelor periferice specializate ca părți integrante ale unui proces trebuie să țină seama de caracteristicile procesului corespunzătoare fiecărui domeniu de activitate, de eficiența economică rezultată, criteriul cost/performanță fiind principalul aspect de analizat când se abordează a aplicație. Tendința introducerii calculatoarelor „cu orice preț”, fără a analiza în detaliu caracteristicile unui proces aduce mai degrabă neajunsuri și complicații, mai ales datorită necesităților de modificare esențială a procesului. Aceste modificări vor fi respinse de în-suși procesul tradițional, bine stabilit, în curs de desfășurare, în care principalul factor de respingere este chiar factorul uman.

Ca urmare a analizei, se poate pune problema introducerii imediate a tehnicii de calcul sau necesitatea în prealabil a unei pregătiri a procesului în vederea modernizării. De multe ori etapa de pregătire a procesului este de durată; implică modificări ale fluxului informațional (vehicularea și prelucrarea informațiilor din proces), pregătirea personalului operator, modificări organizatorice, elaborarea documentelor noi sau reproiectate, actualizarea modului de intervenție a operatorului asupra procesului, modificări în sistemul de semnalizări ale diferitelor evenimente din proces, stabilirea succesiunilor în timp ale evenimentelor și interacțiunilor între evenimente etc.

În proiectarea unei aplicații se va ține seama de principalele caracteristici ale procesului:

a) *volumul de informații* ce trebuie vehiculate în proces în unitatea de timp, determinant pentru alegerea configurației de echipamente periferice și a capacității de memorare;

b) *formele de prezentare a informațiilor în proces*. Informațiile pot fi scrise pe documente primare, codificat sau „în clar”, pot fi comenzi ale diferitelor elemente de acționare, ieșiri ale traductoarelor, sau semnalizări luminoase ale diferitelor stări, sau evenimente în procese date, afișate analogic sau numeric, reprezentind măsuri, imagini grafice, scheme etc.

c) *volumul de prelucrări ale datelor în proces*, aspect determinant pentru alegerea puterii necesare de prelucrare;

d) *descrierea completă a funcțiunilor în proces* (rolul procesului, gama rezultatelor din proces) și descompunerea funcțiunilor principale în sub-funcțiuni ale elementelor componente ale procesului. De aici se vor delimita

funcțiunile particulare ale fiecărui dispozitiv tehnic integrat în proces, ca echipament periferic specializat, și se vor determina modelele funcționale ale dispozitivelor tehnice. De asemenea se pot stabili ce funcțiuni sînt preluabile de tehnica de calcul în vederea obținerii plusului de eficiență;

e) *gradul de interacțiune al procesului cu factorul uman*, precum și gradul de implicare a factorului uman în proces. Se va ține seama de răspunderile operatorului în urmărirea funcționării dispozitivelor, pregătirea necesară a acestuia pentru luarea de decizii și elaborarea de comenzi. De asemenea va fi analizată necesitatea de control pentru comenzi interzise sau a succesiunii de comenzi interzise, precum și necesitatea ajutorului automat („help“) ce trebuie acordat operatorului în cadrul procesului. Acest aspect are prioritate mai mare sau mai mică, funcție de domeniu, din punct de vedere al complexității procesului, al implicațiilor rezultante ale unei greșeli și al importanței sociale a domeniului;

f) *gradul de specializare a funcțiunilor în cadrul procesului*. Aceste caracteristici s-ar referi la funcțiuni care cuprind o întreagă întreprindere, posturi de lucru particulare, secții etc.

g) *modul de înlănțuire (secvență) a activităților în cadrul procesului*, precum și interdependența dintre activitățile paralele. Se vor specifica activitățile ce sînt disjuncte, care trebuie înlănțuite sau care trebuie sincronizate. De asemenea se vor pune în evidență succesiunile interzise de activități.

h) *condițiile de climă, temperatură, umiditate, gradul perturbațiilor create de tehnica existentă în proces*;

i) *aspecte de fiabilitate*, gradul de admisibilitate a erorilor, precum și gradul de pericolozitate a defecțiunilor pentru proces. Se pune în evidență de asemenea capacitatea de autocontrol, semnalizare a evenimentelor periculoase și diagnosticare;

j) *în sfîrșit, gradul de tehnicitate*, sau altfel spus, gradul de inteligență caracteristică dispozitivelor tehnice ce se utilizează în proces.

Au fost listate succint fără a se intra în amănunte, principalele criterii ce trebuie analizate și de la care plecînd, se pot decide soluțiile de implementare ale sistemelor hardware (echipamente) sau software în cadrul aplicației.

În primul rînd se stabilesc dispozitivele tehnologice caracteristice procesului care trebuie integrate în cadrul unui sistem de calcul coordonator și cele pentru care nu este eficientă această integrare.

Cu alte cuvinte se impune necesitatea analizei modelelor funcționale ale dispozitivelor tehnologice, măsura în care aceste modele corespund modelelor generale ale echipamentelor periferice, de aici rezultînd modificările și adaptările corespunzătoare.

Pe de altă parte, gradul de tehnicitate al dispozitivelor tehnologice existente în proces va determina soluții de înlocuire, reproiectare sau pur și simplu de conectare ca echipamente periferice specializate la procesorul central.

Un al doilea aspect ce rezultă din analiza procesului constă în alegerea tipului de sistem, minisistem, microsistem, procesor specializat sau schemă numerică de comandă și control pentru coordonarea unui număr de funcțiuni locale (în vederea realizării stațiilor periferice specializate) sau globale pentru întregul proces (sistem de calcul central). Se impune de asemenea cunoașterea

modului de realizare a activităților de intrare/ieșire corespunzător sistemului ales în vederea adaptării și cuplării echipamentelor periferice specializate. Al treilea aspect se referă la proiectarea software-ului necesar aplicației, care determină la rândul său caracterul de „specializat” pentru stațiile (sistemele) periferice sau pentru sistemul central care coordonează și sincronizează funcțiunile echipamentelor periferice specializate din proces.

1.2. Model funcțional generalizat pentru echipamente periferice specializate

Pentru a scoate în evidență caracteristicile unui echipament numeric din punct de vedere al relațiilor sale cu celelalte părți ale sistemului se va prezenta *modelul funcțional*, care în forma sa cea mai generală arată ca în figura 1.1.

Deoarece modelul ignoră orice referință la structura internă a echipamentului sau la alte proprietăți interne, reprezentarea se mai numește *cutie neagră (black-box)*. Prin intermediul acestui model se pune în evidență latura „comportamentală” a echipamentului așa cum este „văzută” de restul sistemului, *cu care acesta este în legătură*.

Se poate afirma că din punct de vedere funcțional un echipament este complet definit prin descrierea completă a semnalelor de interfață corespunzătoare celor patru categorii: *date, comenzi, adrese și răspunsuri*.

Descrierea completă constă în specificarea semnificației fiecărui semnal, apartenenței acestuia la una din cele patru categorii, precum și a ordinii de apariție a valorilor logice 0 și 1 ale semnalului (diagrama de impulsuri). Din punct de vedere calitativ se poate afirma că modelul funcțional cuprinde și descrierea completă a caracteristicilor celor patru categorii.

Cu alte cuvinte, definirea unui echipament din punct de vedere funcțional se poate face prin prezentarea specificațiilor de interfață a celui echipament, care este parte componentă a unui sistem.

Descrierea celor patru categorii de semnale este dată pe scurt în [1]. Astfel, modul de vehiculare a semnalelor care reprezintă *datele* determină, în primul rând, funcția dispozitivului tehnic sau a echipamentului periferic. Datele pot fi de intrare sau de ieșire.

O altă caracteristică a semnalelor de date o constituie forma sub care se vehiculează aceste date (date analogice sau numerice). Pentru dispozitivele numerice, semnalele de date ce se vehiculează pe interfață se caracte-



Fig. 1.1. Model funcțional general al unui echipament.

terizează prin numărul de cifre binare ce se transferă la un moment dat (transfer serie sau paralel), lungimea unui bloc de informații ce se transferă la un pas de activare (lungimea se măsoară în octeți sau cifre binare). Alte caracteristici ce pot fi menționate și au deosebită importanță pentru definirea funcționării dispozitivului tehnic sînt frecvența semnalelor precum și viteza de transfer.

Funcțiunile specifice asupra semnalelor de date pe care le execută dispozitivul sînt: transfer transparent; transfer — memorare — transfer; transfer-prelucrare-transfer.

În ceea ce privește prelucrarea, funcțiunile pot fi: transformarea tipului de semnale (convertoare analogic/numeric sau numeric/analogic), asamblare, calcul, serializare/deserializare etc..

Semnalele de comandă sînt cele care determină atît *tipul funcțiunilor* cît și momentele de execuție ale fiecăreia din funcțiunile elementare. Ele definesc, deasemenea, *semnificația informațiilor vehiculate pe liniile de date*. Se pot defini trei componente distincte ale acestei categorii: *semnale imperative sau ordine*, *semnale de sincronizare ale transferului* de informație sau execuție a diferitelor funcțiuni, *semnale definitorii*, care însoțesc semnalele de date de intrare pentru a le desemna semnificația la un moment dat, în cazul mai multor tipuri de date ce se vehiculează pe interfața echipamentului sau a dispozitivului tehnic. Iată, pentru această ultimă componentă un exemplu semnificativ: pe aceleași linii fizice pe care se transferă *cifrele binare de date* se pot transfera și *cifrele binare de adresă*. Deși semnalele au aceeași denumire, în specificarea funcțională (modelul funcțional) trebuie diferențiate cifrele binare de date și cele de adresă.

Semnalele de comandă definitorii activate, au rolul de a evidenția că pe liniile fizice de date se găsesc valorile corespunzătoare cifrelor binare de adresă sau de informații.

Categoria semnalelor de adresă (*vectorul de adresă*) are și ea două componente distincte ce trebuiesc specificate în descrierea funcțională. Una din componente se referă la identificarea echipamentului respectiv prin transmiterea adresei lui pe interfață în vederea verificării adresei și implicit validării schimbului ulterior cu acest echipament „adresat”, a tuturor categoriilor de semnale. O altă componentă este necesară pentru identificarea unei informații sau a unei zone de informații pe un suport (adresarea datelor pe mediile de memorare) sau identificarea uneia din mai multe informații distribuite în cadrul echipamentului. Unele echipamente periferice specializate integrate în procese au în componentă o serie de traductoare distribuite în diferitele puncte ale procesului. Este deci necesară identificarea la un moment dat a informațiilor necesare de la un anumit traductor pentru a fi preluate și transmise pentru prelucrare).

Vectorul de adresă se caracterizează prin numărul de cifre binare, care depinde de numărul de locații ale echipamentului.

În sfîrșit, categoria *semnalelor de răspuns*, care trebuie specificată în modelul funcțional este deosebit de importantă mai ales în cazul echipamentelor periferice specializate integrate în procesele reale. Aceste semnale (*vectorul de răspuns*) pot avea ca suport fizic de vehiculare aceleași linii ca și vectorul de date sau linii separate. Vectorul de răspuns are rolul de a defini modul în care se execută un ordin, sau cum se ia în considerare un semnal de comandă, starea echipamentului la un moment dat precum

și corectitudinea transferului de date sau a funcționării în general. Componentele acestui „vector” vor fi:

- semnale de stare (ocupat, operațional, etc.);
- semnale de eroare care se referă la condiții anormale detectate la nivelul echipamentului în timpul executării unei funcțiuni referitoare atât la transferul de date cât și la funcționarea ansamblului electromecanic;
- semnalele de răspuns definitorii care au rolul de specificare a naturii informațiilor pe liniile fizice de ieșire;
- semnalele de timp care, ca și componenta corespunzătoare a vectorului de comandă reprezintă semnale de sincronizare, de validare și de eșantionare a datelor de ieșire.

Prezentarea modelului funcțional duce imediat la necesitatea definirii aceia ce se utilizează sub denumirea de *bloc funcțional*. Un bloc funcțional reprezintă un ansamblu logic, electronic, electromecanic sau cinematic, îndeplinind una sau mai multe funcțiuni elementare într-un context, în cadrul unei unități funcționale sau al unui sistem funcțional și care interacționează cu alte blocuri funcționale pentru realizarea unor funcțiuni definite ca fiind de un nivel ierarhic superior. Un bloc funcțional nu poate exista decât în cadrul unui bloc funcțional de nivel superior și numai dacă interacționează cu alte blocuri funcționale pentru realizarea unor funcțiuni definite. O astfel de descriere, cu ajutorul modelelor funcționale, pe baza descumpunerii unei activități în nivele de ierarhizare a funcțiunilor este de mare importanță când se pune problema analizei unei structuri funcționale sau a proiectării unei structuri în vederea realizării unei aplicații.

Această problemă devine cu atât mai importantă (și interesantă) cu cât se pune problema realizării echipamentelor periferice specializate și proiectarea adaptoarelor în vederea integrării lor într-o configurație de sistem specializat pe o aplicație.

Adaptoarele vor avea rolul de a realiza compatibilitatea dintre două modele funcționale definite pentru blocuri funcționale ce vor trebui să coopereze în vederea realizării uneia sau a mai multor funcțiuni.

Un echipament periferic, de exemplu, reprezintă un bloc funcțional în cadrul configurației unui sistem de calcul, cu funcția de a transfera datele de pe (pe) un suport spre (de la) adaptor (unitate de legătură) ce face parte din sistemul de intrare/ieșire al sistemului de calcul.

Sistemul de intrare/ieșire are ca funcție de nivel superior transferarea datelor de pe suportul de informație în memoria centrală.

La rîndul lui echipamentul periferic se poate descompune în mai multe blocuri funcționale, fiecare din ele fiind definit prin funcțiunea sa elementară sau altfel spus prin categoriile de semnale ce se vehiculează pe interfețele definite, corespunzătoare modelelor funcționale. Această descompunere determină modelul structural al echipamentului periferic (vezi fig. 1.2).

Este greu de făcut o caracterizare globală a structurii echipamentelor periferice, datorită diversității principiilor pe care se bazează funcționarea lor, precum și a numeroaselor variante constructive adoptate pentru implementarea acestor principii. Singurele aprecieri de acest fel derivă din funcția, comună tuturor echipamentelor periferice, de a transfera date între sistemul de calcul și un mediu suport extern. Pentru realizarea acestei funcții, echipamentele periferice execută, în general, două operații: o operație de deplasare a mediului de înregistrare a informațiilor și o operație de citire sau scriere

a informațiilor pe suport. Deoarece mijloacele tehnice pe care se bazează realizarea celor două operații sînt, de cele mai multe ori, diferite, în structura echipamentelor periferice se pot identifica două componente: una avînd ca sarcină deplasarea suportului, cealaltă făcînd înscrierea/citirea informațiilor. Ele sînt coordonate de un bloc de control unic, care are funcția de prelucrare a informațiilor de control schimbate cu exteriorul (figura 1.2.).

Exemplu. Cititorul de bandă perforată are în compunerea sa un dispozitiv de antrenare a benzii și o stație de citire (fig. 1.3).

Mișcarea benzii este realizată prin dezactivarea frinei și împingerea rolei de presare spre cilindru. Oprirea ei este determinată de retragerea rolei de presare și activarea frinei. Mișcarea benzii este controlată printr-un semnal de comandă a citirii (*com*) și durează atîta timp cit semnalul este activ.

Banda conține perforații dispuse pe rînduri (caractere). Uzual, fiecare rînd are 8 poziții pentru perforațiile de informație și o poziție pentru perforația de sincronizare. Citirea unui rînd se poate realiza printr-un procedeu fotoelectric atunci cînd banda se deplasează prin stația de citire. Stația furnizează 8 semnale de DATE, generate prin sesizarea perforațiilor de informație dintr-un rînd și un semnal indicator (*ind*), care marchează prezența unor semnale stabile pe liniile de date. (semnalul este generat pe baza perforației de sincronizare).

Modelul funcțional al echipamentului, reprezentat în figura 1.4, cuprinde 8 semnale de date de ieșiri și două semnale de control: *com* și *ind*.

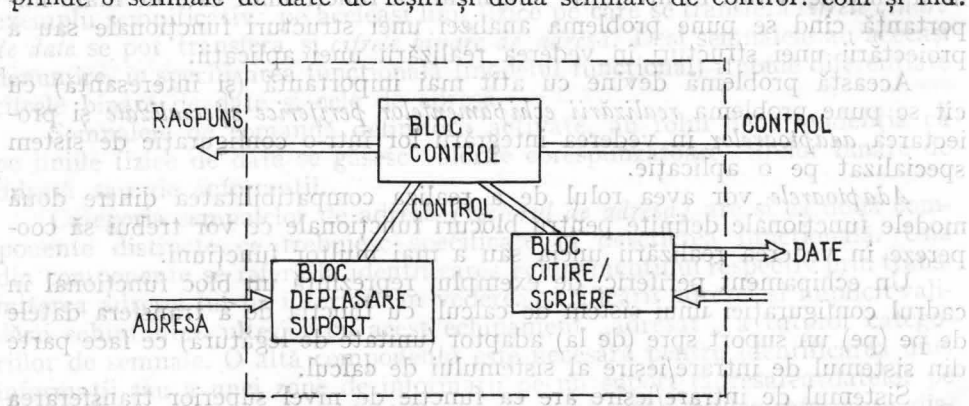


Fig. 1.2. Model structural general pentru echipamente periferice

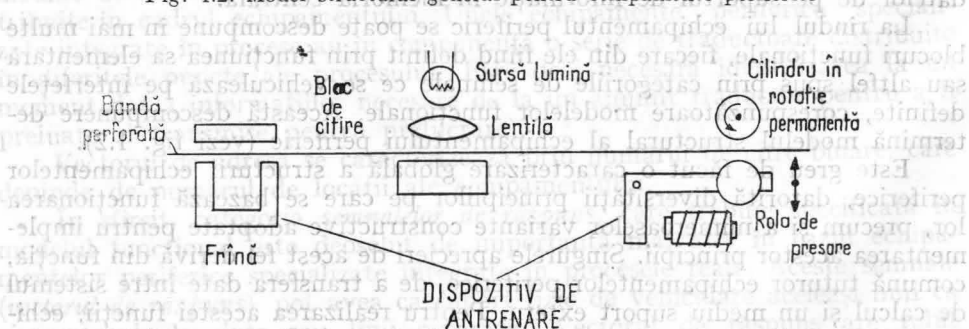


Fig. 1.3. Exemplu de structură a unui dispozitiv de antrenare bandă hîrtie

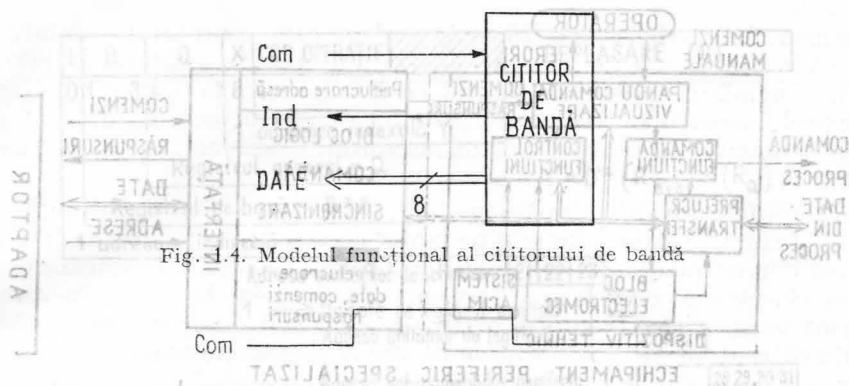


Fig. 1.4. Modelul functional al cititorului de bandă

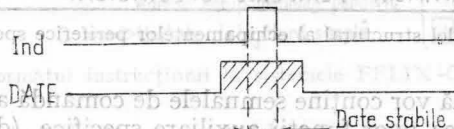


Fig. 1.5. Diagrama de semnale la citirea unui caracter

Modelul nu prezintă linii de adresă.

Pentru a rezolva problema conectării unui dispozitiv tehnic la o configurație de sistem, minisistem sau microsistem în vederea realizării unei aplicații trebuie analizat modelul său funcțional pentru a vedea în ce măsură corespunde modelului general al echipamentelor periferice. În cazul că nu se acordă cu un model vor trebui proiectate modificări și/sau după caz circuite suplimentare de adaptare. De regulă se cere adaptat sau proiectat blocul logic de comandă al dispozitivului tehnic dacă se pune problema transformării unui dispozitiv tehnic tradițional în echipament periferic specializat. Cel mai simplu model structural pentru un echipament periferic specializat este dat în fig. 1.6.

Dispozitivul ales pentru a-i desemna modelul este de tipul celor automatizate, în structura internă avind blocuri de control al comenzilor și al desfășurării execuției operațiilor comandate.

S-a pus în evidență interfața cu operatorul care interacționează cu dispozitivul, dînd comenzile de execuție și avînd la dispoziție afișarea rezultatelor prelucrării datelor precum și semnalizarea (luminoasă) a diferitelor condiții anormale, erori, stări ale dispozitivului.

Integrarea acestui dispozitiv tehnic ca echipament periferic specializat într-o aplicație se va face pentru preluarea conducerii de către sistem a unor sau tuturor dintre funcțiunile comandate manual, precum și pentru prelucrarea datelor preluate din proces, la un nivel superior, în corelare cu alte evenimente din proces. Pentru aceasta dispozitivul tehnic trebuie să fie prevăzut cu un bloc logic de comandă a secvențelor de funcțiuni și de sincronizare a transferului de informații, sub o formă prelucrabilă într-o configurație de sistem de calcul. S-au pus în evidență liniile de comandă și răspuns (cu linie simplă) precum și liniile de date (linie dublă).

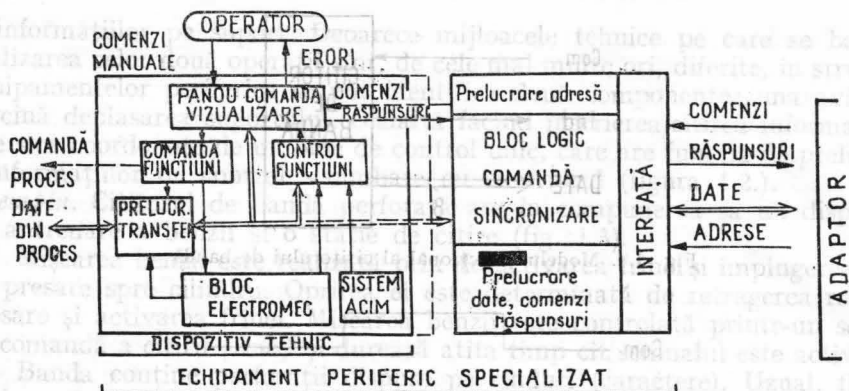


Fig. 1.6. Model structural al echipamentelor periferice specializate

Liniile de comandă vor conține semnalele de comandă atât pentru transfer cit și pentru executarea unor funcții auxiliare specifice. (de exemplu — referitoare la activarea ansamblului electromecanic). Blocul de comandă și sincronizare are rolul de a asigura interfațarea conform funcțiilor definite pentru dispozitivul tehnic ce urmează a deveni echipament periferic specializat.

De multe ori în structura blocului logic de comandă și sincronizare se introduce un microprocesor pentru mărirea gradului de inteligență a echipamentului periferic și conferirea prin aceasta a facilităților de conectare în orice structură de stație sau sistem periferic.

În general este preferabil ca în proiectarea dispozitivelor tehnice din diferite domenii de activitate (cîntare, dispozitive de croit, aparate de analize medicale, telexuri, diverse dispozitive poștale, etc.) să se țină seama de modelul funcțional al echipamentelor periferice specializate pentru a se permite implementarea în cadrul unor aplicații fără eforturi de modificări esențiale, urmînd să se proiecteze doar adaptorul corespunzător procesorului ales.

1.3. Modul de realizare a unei activități de intrare/ieșire

În cazul general, pentru realizarea unei activități de intrare/ieșire în cadrul unei configurații de sistem, minisistem sau microsistem de calcul sînt necesare următoarele faze: adresarea echipamentului periferic, recunoașterea adresei, transferul și analiza răspunsurilor de stare, transmiterea adreselor locațiilor pe suport, transmiterea comenzilor de activare, transmiterea comenzilor de transfer, transfer date, tratarea întreruperilor, transferul și tratarea răspunsurilor de stare ca urmare a transferului de date.

Succesiunea de faze este realizată prin execuția unor programe sau microprograme specifice de intrare/ieșire. De multe ori, mai ales în sistemele mari de calcul, o parte dintre aceste faze sînt conduse de o structură logică

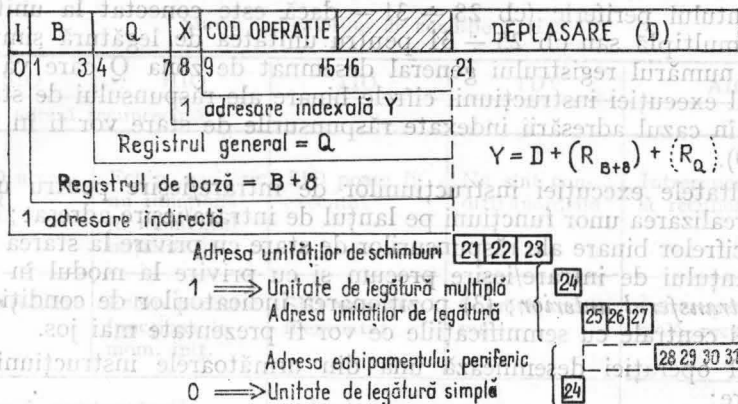


Fig. 1.7. Formatul instrucțiunii la sistemele FELIX C-256/512/1024

de procesor * de intrare/ieșire (unitate de schimburi multiple, canale, DMA) pentru a permite unității centrale de prelucrare să execute programe în paralel cu transferul de date prin sistemul de intrare/ieșire. Pentru exemplificare, se va prezenta, în cele ce urmează, modul de realizare a instrucțiunilor de intrare/ieșire la sistemele de calcul Felix C-256, 512/1024.

Prin decodificarea zonelor de cifre binare din formatul instrucțiunii (fig. 1.7.) se obțin în cazul instrucțiunilor de intrare/ieșire următoarele informații semnificative;

1. — codul operației (pozițiile 9÷15)
2. — adresa lanțului de intrare/ieșire care reprezintă cifrele binare 21—31 din adresa calculată. Prin lanț de intrare/ieșire se înțelege o unitate de schimburi multiplă — USM (sau canal), o unitate de legătură și un echipament periferic care execută o activitate de intrare/ieșire.

Se reamintește modul de calcul al adresei:

Adresa calculată Y este dată de suma dintre Deplasare (D) și conținutul registrului de bază desemnat de zona B la care se adaugă 8

$Y = D + (R_{B+8})$ pentru adresare directă ($I = 0$) neindexată ($X = 0$). Dacă zona B este 000 atunci $Y = D$

Pentru adresare directă indexată ($I = 0$, $X = 1$)

$$Y = D + (R_{B+8}) + (R_Q)$$

Se adaugă la suma anterioară conținutul registrului general desemnat de zona Q .

Pentru adresarea indirectă ($I = 1$) adresa calculată cu relația de mai sus $Y = D + (R_{B+8})$ reprezintă o adresă de memorie din care se preiau zonele I_1 , B_1 , D_1 și se calculează adresa $Y_1 = D_1 + (R_{B_1+8})$ care reprezintă fie adresa calculată a instrucțiunii ($I_1 = 0$) sau o adresă a unei alte zone de memorie ($I_1 = 1$) ș.a.m.d. (până la max. 5 indirectări posibile).

Pentru adresarea indirectă indexată ($X = 1$) la ultima adresă $Y_i = D_i + (R_{B_i+8})$ se adaugă conținutul registrului general desemnat de zona Q a instrucțiunii.

Adresa lanțului de intrare/ieșire conține adresa canalului sau a unității de schimburi multiple (cb 21÷23); adresa unității de legătură (cb 25÷27) dacă este vorba de unitate de legătură multiplă (cb 24 = 1); precum și adresa

* Caracteristica principală de procesor pentru o structură logică este dată de posibilitatea execuției unor programe (instrucțiuni) specifice, de sine stătătoare (nota autor).

echipamentului periferic (cb $28 \div 31$ — dacă este conectat la unitatea de legătură multiplă sau cb $25 \div 31$ pentru unitatea de legătură simplă).

3. — numărul registrului general desemnat de zona Q care va conține la sfârșitul execuției instrucțiunii cifrele binare ale răspunsului de stare (Observație: în cazul adresării indexate răspunsurile de stare vor fi în registrul general 0).

Rezultatele execuției instrucțiunilor de intrare/ieșire pentru utilizator sint: (1) realizarea unor funcțiuni pe lanțul de intrare/ieșire adresat; (2) poziționarea cifrelor binare ale răspunsurilor de stare cu privire la starea momentană a lanțului de intrare/ieșire precum și cu privire la modul în care s-a executat *transferul anterior*; (3) poziționarea indicatorilor de condiție Z și S ai unității centrale cu semnificațiile ce vor fi prezentate mai jos.

Codul operației desemnează una din următoarele instrucțiuni de intrare/ieșire:

SIO — (start input-output) — cod 52 —

(1) declanșează o activitate de intrare/ieșire în USM

— comenzi funcțiuni specifice

— comenzi transfer

(2) răspunsuri de stare specifice lanțului de intrare/ieșire

(3) poziționează Z și S vezi tabelul 1.1.

HIO (halt-input-output) — cod 53

(1) — inițializează lanțul de intrare/ieșire

(2) — oprește orice activitate pe lanțul de intrare/ieșire

(3) — aceleași răspunsuri ca SIO

(3) — poziționează Z și S

TIO — (test input-output) — cod 54 —

(1) — nu realizează nici o funcțiune pe lanțul de intrare/ieșire

(2) — aceleași răspunsuri ca SIO și HIO

(3) poziționează Z și S

TDV — (test device) — cod 55 —

(1) nu realizează funcțiuni pe lanțul de intrare/ieșire

(2) răspunsuri de stare specifice echipamentului periferic

(3) poziționează Z și S

AIO — (aknowledge input-output) — cod 56 — partea de adresă nu este luată în considerare

(1) — achită cererea de întrerupere pe lanțul de intrare/ieșire

(2) — desemnează adresa lanțului de intrare/ieșire care a făcut cererea de întrerupere

— poziționează cifrele binare ale răspunsurilor specifice ca urmare a tratării întreruperilor de intrare/ieșire.

(3) poziționează Z și S (tab. 1.1).

Răspunsurile de stare apar după cum s-a văzut în registrul desemnat de zona Q a instrucțiunii pe pozițiile $0 \div 15$. Pe pozițiile $16 \div 31$ va apare numărul de octeți rămași de transferat în cursul transferului anterior. (Numărul octeților rămași ca urmare a opririi operației datorită depistării unor condiții anormale, fie ca urmare a execuției instrucțiunii HIO)

Tabelul 1.1

Starea indicatorilor de condiție Z și S

Z S	SIO	HIO	TIO	TDV	AIO
0 x	adresă recunoscută				—
0 0	SIO accep- tat	Echip. periferic nu funcționa în momentul inițializării	SIO poate fi executat	Nu sînt con- diții anormale	Înterupere norma- lă recunoscută
0 1	SIO refuzat	Echip. periferic funcționa în mom. iniț.	SIO nu poate fi executat	Condiții anor- male	Înterupere anor- mală recunoscută
1 x	adresă nerecunoscută SIO refuzat HIO refuzat		adresă nerecunoscută TIO refuzat TDV refuzat		— Nici o întrerupere recunoscută

Pentru instrucțiunile SIO, HIO, și TIO cifrele binare de răspuns au aceeași semnificație și se referă la starea momentană a echipamentului periferic (disponibil, neoperațional, ocupat, pregătit, etc.) sau a unității de legătură (întrerupere în așteptare, bistabilul de sfîrșit anormal poziționat ca urmare a activității anterioare, ocupat, disponibil, etc.) — cifrele binare $0 \div 7$; precum și la modul în care s-a terminat transferul anterior (eroare, transfer, eroare paritate memorie, eroare de adresare memorie, etc.) — cifrele binare $8 \div 15$.

Răspunsurile la TDV se referă la starea momentană (erori, stări) specifică ansamblului electromecanic și electronic de comandă al echipamentului periferic (cifrele binare $0 \div 7$). Cifrele binare $8 \div 15$ au aceeași semnificație ca la celelalte instrucțiuni. Semnificația cifrelor binare de răspuns pentru TDV va depinde de structura internă a fiecărui echipament periferic. *Această remarcă este importantă și trebuie reținută pentru cazul în care se intenționează integrarea unui echipament periferic specializat într-o configurație în vederea stabilirii semnificației cifrelor binare de răspuns necesare controlului prin program al funcționării de către utilizator.*

Registrul desemnat de zona Q va conține după execuția instrucțiunii AIO răspunsurile de stare ca urmare a achitării întreruperii specifice fiecărui tip de echipament periferic (cifrele binare $0 \div 7$); răspunsurile cu privire la condițiile în care a avut loc întreruperea pe lanțul de intrare/ieșire (cifrele $8 \div 13$), precum și adresa lanțului de intrare/ieșire care a determinat cererea de întrerupere. (cifrele binare $21 \div 31$).

Comanda unei activități de intrare/ieșire se face prin execuția instrucțiunii SIO. Aceasta implică formarea anterioară în memorie a *dublelor cuvinte de comandă*, care nu reprezintă altceva decît *instrucțiuni de canal* cu ajutorul cărora canalul (Unitatea de Schimburi Multiple) poate executa *programe de canal* independent de unitatea centrală de prelucrare.

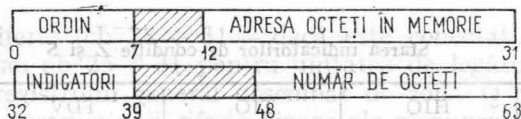


Fig. 1.8. Dublul circuit de comandă

Execuția instrucțiunii SIO implică existența în Registrul 0 a adresei din memorie a primului dublu cuvânt de comandă precum și cheia de acces. În fazele comune de dialog între unitatea centrală de prelucrare și canal în care are loc: recunoașterea adresei, stabilirea indicatorilor de condiție și a cifrelor binare de răspuns, în cazul instrucțiunii SIO se va transmite canalului adresa din memorie a primului dublu cuvânt de comandă precum și comanda de execuție a unei activități de intrare/ieșire după care Unitatea centrală de prelucrare se eliberează.

Canalul, (procesorul de intrare/ieșire) va prelua execuția instrucțiunilor proprii aflate în memorie pînă la definitivarea activității de intrare/ieșire pe lanțul adresat. Structura dublului cuvânt de comandă este dată în fig. 1.8.

Zona de ordin reprezintă comanda funcției de executat de lanțul de intrare/ieșire pînă la nivelul echipamentului periferic. În afara ordinelor de transfer (citire (02), scriere (01)) fiecare echipament periferic sau unitate de legătură va avea ordine specifice de transfer sau control conform formatului datelor pe suport cit și ordine specifice corespunzătoare funcțiilor auxiliare pe care le are de executat echipamentul periferic (rebobinaj bandă — 33, poziționarea ansamblului de capete la discurile magnetice — 03, etc.)

Din nou trebuie făcută remarcă legată de integrarea echipamentelor periferice specializate într-o configurație, că este necesară stabilirea ordinelor specifice pentru fiecare echipament periferic, iar adaptorul (unitatea de legătură) trebuie prevăzut cu circuite logice pentru tratarea ordinelor specifice.

Ordinul 08, salt, determină pentru dublul cuvânt de comandă funcția similară ca a instrucțiunilor de salt ale unității centrale, partea de adresă conținînd adresa din memorie a dublului cuvânt de comandă unde are loc saltul.

Partea de indicatori sau măști determină condițiile în care să se desfășoare activitățile de intrare/ieșire comandate pozițiile 33, 35 ÷ 39 precum și doi indicatori care asigură înlănțuirea (de date c.b. 32 și de comenzi c.b. 34) dublelor cuvinte de comandă în programe de intrare/ieșire. Astfel se poate desemna apariția întreruperii pe număr octeți egal cu 0 — (ICN — poz. 33 = 1) pe sfîrșit transfer (IFT — cifra binară 35 = 1), sau pe apariția unui sfîrșit anormal (IFA — cifra binară 37 = 1). De asemenea se poate decide ca la apariția unei erori de transfer (AET — cb. 36 = 1)

Indicatorul de înlănțuire de date permite operația de transfer a mai multor zone de date, de diferite lungimi (număr octeți) la diferite zone de memorie prin execuția unui lanț de duble cuvinte de comandă.

Înlănțuirea de comenzi permite execuția a două sau mai multe ordine declanșate de o singură instrucțiune de intrare/ieșire.

Exemplul cel mai sugestiv de utilizare a înlănțuirii de comenzi îl constituie programul unității de schimburi prin care se face poziționarea ansamblului de capete și accesul la informația de pe suportul disc magnetic și transferat propriu-zis prin înlănțuirea ordinului de poziționare (03) și scriere sau citire.

Citirea din memorie de către canal (procesorul de intrare/ieșire) a programului de canal se face autonom de unitatea centrală de prelucrare. Canalul va declanșa secvențele tipice de faze pentru transmiterea comenzilor, efectuarea transferului de date, controlul și analiza activității de intrare/ieșire și preluarea răspunsurilor de stare pentru a fi memorate. Răspunsurile de stare a modului de efectuare a transferului vor fi marcate în registrul general prin execuția următoarei instrucțiuni de intrare/ieșire.

1.4. Exemple de echipamente periferice specializate în diferite aplicații

În cele de mai jos, se vor prezenta unele exemple din domenii diferite, cu scopul de a pune în evidență diversitatea problemelor legate de integrarea echipamentelor periferice specializate în aplicațiile tehnicii de calcul.

Se vor trece în revistă atît caracteristici ale proceselor, cît și o serie de echipamente periferice specializate caracteristice; de asemenea se subliniază legătura dintre dispozitivul tehnologic, echipamentul periferic specializat rezultat, echipamente periferice tipizate, toate integrate fie în sisteme sau stații periferice specializate, fie în cadrul procesului global condus de un calculator central.

a) Prelucrările de imagini sau aplicații grafice

S-au extins ca arie de cuprindere de la *arhitectură, construcții*, unde au fost considerate ca aplicații specializate, practic în toate domeniile în care se utilizează *proiectarea asistată de calculator*.

Se poate lua ca exemplu, domeniul construcțiilor de mașini. Astfel dacă se analizează modelul funcțional al sistemului de transmitere la un tractor cu șenile, se poate identifica acest model cu ajutorul unor programe specializate și prin atribuirea de diferite valori parametrilor funcționali din cadrul modelului să se traseze curbele de variație ale tuturor parametrilor. Desigur că în acest caz este nevoie de un *terminal grafic* datorită posibilității pe care o oferă, de a permite vizualizarea de linii drepte și curbe. Pentru proiectant, este și mai util dacă se poate vizualiza modul de comportare dinamică al sistemului de transmisie în ansamblul său. Se ajunge astfel la vizualizări pe *ecranul* terminalului grafic atît în reprezentare plană cît și tridimensională; în acest din urmă caz volumul informațiilor oferite proiectantului fiind mult mai mare.

Pentru ca reprezentarea să fie mai sugestivă s-a ajuns la posibilitatea reprezentărilor grafice în mai multe culori și la crearea unor pseudoanimații specifice comportărilor dinamice. Din punct de vedere al factorului uman principala caracteristică a aplicațiilor în domeniul grafic este aceea că permite interacțiunea dintre operator și calculator, respectiv terminal.

Posibilitatea modificării formelor afișate pe ecran precum și posibilitatea *creerii de noi forme* transformă sistemul de calcul într-o unealtă de proiectare al cărei specific este conferit prin intermediul programelor specializate.

Complexitatea aplicațiilor grafice este determinată în special de complexitatea modelului matematic prin care se analizează variația în timp a informațiilor grafice.

Rezultatele prelucrărilor efectuate de programe specializate sînt afișate pe *display-uri grafice*.

Pe măsură ce aplicațiile au solicitat *display-urilor grafice* să aibă posibilitatea unei reprezentări variate a informațiilor prin includerea de funcții de genul rotirii de segmente de linii drepte sau curbe, a fost necesar ca realizarea acestor funcții să fie făcută chiar în cadrul *display-ului*. A apărut în acest fel tendința din ce în ce mai generală de a se folosi microprocesoarele în însăși structura internă a terminalelor. S-a obținut în acest fel și posibilitatea conectării lor, la orice tip de interfețe. Pentru ca apelarea funcțiilor intrinseci terminalului grafic din partea programelor utilizator să fie cît mai simplă s-a realizat standardizarea atît a funcțiilor grafice cît și a înlănțuirii comenzilor logice ce se transmit terminalului, unul din cele mai răspindite standarde de prelucrări grafice fiind standardul GKS. Utilizarea tot mai frecventă a microprocesoarelor a permis implementarea unor funcții grafice tot mai complexe, eliberînd unitatea centrală de sarcina executării unor programe specifice respectivelor funcții.

Din acest motiv terminalele grafice au fost înlocuite cu *stații grafice sau sisteme grafice* în configurația cărora pe lîngă *display-ul* grafic propriu-zis au fost incluse periferice grafice specializate ca: *digitizor, imprimantă grafică matricială, masă de trasat*.

Trecerea funcțiilor grafice și chiar a unor programe specializate la nivelul terminalului sau stației grafice a permis utilizarea restului sistemului de calcul la efectuarea unor operații menite să organizeze fluxul de fabricație aferent unor piese sau subansamble proiectate cu ajutorul terminalului sau stației grafice.

Proiectarea asistată de calculator (CAD — computer aided design) era o facilitate pentru procesul de proiectare din diferite ramuri economice; sistemul de calcul poate fi utilizat, și pentru faza de pregătire a tehnologiilor de fabricație aferente produsului proiectat. S-a ajuns astfel la fabricația asistată de calculator (CAM computer aided manufacturing).

Conectarea stațiilor grafice la un minicalculator a condus la realizarea de sisteme CAD/CAM utilizate în prezent în industria mecanică, metalurgică, navală, aerospațială, auto ș.a.m.d.

Necesități de reducere a prețului de cost per bit pe ansamblul sistemului de calcul precum și dispunerea posturilor de proiectare pe toată raza unei întreprinderi, au condus la realizarea unor sisteme CAD/CAM distribuite în toată întreprinderea. De aici cerința impusă terminalelor, respectiv stațiilor grafice, și, deci, implicit, aplicațiilor grafice de a putea fi conectate și exploatate în condiții de rețea.

Conectarea terminalelor sau stațiilor grafice într-o rețea (distribuită sau locală) a extins funcțiile ce trebuie realizate în cadrul terminalului (stației) grafice cu funcții logice de rețea. Acestea au necesitat creșterea vitezei de calcul atît la nivelul terminalului cît și al sistemului, deci structuri micro-

programate mai complexe care să permită în mod suplimentar și implementarea a diferite protocoale de comunicație în rețea.

În ceea ce privește prelucrarea (de exemplu filtre de îmbunătățire a calității imaginii sau programe de extragere a conturului) aceasta se efectuează pe bucăți de matrici de imagini cu algoritmi de prelucrări iterative, care solicită atît unitatea centrală a sistemului cît și gestiunea I/E.

Pentru îmbunătățirea timpului și prețului de prelucrare per bit se utilizează două tipuri de sisteme de calcul specializate. Primul are în configurație un calculator sau minicalculator cu memorie internă și externă de capacitate mare la care se conectează unul sau două terminale specializate pentru *digitizarea* (introducerea în memoria calculatorului a imaginilor) și *afișarea imaginilor în forma lor digitală inițială sau după anumite prelucrări*. Toate funcțiile terminalului sînt realizate la nivelul sistemului, prin intermediul unor programe specializate. Al doilea tip prevede implementarea unora din funcțiile de prelucrare primară a imaginilor digitale (modificare de nuanțe de culoare, extrageri de contur, eliminare zgomot, modificare de contur, etc.) în cadrul terminalului. Aceasta presupune includerea în structura terminalului pe lîngă blocul de comandă și control a memoriei de imagini a altor blocuri specializate ca: procesor rapid, generator și procesor de extragere histograme și bineînțeles un micro sau minicalculator specializat care să gestioneze funcționarea acestor blocuri.

Stațiile terminale pentru prelucrarea imaginilor pot fi realizate cu microprocesoare, caz în care programele implementate permit realizarea unor aplicații cu o complexitate redusă (de exemplu cazul metalurgiei, biologiei). Dacă aceste stații sînt echipate cu minicalculatoare sau sisteme cu multiprocesoare, deci cu posibilitatea gestionării și a unor baze de date și funcții pe discuri de mare capacitate, se pot realiza aplicații complexe ca de exemplu: teledetecția resurselor naturale sau previziuni meteorologice avînd la bază imagini de la sateliți.

Trebuie precizat faptul că majoritatea firmelor producătoare de *display-uri* sau *stații grafice* au conceput aceste echipamente astfel încît ele să poată fi folosite în aplicații grafice cît și în aplicații de prelucrare a imaginilor. Acest lucru este posibil printr-o modularizare a structurii hardware a terminalului care permite includerea unor blocuri funcționale specializate ca de exemplu *convertoarele A/D și D/A, generatoare și egalizatoare de histograme, procesoare rapide* etc. În cazul aplicațiilor de prelucrare de imagini, vizualizarea și chiar digitizarea imaginilor color este strict necesară, întrucît oferă mult mai multe detalii.

În fine, ultima caracteristică a aplicațiilor grafice și de prelucrare de imagini este aceea că ele presupun și solicită în permanență dialogul operatorului cu sistemul de calcul prin intermediul terminalului sau stației grafice prelucrare de imagini, ansamblul devenind un instrument de proiectare asistată de calculator. De asemenea în cazul aplicațiilor grafice de prelucrare de imagini se folosesc echipamente periferice complexe (în fapt stații terminale) avînd în structură micro sau minisisteme de calcul, periferice standard sau specializate și pachete de programe ce permit prelucrarea informațiilor grafice după un anumit standard.

b) Aplicații în domeniul culegerii datelor din procesele industriale

Datele necesare a fi culese din cadrul unui proces industrial pot fi mărimi electrice, mărimi neelectrice și chiar parametrii specifici unui anumit tip de proces ca de exemplu produse fizice executate în unitatea de timp.

Pentru culegerea datelor din cadrul procesului industrial pot fi folosite atât *terminale alfanumerice standard* (exemplu *display alfanumeric*) caz în care operatorul introduce diferite valori constatate pentru anumiți parametri ai procesului (exemplu în industria confecțiilor, număr de repere croite, număr furnituri în anumite puncte de asamblare) cât și terminale specializate.

Din categoria terminalelor specializate pot fi deosebite dispozitive simple de ex. *traductori de temperatură, presiune, umiditate* etc. sau *terminale complexe* care înglobează în configurații mai multe tipuri de traductoare și o unitate de comandă și control care gestionează funcționarea acestor traductori și asigură transmiterea datelor către sistemul de calcul.

Principala cerință a aplicațiilor de culegere a datelor din procesul industrial este necesitatea de a se asigura o transmitere a datelor fără erori în condițiile existenței unei multitudini de surse de perturbare (zgomote electrice, șocuri de consum pe rețeaua electrică, umiditate). Conectarea la distanță a terminalelor specializate presupune măsuri speciale de asigurare a unui raport semnal/zgomot convenabil (în condițiile în care nivelul semnalelor electrice este relativ scăzut) precum și implementarea unui protocol de transmitere corectă a datelor.

Caracteristica cea mai importantă a aplicațiilor de culegere a datelor din procesul industrial este aceea că în majoritatea cazurilor acest tip de aplicație presupune realizarea fie a unei rețele locale fie a unei rețele distribuite de terminale, în ambele cazuri mediul de transmisie recomandabil fiind cablul optic sau cablul coaxial, singurele în măsură de a asigura izolarea față de majoritatea perturbațiilor.

Modul de conectare la distanță este influențat și de gradul de inteligență conferit terminalului. Astfel în cazul unui traductor acesta nu poate fi conectat la o distanță prea mare de sistemul de calcul întrucât semnalele obținute la ieșirea sa sînt în general semnale electrice analogice de valori scăzute ușor influențate de diferitele zgomote electrice. Pe măsura adăugării unor blocuri electrice care reușesc să realizeze conversia semnalelor analogice în semnale digitale distanța de conectare poate fi mult mărită prin îmbunătățirea raportului semnal/zgomot. Completarea blocului electronic cu scheme electrice care asigură memorarea și transmiterea datelor pe linie după un anumit protocol, fie el sincron sau asincron, oferă posibilitatea de verificare din partea sistemului de calcul a corectitudinii datelor culese din proces (atît prin verificarea cifrelor de paritate cît și prin verificări de sintaxă a mesajelor transmise). Extinderea aplicării în tehnică a microprocesoarelor a permis folosirea tuturor acestor blocuri, repartizate nu fiecărui *traductor*, ci pentru o multiplexare a datelor la ieșirea tuturor acestor traductori. Se poate spune că dacă în primul caz avem de-a face cu *adaptatoare*, denumite *cuploare de proces*, în acest din urmă caz avem *procesoare* capabile să facă o concentrare a datelor colectate, pregătirea unor fișiere pe diferite mărimi electrice sau neelectrice și transmiterea acestora pentru prelucrări utile necesare la nivelul restului sistemului de calcul. Se impune ca înaintea transmiterii datelor către sistemul de calcul, să se efectueze o serie de validări de ordin fizic sau sintactic.

Din acest motiv terminalele utilizate pentru culegerea datelor din proces care se prelucreează în timp real trebuie să fie dotate cu microprocesoare prin care să se facă aceste validări preliminare.

Dacă se utilizează traductoare de diferite tipuri atunci culegerea datelor se face practic la nivelul concentratorului dotat cu microcalculatoare, sau minicalculatoare acestea făcând verificările datelor transmise. Necesitatea prelucrării în timp real influențează și arhitectura rețelei locale, întrucât este necesară adoptarea acelei rețele în cadrul căreia protocolul de transmisie permite o viteză de transfer cât mai mare cu o rată a erorilor cât mai mică. În cazul unor aplicații care solicită prelucrarea ulterioară a datelor nu este necesară folosirea unor terminale foarte complicate, validarea datelor culese putând fi făcută la nivelul sistemului de calcul central.

În privința terminalelor de culegere a datelor ele pot fi automate (ca de exemplu traductori sau cititoare de cod de bare) sau interactive (necesitând prezența operatorului la introducerea datelor culese). În toate aceste situații se fac validări la nivelul terminalului. În cazul în care se folosește un concentrator de semnale electrice recepționate fie de la ieșirea traductoarelor fie de la ieșirea terminalelor se poate spune că acest ansamblu reprezintă o stație terminală în cadrul unui sistem de calcul de culegere și prelucrare a datelor din proces. Există de asemenea aplicații care solicită ca același terminal să permită atât o culegere automată cât și una interactivă a datelor din proces. Este cazul, spre exemplu al unui terminal care să aibă și un cititor de cod de bare sau cartele magnetice dar și o tastatură numerică prin care să se declare spre exemplu numărul postului de lucru la care este conectat terminalul, în vederea validării datelor la nivelul sistemului centralizat.

Un alt exemplu este sistemul de cântărire automată, la care terminalele sînt realizate sub forma cântarelor electronice. În acest caz la nivelul cântarului se face introducerea și convertirea datelor care apoi sînt exploatate în cadrul sistemului de calcul. Sau rampa de control a baloturilor care înglobează traductoare de lungime și lățime și un post de operare interactivă, toate acestea conectate la un microcalculator. În acest caz rampa poate funcționa de sine stătător pentru controlul și cuponarea materialelor, iar prin conectarea rampei la un minicalculator pentru prelucrarea centralizată a notelor de metrare, rampa de control poate fi considerată ca o stație terminală.

c) Aplicații în domeniul controlului și comenzii proceselor industriale

Sistemul de calcul implicat în controlul și comanda proceselor industriale trebuie să gestioneze un număr mare de intrări și ieșiri corespunzătoare unei game largi de parametri specifici procesului industrial. Sînt situații în care controlul și comanda unui proces se pot realiza cu un microcalculator (ca de exemplu mașina de controlat materiale textile sau orice mașină cu comandă numerică) dar și situații în care este necesară prezența unuia sau mai multor minicalculatoare cum este cazul urmăririi procesului de peletizare a minereului sau dispecerizării energiei electrice dintr-o întreprindere. Aceste aplicații presupun existența unor echipamente periferice de genul celor folosite la culegerea datelor din procesul industrial dar și a unor echipamente periferice specializate pentru respectivul proces.

În cazul aplicațiilor de comandă și control a proceselor industriale este necesară asigurarea unui grad anumit de automatizare la fazele de prelucrare și interpretare a datelor din proces și respectiv transmiterea de comenzi către echipamentele din fluxul tehnologic.

De altfel aplicațiile de comandă și control a proceselor industriale (fie că e vorba de industria cărnii, industria navală, confecții, metalurgie, etc) au evidențiat apariția echipamentelor periferice complexe provenite din dezvoltarea și perfecționarea dispozitivelor tehnice tradiționale, conectate fie la un sistem de calcul central, fie între ele, putându-și furniza date de lucru unul altuia. Se poate spune în acest caz că sistemele la cheie sînt sisteme periferice care pot funcționa de sine stătător sau conectate la un alt sistem de calcul.

S-a încetățenit pentru aceste sisteme noțiunea de sistem, la cheie, întrucît realizează controlul și comanda unor operații specifice în cadrul ansamblului sistemului de conducere a procesului. De exemplu bancurile de testare a motoarelor sau a avansului la autovehicule controlează evoluția unor parametri specifici, verifică și comandă modalitatea de reglare a valorilor acestora. În acest fel sistemul la cheie realizează operații de comandă și control la nivelul unor anumiți parametri.

d) Aplicații în domeniul introducerii și prelucrării primare a datelor în domenii indirect productive

Dacă la aplicațiile de culegere a datelor din procesul industrial era vorba de date care reflectă evoluția parametrilor unui anumit proces în cazul acestui tip de aplicații, datele care se introduc reflectă evoluția unor date economice; din procesul de urmărire a producției, din domeniul bancar sau din domeniul serviciilor. În cazul acestui tip de aplicații, introducerea datelor se face numai de către operatorii umani la care poate interveni latura subiectivă, de aici necesitatea controlului in-line al operațiunilor și securitatea datelor.

Terminalele folosite la introducerea datelor au în configurația lor un microprocesor prin intermediul căruia se pot defini diferite formate de machete de introducere a datelor și prin care se pot efectua validări la nivel fizic sau validări sintactice ale datelor.

În majoritatea cazurilor aceste terminale au în configurație și un hard-copy pe care să se poată imprima toate operațiile de introducere a datelor. În anumite situații cum e cazul caselor de marcat sau al terminalurilor bancare faza de introducere a datelor este precedată de o fază de prelucrare primară reprezentînd operații de casă, numai rezultatele fiind transmise calculatorului. În alte cazuri prelucrarea datelor se face după introducerea lor în memoria sistemului de calcul cum este cazul spre exemplu al TPD.

Întrucît pe același terminal (în general din categoria display-urilor alfanumerice inteligente) se pot introduce diferite formate de date, terminalul are posibilitatea de a-și genera diferite formate corespunzătoare la diferite machete de introducere a datelor. Acest lucru este posibil datorită faptului că terminalul este un microcalculator specializat pentru operații de introducere și verificare a datelor. Din categoria aplicațiilor de introducere a datelor putem deosebi:

- introducere de date numerice (cazul casei de marcat sau al terminalului de urmărire a producției SCUP)
- introducere a datelor alfanumerice pentru gestiune economică (cum e cazul TPD sau a terminalului de citire a legitimațiilor)
- introducere de date alfanumerice cu caracter financiar (cum e cazul terminalurilor de ghișeu folosite pentru rezervarea de locuri sau pentru efectuarea operațiilor CEC sau bancare).

Deși toate aceste tipuri de aplicații implică o prelucrare pe calculator sau minicalculator se poate spune că în cazul introducerii de date cu caracter

financiar se efectuează verificări pe mai multe niveluri și anume atât la introducerea în memoria terminalului cât și la nivelul rezultatelor operațiilor parțiale efectuate de terminal și la nivelul datelor transmise în memoria sistemului central. Din acest motiv, conectarea la distanță a terminalelor specifice acestui gen de aplicații necesită atât adoptarea unor protocoale de comunicație mult mai performante cât și a mai multor proceduri de verificare și corecție.

De multe ori, pentru păstrarea secretului datelor care se transmit între terminal și sistemul central se folosesc proceduri software sau hardware de *criptare* și *decriptare* a datelor ceea ce complică și mai mult procedurile de validare a datelor introduse.

Tot în cazul acestor aplicații se pot aminti stațiile terminale cunoscute sub numele de *procesoare de texte*. În cazul acestora prelucrarea primară a datelor introduse este mult extinsă datorită faptului că se efectuează operații la nivelul grupelor de caractere (inserări, ștergeri, inversări, etc.) înaintea transmiterii blocului de date pe rețeaua de terminale sau direct la sistemul de calcul central.

Acest tip de aplicații a condus și la apariția unei noi ramuri — *birotică* — în aceasta înțelegându-se toate *operațiile de secretariat și de urmărire a serviciilor funcționale și operative* din cadrul întreprinderii. O caracteristică a terminalelor folosite în acest gen de aplicații este aceea că asigură participarea operatorilor umani și în plus presupune și posibilitatea vizualizării de către client a operațiilor efectuate, prin prezența în configurație a unui

e) Testarea automată — sau testarea asistată de calculator

A făcut mai ales în ultima perioadă obiectul multor proiecte în care echipamentul de testare propriu-zis a devenit echipamentul periferic sau stație periferică și este condus de un sistem, minisistem sau microsistem cu o configurație standard minimă de echipamente periferice tipizate.

Exemple ce se pot da sînt din familia de echipamente de testare automată THETA ROM 5000 (IPA filiala Cluj-Napoca).

Echipamentul de testare propriu-zis poate fi definit ca sistem periferic de testare datorită realizării sale modulare, a complexității sale, și a posibilităților de configurare.

Funcție de sarcină pentru care a fost creat: testare de circuite numerice (THETA 5010), analogice, (THETA 5020), teste pentru sisteme cu microprocesoare (THETA 5030), teste hibride (THETA 5050), echipamentul de testare automată conține: modulul numeric, interfațat cu sistemul de calcul, module de observare și exercitare realizate pe plachete echipate standard, analizor de semnături mono sau multicanal, generator de funcții, frecvențimetru, numărător, instrumente de măsură, etc. Pentru a asigura flexibilitate, echipamentul de testare automată are prevăzute interfețe pentru conectarea la acesta a diferitelor instrumente de măsură (concepute cu interfețe standard) compatibile la nivel de conector. Pentru testarea plachetelor echipate cu microprocesoare, la echipamentul de testare automată se poate atașa un analizor logic sau analizor de semnături multicanal.

Analizorul logic, dispozitiv tehnic evoluat, devine astfel echipament periferic specializat pentru aplicația de testare automată. Efortul deosebit

în cadrul acestui gen de aplicație rezidă nu atât în elaborarea modulelor și adaptoarelor diferitelor module, cât în elaborarea software-ului specializat, cuprinzând programe specializate corespunzătoare fiecărui tip de placă ce urmează să fie supusă testării și diagnosticării automate.

f) Aplicații în activitatea medicală

Se simte tot mai mult necesitatea introducerii tehnicii de calcul, medicina asistată de calculator devenind în egală măsură preocuparea tot mai multor cadre medicale și tehnice. Diagnosticarea asistată implică un volum mare de date de cules, stocat și analizat, echipamentele periferice specializate în culegerea de date reprezentând unul din elementele preponderente.

La sistemul de calcul central se pot conecta însă și dispozitive tehnice evaluate de analize medicale, care sînt necesare procesului de diagnosticare on-line — asistat de calculator. Furnizorii de aparate electromedicale din întreaga lume țin seama de necesitatea integrării tehnicii de calcul în domeniul medical și multe dintre aceste aparate sînt proiectate și furnizate cu facilitățile de control al operațiilor și de conectare logică (și fizică) la un procesor. De multe ori în spitale se lucrează cu aparate evaluate (cu conectori standard) fără să se ia în considerare posibilitatea utilizării mai eficiente prin introducerea tehnicii de calcul.

De exemplu ecograful, care realizează vizualizări ale secțiunilor din corpul omenesc prin bombardarea cu unde ultrasonice se poate conecta la un procesor și poate compune și transmite pe ecran sau desena pe o masă trasoare secțiunea din corpul omenesc pentru a fi investigată și diagnosticată. De asemenea un alt exemplu — activitatea medicului anesteziat asistată de calculator, utilizarea diferitelor dispozitive tehnice de monitorizare și urmărire atât a parametrilor corpului uman, (inimă, sînge, etc.) cât și a funcționării aparaturii specifice (de exemplu, concentrația de oxigen, sau controlul alimentării cu sînge sau substanțele din perfuzii).

g) Aplicații în activități de comerț sau distribuire a mărfurilor

Se utilizează terminale specializate de înregistrare a comenzilor, conectate la un procesor central precum și stațiile periferice specializate — *case de marcat*.

Echipamentele periferice — terminale distribuite — sau stațiile distribuite — case de marcat mărfuri vindute, se integrează în sistemele de urmărire mărfuri, vânzări, evoluția stocurilor, gestiunea economică financiară, etc. Casele de marcat evaluate devenite stații sau sisteme periferice specializate au de regulă în configurație: cititor de bare cod; cîntar electronic; tastatură; dispozitiv de afișare; miniimprimantă; casetă de bani; microcalculator de conducere; interfețele de interconectare între aceste dispozitive periferice; adaptorul, bloc de comandă a transmisiei datelor și interfața pentru conectare locală sau la distanță la un sistem central.

Casierul, sau mai bine zis *operatorul*, preia fiecare produs preambalat din platoul de intrare și face introducerea datelor în mod specific, funcție de tipul produsului. Astfel de exemplu produsele marcate cu bare cod sînt trecute prin fața cititorului de bare cod, introducerea făcîndu-se automat.

Pentru un produs care necesită cîntărire, operatorul tastează codul produsului și introducerea se face de către cîntarul electronic (exemplu de dispozitiv tehnic devenit echipament periferic specializat). Prelucrarea cantității, prețul unitar și prețul total se face local, afișîndu-se rezultatul și înre-

gistrându-se pe miniimprimantă. Totodată datele înregistrate și memorate vor fi transmise la procesorul central pentru a se realiza operațiile conform specificațiilor sistemului de urmărire a stocurilor.

h) Aplicații în industria de automobile

Introducerea și utilizarea electronicii digitale a condus la facilitarea cercetării și producției în industria de automobile. Astfel echipamentul cu microprocesor pentru stand de motor auto este destinat pentru ridicarea automată sau interactivă a suprafețelor optime de avans sau injecție și comanda diverselor funcțiuni ale unui stand de probă de motor termic.

Avînd în configurație minimă: microcalculator specializat, tastatură de comandă, display de afișare grafică și alfanumerică, memorie externă pe discuri flexibile, imprimantă alfanumerică, bloc de achiziție date, bloc de comandă funcțiuni, stand motor (frînă electromagnetică, dispozitiv de comandă al clapetei de accelerație), echipamentul poate comanda și prelucra funcționarea unor motoare termice cu 4 timpi, cu 2, 3, 4 sau 6 cilindri.

Microcalculatorul comandă parametrii ca: poziția clapetei de accelerație, comanda frinei electromagnetice, momentul aprinderii (avansul la aprindere și unghiul dwell), avansul și durata impulsului de comandă al injecției de benzină.

Totodată, cu ajutorul acestuia, au fost achiziționați o serie de parametri de funcționare, cum sînt: moment motor, turație arbore cotit, consum de combustibil, temperatura aerului admis, temperatura lichidului de răcire, temperatura ulei motor, presiunea atmosferică, presiune ulei motor, depresiune în galeria de admisie (sarcină), emisii poluante (funcție de echipamentul adecvat existent pe stand la beneficiar).

În acest mod, echipamentul asigură:

- automatizarea procesului de testare a motoarelor pe standuri de probă;
- economie de combustibil, folosit în procesul de testare prin reducerea substanțială a timpului destinat măsurărilor;
- precizie ridicată a parametrilor măsurați;
- posibilitatea realizării unor programe speciale de comandă ale funcționării motorului supus testării pentru realizarea diverselor cicluri de testare sau rodaj, în scopul unor măsurători speciale de consum, poluare sau fiabilitate;
- posibilitatea extinderii funcțiunilor standului de către beneficiar sau, la comandă, de către executant.

Eficiența utilizării echipamentului în industria de automobile este atît în domeniul cercetării (pentru ridicarea suprafețelor de avans optime ale unui anumit tip de motor; ridicarea caracteristicilor de injecție de benzină; realizarea unor cicluri standard de funcționare — european, etc., — ale unui motor de autoturism pentru determinări de consum mediu sau poluare), cît și direct în producție (verificare de tip CTC în industria producătoare de motoare pentru autoturisme; realizarea de regimuri de rodaj pentru diverse tipuri de motoare).

Un alt echipament — *testor cu microprocesor pentru distribuitoare auto* — este destinat pentru controlul distribuitoarelor la motoarele termice în 4 timpi cu 2, 3, 4 și 6 cilindri, prevăzute cu dispozitive separate de avans centrifugal și vacumatic.

Configurația standard a echipamentului cuprinde: bloc mecanic pentru prinderea și antrenarea distribuitorului, grup de vid, unitate de calcul cu microprocesor INTEL 8080, display grafic, tastatură funcțională.

Opțional, echipamentul poate fi completat cu o imprimantă grafică.

Bancul de test se alimentează la rețeaua de 220 V/50 Hz și nu necesită instalații de climatizare.

Parametrii mășurați de echipament sînt: unghi de avans în grade (precizie min. 0,1 grade); viteză — rotații pe minut distribuitor (precizie 1 rot./min.) unghi sau procent Dwell (precizie 0,1 grade); depresiune — mili-bari (precizie 0,1 grade).

Echipamentul poate lucra în două moduri: 1. *mod automat* — echipamentul trasează, în timp real, pe un display grafic curbele de avans centrifugal sau vacumatic ale distribuitorului controlat, cit și curbele limită ale timpului de distribuitor furnizate de fabricant, 2. *mod manual* — în care caz comanda se face manual (turație sau depresiune) cu afișarea valorilor momentane pentru fiecare cilindru în parte, dwell, depresiune cu sau fără afișarea curbelor de avans.

Prin folosirea metodei grafice de afișare a rezultatelor se pot depista ușor zone în care curbele depășesc valorile limită, permițîndu-se un reglaj simplu și eficace, nefiind nevoie de un operator cu o calificare deosebită.

Aceste echipamente electronice digitale au fost concepute și realizate de către I.T.C.I. — Laboratorul de electronică digitală auto.

2. CONECTAREA LOCALĂ A ECHIPAMENTELOR PERIFERICE

2.1. Comunicarea dintre unitatea centrală și periferice prin magistrale de intrare/ieșire

O alternativă eficientă de conectare a echipamentelor periferice la un sistem de calcul este utilizarea unei magistrale de comunicare comună unității centrale de prelucrare (UCP) și tuturor perifericelor. Uzual, magistrala conține linii bidirecționale de date, de selecție (adresa) și de control între oricare două unități cuplate la magistrală. (O altă soluție posibilă este utilizarea unei magistrale comune pentru date și a unor linii separate — proprii legăturii UCP cu fiecare periferic — pentru celelalte semnale). La un moment dat, pe magistrală pot comunica două echipamente (module) unul care controlează transferul de date pe magistrală — conducător (modul *master*), celălalt care participă la transfer ca echipament controlat — aservit (modul *slave*). Cele două echipamente funcționează asincron unul față de celălalt. În prezentul paragraf, se va considera un sistem în care singurul modul *master* cuplat la magistrală este UCP. În cazul general, oricare echipament din sistem poate deveni *master*, controlind transferul cu un alt echipament cuplat la magistrală. Cererile diferitelor echipamente de ocupare a magistralei cu statut de *master* trebuie rezolvate de un modul de arbitraj a magistralei.

Din figura 2.1 rezultă că UCP utilizează același set de linii pentru a comunica cu memoria și cu oricare echipament periferic. În consecință aceleași linii de adresă servesc pentru selectarea unei locații oarecare de memorie sau pentru selectarea registrelor asociate echipamentelor periferice (situate în adaptoare). Avantajul acestei soluții este că toate instrucțiunile cu referire la memorie pot fi folosite pentru testarea și/sau modificarea registrelor echipamentelor periferice, putând fi considerate instrucțiuni de intrare/ieșire. Nu impunem nici o limită asupra numărului de registre asociate cu un periferic. În general, unui echipament periferic i se asociază registre de date și registre de control/stare. Acestea din urmă folosesc ca tampon pentru semnalele de stare puse la dispoziția UCP de periferic și pentru semnalele prin care UCP controlează (comandă) funcționarea perifericului.

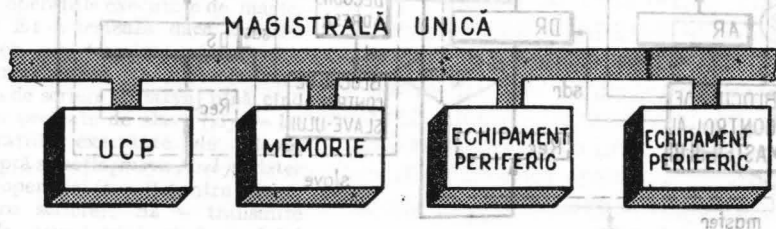


Fig. 2.1. Conectarea echipamentelor periferice printr-o magistrală unică de comunicare.

Convenim că, pentru comunicarea pe magistrală se utilizează un dialog cu interblocare: fiecare semnal de control transmis de modulul *master* trebuie confirmat, la recepția sa, de către modulul *slave*, printr-un semnal de răspuns. Ca urmare, comunicarea este independentă de lungimea liniilor și de timpii de răspuns ai celor două module.

Menționăm, ca alternativă, o variantă mai simplă de comunicare, fără interblocare. În acest caz, modulul *master* transmite un semnal de control pentru o anumită perioadă de timp, în care se presupune că modulul *slave* poate executa operațiile corespunzătoare. Varianta prezintă o siguranță de funcționare mai mică decât cea cu interblocare.

În cele ce urmează, vom prezenta două secvențe tipice de dialog pe magistrală, care se referă la:

— transferul unui vector de date de la modulul *slave* la modulul *master* (operație de intrare);

— transferul unui vector de date de la modulul *master* la modulul *slave* (operație de ieșire).

Considerăm că magistrala conține următoarele linii:

A[16] — adresa (linii de selecție);

D[16] — date;

c — operația comandată de master

($c = 0$ semnifică o intrare,

$c = 1$ semnifică o ieșire);

$msyn$ — semnal de control generat de master;

$ssyn$ — semnal de răspuns generat de slave.

Modulul *master* conține un registru de adresă, AR[16], care pe timpul operațiilor de intrare/ieșire păstrează adresa locației selectate la un modul *slave* și un registru de date DR[16] care conține datele de transmis la *slave* (ieșire), sau care vor fi recepționate de la *slave* (intrare). Modulul *slave* conține un registru de date DS[16] avind o adresă de selecție bine determinată în cadrul sistemului (fig. 2.2).

Pentru operația de intrare modulul *master* conectează registrul de adresă AR la liniile de adresă A ale magistralei (prin activarea semnalului *car*), sta-

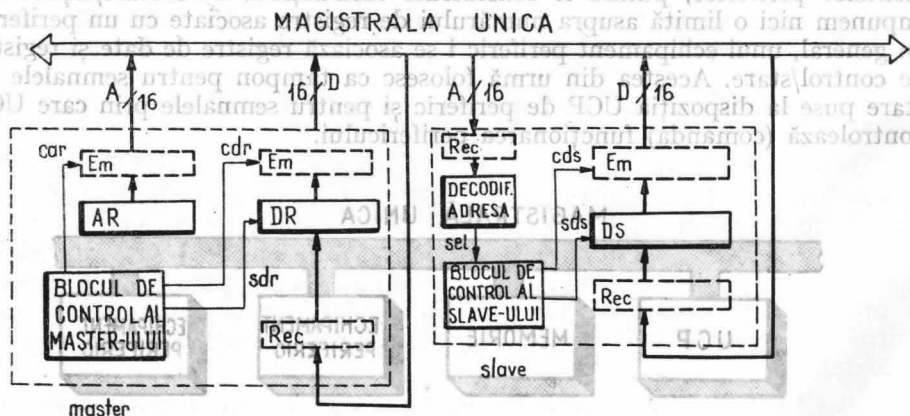


Fig. 2.2. Comunicarea între două module pe magistrală unică: Em — circuite tampon de emisie; Rec — circuite tampon de recepție.

bilește c la valoarea 0 și transmite semnalul de control $msyn$. Modulul *master* menține transmisia pe liniile A, c și $msyn$ până când modulul *slave* transmite semnalul de confirmare $ssyn$, având semnificația că datele sînt prezente pe magistrala D. În acest moment, modulul *master* transferă datele în registrul DR (semnal sdr) și încetează transmisia semnalelor A, c și $msyn$. Aceasta sem-

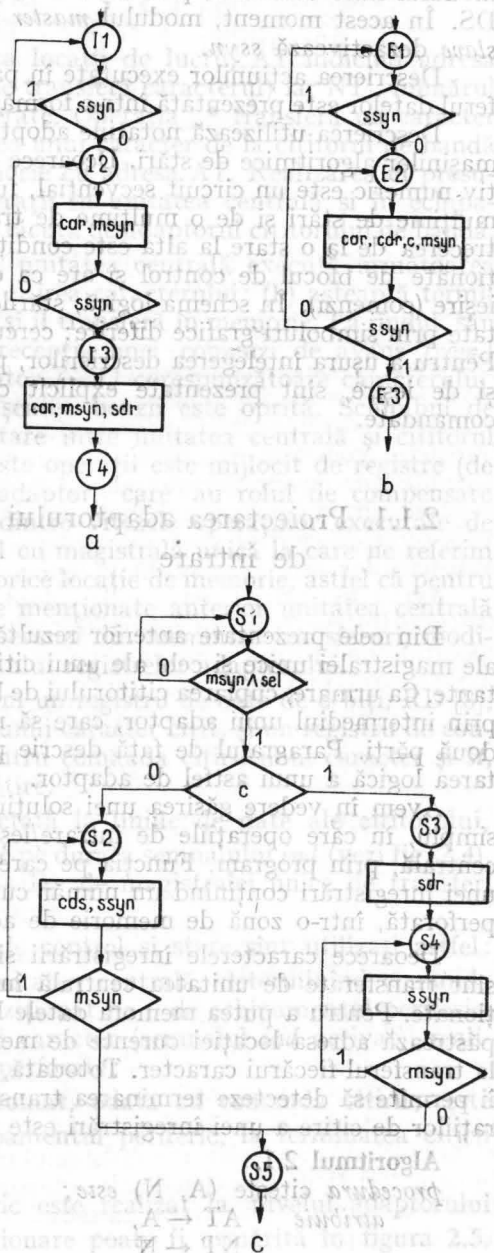


Fig. 2.3. Schemele logice ale operațiilor de comunicare pe magistrală:

a — operațiile executate de master la citire (intrare): I1 — testează dacă transferul anterior s-a terminat ($ssyn=0$); I2 — transmite adresa (car) și comanda de citire ($msyn$) până când datele sînt disponibile pe magistrală ($ssyn=1$); I3 — transferă datele în DR ($car, msyn, sdr$); I4 —

b — operațiile executate de master la scriere: E1 — testează dacă transferul anterior s-a terminat ($ssyn=0$); E2 — transmite adresa (car), datele (cdr) și comanda de scriere ($c, msyn$) până când datele sînt preluate de slave ($ssyn=1$); E3 —

c — operațiile executate de slave: S1 — așteaptă selecție ($msyn \wedge sel$) și determină tipul operației ($c=0$ pentru citire, $c=1$ pentru scriere); S2 — transmite datele ($cdr, ssyn$) până când modulul master le preia ($msyn=0$); S3 — preia datele în DS (sdr) S4 — anunță masterul ($ssyn$) și așteaptă terminarea operației ($msyn=0$).

nifică, pentru modulul *slave*, că datele au fost preluate. Ca urmare, modulul *slave* dezactivează *ssyn*.

În mod similar, pentru operația de ieșire, modulul *master* plasează adresa AR și datele DR pe liniile corespunzătoare, stabilește *c* la valoarea 1 și transmite semnalul de control *msyn*. Modulul *master* menține transmisia până când modulul *slave* confirmă, prin *ssyn* = 1, preluarea datelor în registrul propriu DS. În acest moment, modulul *master* resetează *msyn*. Ca urmare modulul *slave* dezactivează *ssyn*.

Descrierea acțiunilor executate în paralel de *master* și *slave* pentru transferul datelor este prezentată într-o formă concisă, pe diagramele din figura 2.3.

Descrierea utilizează notațiile adoptate în proiectarea logică prin metoda mașinilor algoritmice de stări. Deoarece orice bloc de control al unui dispozitiv numeric este un circuit secvențial, funcționarea sa este caracterizată de o mulțime de stări și de o mulțime de tranziții între aceste stări. În general, trecerea de la o stare la alta este condiționată de semnalele de intrare recepționate de blocul de control și are ca efect generarea anumitor semnale de ieșire (comenzi). În schema logică, stările, deciziile și comenzile sunt reprezentate prin simboluri grafice diferite: cercuri, romburi, respectiv dreptunghiuri. Pentru a ușura înțelegerea descrierilor, pe lângă numele semnalelor de intrare și de ieșire, sunt prezentate explicit condițiile testate, respectiv acțiunile comandate.

2.1.1. Proiectarea adaptorului unui echipament de intrare

Din cele prezentate anterior rezultă că între caracteristicile funcționale ale magistralei unice și cele ale unui cititor de bandă există diferențe importante. Ca urmare, cuplarea cititorului de bandă la magistrală se poate face doar prin intermediul unui adaptor, care să rezolve incompatibilitățile dintre cele două părți. Paragraful de față descrie principalele aspecte legate de proiectarea logică a unui astfel de adaptor.

Avem în vedere găsirea unei soluții de proiectare pentru un caz relativ simplu, în care operațiile de intrare/ieșire sunt controlate total de unitatea centrală, prin program. Funcția pe care dorim să o realizăm este transferul unei înregistrări conținând un număr cunoscut de caractere, *N*, de pe banda perforată, într-o zonă de memorie de adresă cunoscută, *A*.

Deoarece caracterele înregistrării sunt transmise succesiv de cititor, ele sunt transferate de unitatea centrală în memorie, pe măsură ce sunt recepționate. Pentru a putea memora datele la adrese succesive, unitatea centrală păstrează adresa locației curente de memorie, adresă pe care o actualizează la transferul fiecărui caracter. Totodată, contorizarea caracterelor transferate, îi permite să detecteze terminarea transferului înregistrării. Succesiunea operațiilor de citire a unei înregistrări este descrisă în algoritmul 2.1.

Algoritmul 2.1.

procedura citește (*A*, *N*) este:

atribuie $AT \leftarrow A$,
 $NT \leftarrow N$

cît timp $NT \neq 0$ repetă

* transferă un caracter la adresa AT

atribuie $AT \leftarrow AT + 1$

$NT \leftarrow NT - 1$

sfîrșit citește

Variabilele AT și NT sînt folosite ca locații de lucru, AT indicînd adresa locației curente de memorie (în care se transferă caracterul) iar NT, numărul de caractere care mai trebuie transferate. Operația „* transferă un caracter la adresa AT” constă din recepționarea unui caracter de la cititorul de bandă și transmiterea lui în locația de memorie cu adresa AT. Realizarea ei presupune execuția simultană a unor operații în unitatea centrală și în echipamentul periferic, a căror corelare, este făcută de adaptorul cititorului de bandă.

Pentru transferul unui caracter, unitatea centrală execută următoarea succesiune de operații: (a) comandă citirea caracterului; (b) așteaptă terminarea citirii; (c) preia caracterul citit și îl transferă în memorie. La rîndul său cititorul pune în mișcare banda la recepția unei comenzi de avans (*com*) și transmite datele și semnalul indicator (*ind*) corespunzătoare caracterului. La încetarea comenzii de avans, mișcarea benzii este oprită. Schimbul de semnale de date, de control și de stare între unitatea centrală și cititorul de bandă, prin care se realizează aceste operații este mijlocit de registre (de date și de control/stare) incluse în adaptor, care au rolul de compensare a desincronizărilor și a diferențelor dintre vitezele operațiilor executate de cele două unități cuplate. În sistemul cu magistrală unică la care ne referim aici, aceste registre sînt adresabile ca orice locație de memorie, astfel că pentru realizarea operațiilor de intrare/ieșire menționate anterior unitatea centrală folosește instrucțiuni obișnuite, cu operanți din memorie: transferuri, modificări ale conținutului, testul conținutului registrelor adaptorului.

Pentru cititorul de bandă, utilizăm un registru de date de 8 biți, RD [8], care permite memorarea temporară a unui caracter citit, și un registru de control și stare cu doi indicatori: *cd*, pentru comanda citirii unui caracter și *st*, pentru indicarea stării operației de citire.

Registru RD are intrarea conectată la liniile de date ale cititorului, înscrierea unui caracter putîndu-se face pe durata semnalului *ind* (vezi fig. 2.4). Ieșirea sa este cuplată la liniile $D_0 \rightarrow D_7$ ale magistralei unice de transfer, fiind disponibilă unității centrale.

Cei doi indicatori ai registrului de control și stare sînt utilizați astfel:

cd — este poziționat pe 1 de unitatea centrală, determinînd comanda avansului benzii; este poziționat pe 0 de echipamentul periferic, la terminarea citirii unui caracter (semnalul *ind* activat), realizîndu-se oprirea benzii perforate;

st — este poziționat pe 0 automat, odată cu comanda citirii; este poziționat pe 1 de echipamentul periferic, la terminarea citirii unui caracter.

Controlul echipamentului periferic este realizat la nivelul adaptorului de un modul de citire, a cărui funcționare poate fi urmărită în figura 2.5.

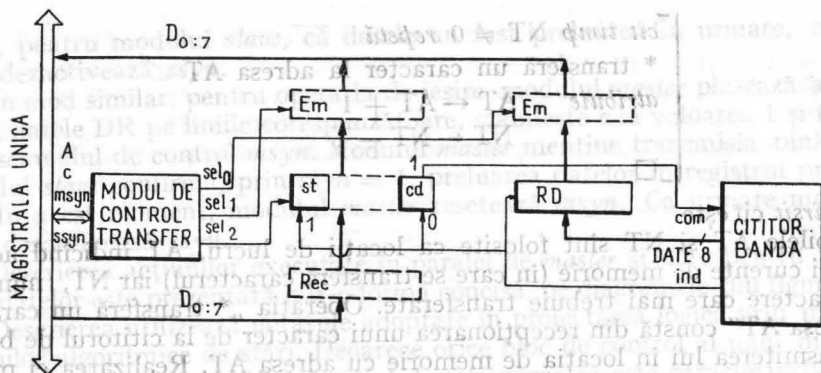


Fig. 2.4. Schema adaptorului cititorului de bandă.

Efectele descrise aici pot fi realizate simplu, prin legarea liniilor echipamentului la resursele adaptorului ca în schema din figura 2.4 (nefiind necesară includerea modului de citire în schema adaptorului ca un bloc distinct).

Accesul unității centrale la registrele adaptorului este asigurat de un modul de control al transferurilor, care realizează următoarele operații (pe care se bazează execuția instrucțiunilor): 1) transferul unui caracter din registrul RD la unitatea centrală; (2) transferul informației de stare la unitatea centrală; (3) transferul comenzii de citire de la unitatea centrală. Modulul utilizează un decodificator de adresă care generează semnalul *src* dacă pe liniile A se recepționează adresa registrului RD și semnalul *rsc* dacă se recepționează adresa registrului de control și stare. Schema logică a modului de control al transferurilor este prezentată în figura 2.6.

Având în vedere convențiile adoptate pentru registrele adaptorului și utilizând instrucțiuni din repertoriul calculatoarelor CORAL și Independent, operațiile de citire a unui caracter și de transfer în locația de memorie AT se realizează în modul următor:

INCB	RCS ;	COMANDA CITIRE CARACTER (<i>cd</i> devine 1)
A: TST	RCS ;	TEST SFÎRȘIT OPERAȚIE
BPL	A ;	<i>st</i> = 0 OPERAȚIE ÎN CURS, AȘTEAPTĂ ÎN CONTINUARE
MOV	RD, @AT ;	<i>st</i> = 1 OPERAȚIE TERMINATĂ
		; TRANSFERĂ CARACTER LA ADRESA DIN AT

: Simbolul RD reprezintă registrul de date, iar RCS registrul de control și stare ale adaptorului.

În finalul acestui paragraf, urmărind prezentarea făcută, evidențiem conținutul principalelor etape ale proiectării logice a legăturii dintre un echipament periferic și un sistem de calcul.

(1) *Specificarea proiectului.* Scopul acestei etape este de a obține o formă precisă, sistematică a datelor inițiale de proiectare și anume: (a) funcția pe care trebuie să o realizeze subsistemul proiectat (transferul unei înregistrări); (b) caracteristicile funcționale ale echipamentelor care urmează a fi conectate (lista semnalelor de interfață, cu semnificațiile acestora și eventual cu diagramele de timp).

Fig. 2.5. Schema logică a

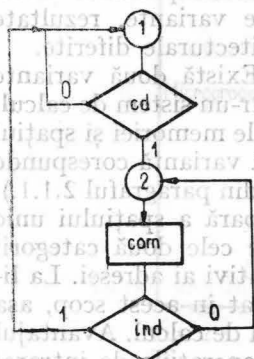


Fig. 2.5. Schema logică a modului de citire:

1 — așteaptă comanda de citire a unui caracter ($cd=1$);
2 — avansează banda (com) până la citirea caracterului ($ind=1$).

Fig. 2.6. Schema logică a modului de control al transferurilor:

1 — așteaptă selecția modului ($msyn \wedge (srd \vee rcs)$) și determină tipul operației: citire ($c=0$) sau scriere ($c=1$); 2 — transmite conținutul registrului selectat ($sel0$ sau $sel1$) și anunță unitatea centrală ($ssyn$) până la terminarea operației ($msyn=0$); 3 — transmite comanda ($sel2$); 4 — anunță unitatea centrală ($ssyn$) până la terminarea operației ($msyn=0$).

(2) *Proiectarea la nivelul sistemului de calcul.* Această etapă urmărește stabilirea unei soluții arhitecturale, precizându-se următoarele: (a) metoda de conectare aleasă (transfer prin buclă de așteptare); (b) structura subsistemului proiectat. Prin alegerea unei metode de conectare se face implicit o împărțire a funcției subsistemului proiectat în subfuncții, indicându-se componenta care realizează fiecare subfuncție. Totodată se stabilesc: principalele acțiuni ale unității centrale; principalele resurse ale adaptorului (registre utilizate, scheme logice combinaționale); modulele componente ale adaptorului și modalitățile de comunicare între module.

(3) *Proiectarea logică detaliată.* Pentru unitatea centrală se stabilește schema logică de execuție a transferului unei înregistrări. Pentru fiecare modul component al adaptorului, se realizează: (a) lista semnalelor de intrare și de ieșire ale modului cu precizarea semnificației fiecărui semnal; (b) schema logică a modului.

Rezultatul celei de a treia etape de proiectare stă la baza realizării practice a legăturii dintre un echipament periferic și sistemul de calcul.

(4) *Implementarea.* Pentru unitatea centrală, se realizează programul corespunzător schemei logice de execuție a transferului unei înregistrări. Pentru adaptor, se stabilesc circuitele utilizate și se face sinteza logică a modulelor de control componente. Această etapă este exemplificată în paragraful 2.4. al capitolului curent.

2.1.2. Variante de implementare a operațiilor de intrare/ieșire

Soluția prezentată în paragraful precedent, deși ilustrează probleme generale ale cuplării echipamentelor periferice la sistemul de calcul, este dependentă de *caracteristicile de interfață* ale celor două echipamente interconectate. În cele ce urmează prezentăm succint alte variante, rezultate din considerarea unor caracteristici de interfață și arhitecturale diferite.

A. Modul de adresare a echipamentelor periferice. Există două variante larg răspândite de adresare a echipamentelor periferice într-un sistem de calcul. Una dintre ele nu face distincție între spațiul de adrese ale memoriei și spațiul de adrese ale perifericelor, tratându-le uniform. (Această variantă corespunde arhitecturii considerate de noi în exemplul de proiectare din paragraful 2.1.1.). Uzual, se alocă echipamentelor periferice partea superioară a spațiului unic de adresare, rămânând memoriei restul. Distincția între cele două categorii de adrese se poate face pe baza biților cei mai semnificativi ai adresei. La limită, un singur bit, cel mai semnificativ poate fi utilizat în acest scop, așa cum se arată în figura 2.7, pentru cazul unui microsistem de calcul. Avantajul variantei cu uniformizarea spațiului de adrese este că operațiile de intrare/ieșire pot fi comandate în diverse moduri, toate instrucțiunile cu referire la memorie putând fi folosite în acest scop.

A doua variantă separă adresarea memoriei de cea a perifericelor prin utilizarea unor instrucțiuni specifice de intrare/ieșire. De multe ori acestea se reduc la o pereche de instrucțiuni (IN și OUT), al căror format include codul instrucțiunii și o adresă de intrare/ieșire (adresă de port). Instrucțiunea IN realizează transferul datelor de la portul cu adresa indicată, într-un registru desemnat ca acumulator. Instrucțiunea OUT realizează transferul datelor din acumulator la portul cu adresa indicată. Deși este mai rigidă din punct de vedere al programării operațiilor de intrare/ieșire, această soluție prezintă avantajul unor timpi de execuție reduși și al păstrării nealterate a spațiului de adresare al memoriei. Ea permite selecția independentă a memoriei și a perifericelor, pe baza decodificării codului instrucțiunilor. În figura 2.8

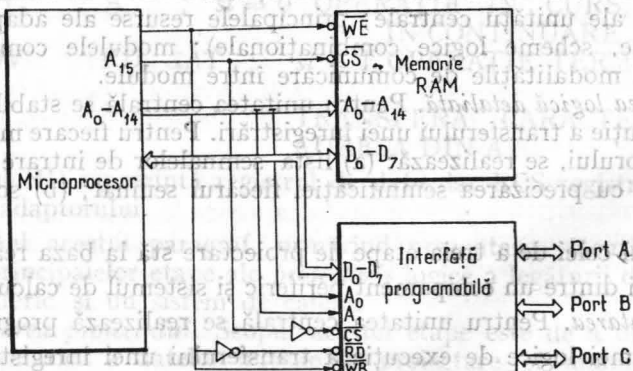


Fig. 2.7. Adresarea comună a memoriei și a echipamentelor periferice: CS — selecție circuit; A₀—A₁₅ — adresă; D₀ — D₇ — date; R/W — citire/scriere, WE — selecție scriere sau citire; RD — citire; WR — scriere.

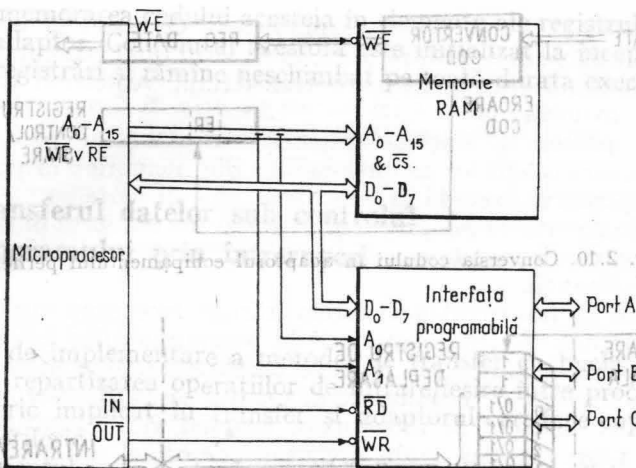


Fig. 2.8. Adresarea independentă a echipamentelor periferice:

$\overline{CS}$ — selecție circuit; $A_0 - A_{15}$ — adresă; $D_0 - D_7$ — date;
 WE — selecție scriere sau citire; RD — citire; WR — scriere;
 $\overline{IN}$ — operație de intrare executată de microprocesor; OUT — operație de ieșire.

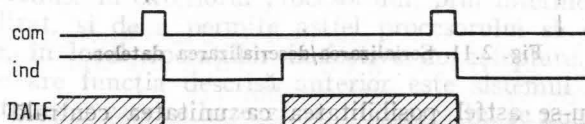


Fig. 2.9. Diagrama de semnale pentru un convertor A/N.

este arătată această variantă în contextul unui microsistem de calcul. Ieșirile $\overline{IN}$ și OUT ale microprocesorului sînt activate la execuția unei instrucțiuni de intrare, respectiv de ieșire.

B. Transmiterea datelor fără memorarea lor în adaptor. Anumite echipamente de intrare mențin datele citite pînă la recepția unei noi comenzi de citire. În această categorie se încadrează convertoarele A/N, unele cititoare de bandă incrementale precum și alte echipamente. O diagramă de semnale tipică pentru funcționarea acestora este prezentată în figura 2.9.

Pentru aceste echipamente nu mai este necesară memorarea temporară a datelor în adaptor.

C. Conversia codului de reprezentare a datelor. Operația de conversie a codului de reprezentare a datelor poate fi realizată de procesor, prin execuția unei rutine specifice. Soluția este uneori costisitoare ca timp de execuție și spațiu de memorie ocupat, mai ales în condițiile unor reprezentări diverse pentru echipamentele cuplate la aceeași unitate centrală. În astfel de cazuri se poate recurge la conversia codului în adaptorul echipamentelor periferice.

Aceasta se poate realiza incluzînd în calea de transfer a datelor o unitate logică combinațională (fig. 2.10), care furnizează datele convertite precum și o informație asupra validității codului de la intrarea sa. Uzual, semnalul de validitate actualizează un indicator al registrului de control și stare din

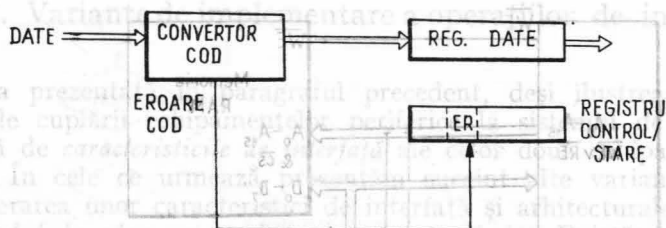


Fig. 2.10. Conversia codului în adaptorul echipamentului periferic.

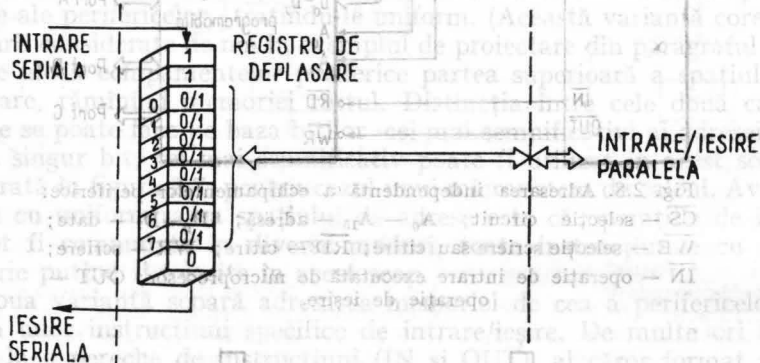


Fig. 2.11. Serializarea/deserializarea datelor.

adaptor, creindu-se astfel posibilitatea ca unitatea centrală de prelucrare să verifice corectitudinea operațiilor de citire. Uneori, conversia codului este selectabilă de către unitatea centrală de prelucrare, adaptorul putând realiza transferul datelor fie cu conversie, fie fără conversia lor.

D. Serializarea și deserializarea datelor. Operațiile de serializare și deserializare a datelor pe care le descriem aici se referă la un teleimprimator. Dispunând de o claviatură și de o unitate de tipărire, acesta poate transmite și recepționa date serial, pe linii distincte. Informațiile sînt transmise grupat, câte 8 biți de date, precedați de un bit de start (întotdeauna 0) și urmați de doi biți de stop (întotdeauna 1).

Soluția pentru serializare/deserializare utilizează un registru de deplasare de 11 poziții (fig. 2.11), dintre care doar 8 sînt în legătură cu liniile de date ale procesorului. În mod normal pe o linie de date a echipamentului se transmite semnal 1; bitul de start (zero) al unui caracter poate fi astfel sesizat și considerat ca marcat de început al transferului caracterului. Biții de date pot fi demarcați prin funcționarea la aceeași frecvență a adaptorului și a echipamentului.

E. Selecția funcției unui echipament. Exemplul precedent evidențiază și o altă problemă, legată de comanda echipamentelor multifuncționale. O consolă poate realiza atât citirea cît și scrierea datelor, funcții pentru care corespund succesiuni diferite de operații. Uzual, o funcție este executată pentru o întreagă înregistrare existînd deci posibilitatea ca echipamentul să scrie și/sau să citească înregistrări într-o ordine oarecare. Soluția cea mai răspîndită pentru a marca funcția executată la un moment dat de un echi-

pament este memorarea codului acesteia în elemente ale registrului de control și stare din adaptor. Conținutul acestora este inițializat la începutul transferului unei înregistrări și rămâne neschimbat pe toată durata execuției transferului.

2.2. Transferul datelor sub controlul programului prin întreruperi

Soluțiile de implementare a metodei de transfer cu buclă de așteptare au evidențiat repartizarea operațiilor de intrare/ieșire între procesor, echipamentul periferic implicat în transfer și adaptorul care face cuplarea dintre procesor și periferic.

Inconvenientul principal al metodei îl constituie ineficiența utilizării procesorului care, pe durata execuției schimbului de date cu echipamentele periferice, consumă perioade mari de timp așteptând producerea unor evenimente semnificative la periferic (terminarea operației de transfer executate de periferic). O soluție de înlăturare a acestui inconvenient, care va fi prezentată în paragraful curent are la bază ideea de a realiza sesizarea evenimentelor semnificative produse în exteriorul procesorului, prin intermediul unui echipament specializat, și de a permite astfel procesorului să execute operații de calcul utile, în locul operațiilor inefective de așteptare. Echipamentul specializat care are funcția descrisă anterior este sistemul de întreruperi, iar metoda de transfer care se bazează pe utilizarea lui se numește transferul datelor sub controlul programului prin întreruperi.

Desfășurarea în timp a operațiilor care au loc la transferul unei înregistrări între un echipament de intrare și memorie poate fi urmărită pe diagrama din figura 2.12.

Distingem următoarele acțiuni mai importante:

- 1 — după execuția unor transformări asupra informațiilor aflate în memorie, procesorul inițiază (prin instrucțiuni de intrare/ieșire) transferul primului vector de date din înregistrarea curentă;
- 2 — procesorul continuă execuția calculelor asupra datelor din memorie, în paralel cu execuția operației de citire de către periferic; la terminarea

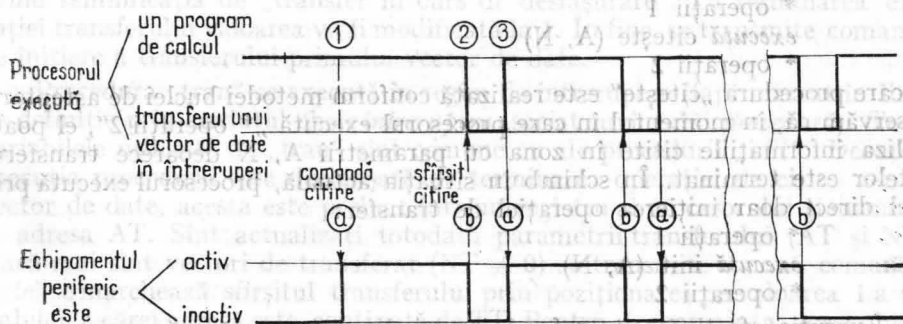


Fig. 2.12. Diagrama desfășurării operațiilor la transferul unei înregistrări.

citirii (sesizată ca eveniment semnificativ de sistemul de întreruperi), execuția calculelor este întreruptă, procesorul fiind „comutat” la secvența de instrucțiuni corespunzătoare transferului vectorului de date de la periferic în memorie;

3 — ulterior, procesorul inițiază transferul următorului vector de date și reia execuția calculelor asupra datelor din memorie; în paralel, echipamentul periferic execută citirea vectorului de date.

Operațiile descrise la punctele 2 și 3 de mai sus se repetă până la transferul întregii înregistrări în memorie, situație în care perifericului nu i se mai transmite nici o comandă.

Observăm că transferul unei înregistrări se face prin întreruperea repetată a procesorului și comutarea sa de la programul aflat în execuție la secvența de operații de transfer a unui vector de date. Momentul în care are loc această comutare este determinat de momentul sesizării evenimentului semnificativ de către sistemul de întreruperi, neavînd nici o legătură cu evoluția calculelor în procesor. Mai mult, programul de calcul și secvența de transfer a unui vector de date sînt logic independente, singurul lor element comun fiind execuția pe același procesor.

Operațiile executate de procesor la un transfer se grupează, de data aceasta, sub forma a două proceduri:

— una de inițiere a transferului primului vector de date (*init*), a cărei execuție este realizată atunci cînd procesorul întîlnește în programul curent apelul ei;

— una de transfer a unui vector de date și de inițiere a transferului următorului vector de date (*tran*), a cărei execuție este realizată în întrerupere, la terminarea unei operații a perifericului.

Prima procedură este executată o singură dată pentru o înregistrare, în timp ce a doua este executată repetat, pentru transferul fiecărui vector de date.

Să observăm că parametrii transferului (adresa de memorie *A* și contorul vectorilor de date *N*) pot fi transmiși doar procedurii „*init*”, prin apel, dar valorile lor sînt importante pentru „*tran*”, care realizează efectiv transferul datelor în memorie. Comunicarea lor între „*init*” și „*tran*” trebuie realizată prin date comune celor două proceduri (AT și NT).

De asemenea trebuie să menționăm necesitatea adoptării unui „mecanism” particular pentru a semnală programului de calcul sfîrșitul transferului unei înregistrări. Referindu-ne la secvența de operații următoare:

* operații 1

execută citește (*A*, *N*)

* operații 2

în care procedura „citește” este realizată conform metodei buclei de așteptare, observăm că, în momentul în care procesorul execută „* operații 2”, el poate utiliza informațiile citite în zona cu parametrii *A*, *N* deoarece transferul datelor este terminat. În schimb în situația actuală, procesorul execută prin apel direct doar inițierea operației de transfer:

* operații 1

execută *init* (*A*, *N*)

* operații 2

Execuția efectivă a transferului se realizează pe măsură ce procesorul execută „* operații 2” și independent de acestea. Pentru a putea sta bili

dacă transferul s-a terminat este necesară o informație suplimentară comunicată între procedura de transfer „tran” (care detectează sfârșitul transferului) și programul principal (care a cerut transferul). În vederea realizării acestei comunicări, introducem în lista de parametri a procedurii „init” o variabilă suplimentară TERM, având valorile: 0 dacă transferul este în curs de desfășurare și 1 dacă transferul este terminat.

Adresa parametrului TERM constituie o dată comună procedurilor „init” și „tran”. Algoritmul 2.2 descrie o variantă posibilă a acestor proceduri, în care sînt evidențiate operațiile de bază pe care ele trebuie să le realizeze.

Algoritm 2.2.

procedura init (A, N, TERM) este:

atribuie $AT \leftarrow A,$

$NT \leftarrow N,$

$TT \leftarrow \# \text{ TERM},$

$TERM \leftarrow 0$

** inițiază transfer primul vector date*

sfârșit

procedura intrerupere tran este:

** transfer vector date (AT)*

atribuie $AT \leftarrow AT + 1$

$NT \leftarrow NT - 1$

$\left[\begin{array}{l} \text{dacă } AT \neq 0 \text{ atunci} \\ \quad * \text{ inițiază transfer următorul vector date} \\ \text{altfel} \\ \quad \square \text{ atribuie } TT! \leftarrow 1 \end{array} \right.$

sfârșit

Funcția procedurii „init” este de a inițializa valorile variabilelor comune AT, NT și TT conform valorilor transmise prin apel. Variabila TT păstrează adresa parametrului de comunicare cu programul apelant și nu valoarea acestuia. Pentru a reprezenta acest lucru, s-a utilizat operatorul # care aplicat unei variabile dă ca valoare adresa acesteia (furnizează o referință la variabila respectivă). Valoarea parametrului de comunicare este inițializată la 0, avînd semnificația de „transfer în curs de desfășurare”. La terminarea execuției transferului valoarea va fi modificată la 1. În fine, se transmite comanda de inițiere a transferului primului vector de date.

Procedura „tran” se execută în regim de întrerupere (fapt marcat în linia de definiție prin cuvîntul cheie *întrerupere* asociat cuvîntului *procedură*). Toate variabilele utilizate de „tran” sînt comune cu ale procedurii „init”. Deoarece execuția procedurii este declanșată de terminarea operației de citire a unui vector de date, acesta este preluat într-un registru al procesorului și memorat la adresa AT. Sînt actualizați totodată parametrii transferului (AT și NT). Dacă mai sînt vectori de transferat ($NT \neq 0$) se transmite o nouă comandă; altfel se marchează sfârșitul transferului prin poziționarea pe valoarea 1 a variabilei a cărei adresă este conținută de TT. Pentru a reprezenta acest lucru a fost utilizată notația TT!

Execuția operației de transfer a unei înregistrări se inițiază prin apelul lui „init”. Testul terminării operației se poate realiza, oricând după inițierea transferului după următorul tipar:

Algoritm 2.3.

execută init (A1, N1, RASP)

* operații de calcul fără zona A1 — N1

repetă

pînă RASP = 1

* operații asupra zonei A1 — N1.

Deoarece realizarea operațiilor de intrare/ieșire care apar în algoritmul 2.2 a fost prezentată în paragrafele precedente, în cele ce urmează ne vom referi la operațiile specifice întreruperilor.

Întreruperea este un mecanism care permite ca un eveniment asincron să provoace o modificare în fluxul normal al execuției programului. Deși evenimentele asociate operațiilor de intrare/ieșire constituie, în acest context, cazuri particulare, ele reprezintă situațiile cele mai tipice de utilizare a întreruperilor.

De aceea, referirile pe care le facem în cele ce urmează la mecanismul întreruperii și la sistemul de întrerupere vor fi realizate prin prisma operațiilor de intrare/ieșire. Nu trebuie să pierdem însă din vedere că aspectele analizate se pot regăsi în multe alte cazuri de utilizare a întreruperilor.

Prezentarea operațiilor executate pe parcursul întreruperilor trebuie să ia în considerație existența, într-un sistem de calcul, a mai multor echipamente periferice. Fiecare dintre ele poate fi generator al unui eveniment a cărui tratare se realizează prin întreruperea execuției programului curent și punerea în execuție a unei rutine specifice. Vom numi un astfel de eveniment *cerere de întrerupere*, iar programul de tratare corespunzător *rutină de tratare a întreruperii*.

Deși în orice moment pot fi adresate sistemului mai multe cereri de întrerupere, procesorul poate executa la un moment dat o singură rutină de tratare a întreruperii. Aceasta impune, evident, existența unui mecanism de selecție a cererilor, astfel încît servirea lor să se facă pe rînd, într-o anumită ordine. Soluția uzuală este aceea de a asocia fiecărei cereri o *prioritate* (de obicei fixă) și de a trata întotdeauna cererea cu prioritate maximă, din cele existente.

În general, două cereri de întrerupere diferite necesită tratarea prin rutine diferite (aflate în zone diferite de memorie). De aceea, cererea selectată pentru servire, trebuie însoțită de o informație de identificare (numită adeseori *adresă de întrerupere*), pe baza căreia să se poată determina rutina la care trebuie comutat procesorul.

Atît funcția de selecție a cererilor după prioritate cît și cea de generare a informației de identificare sînt realizate de sistemul de întreruperi (fig. 2.13). Acesta transmite procesorului, o dată cu identificatorul cererii, un semnal de întrerupere (INT), care urmează să fie luat în considerație de procesor pentru comutarea secvenței normale de execuție. La rîndul său, procesorul poate controla sistemul de întreruperi prin dezactivarea/activarea sa și prin mascarea selectivă sau neselectivă a cererilor de întrerupere.

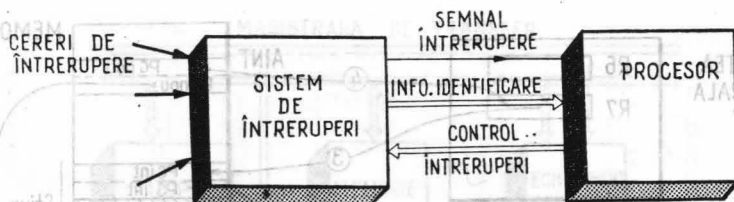


Fig. 2.13. Schema bloc generală a unui sistem de întrerupere.

De asemenea, procesorul are posibilitatea de a „șterge” cererile de întrerupere luate în considerare, evitând astfel generarea unei noi întreruperi, pe baza unei cereri deja tratată.

Efectul semnalului de întrerupere INT asupra procesorului este schimbarea secvenței normale de execuție. Aceasta trebuie să se realizeze astfel încât reluarea secvenței, după terminarea execuției rutinei de tratare a întreruperii, să se poată face fără erori, ca și cum comutarea procesorului nici nu s-ar fi produs. De aici derivă două consecințe:

- comutarea nu se poate face oricând, ci în anumite momente ale ciclului de execuție al instrucțiunilor (de obicei între instrucțiuni sau între anumite faze ale instrucțiunilor);

- la comutare, toate informațiile semnificative referitoare la starea procesorului trebuie salvate, pentru a putea fi regăsite la reluarea fluxului execuției normale a instrucțiunilor.

În principiu, comutarea procesorului constă în modificarea stării sale, care trebuie să permită execuția în continuare (în locul următoarei instrucțiuni din secvența normală) a primei instrucțiuni din rutina de tratare a întreruperii. Realizarea ei se face într-o fază aparte de funcționare a procesorului, numită *fază de întrerupere*.

2.2.1. Comunicarea pe magistrala de intrare/ieșire prin întrerupere

În secțiunea curentă prezentăm proiectarea adaptorului între un perforator de bandă și o magistrală de intrare/ieșire, considerând că transferul datelor se realizează prin întrerupere. Secțiunea cuprinde o descriere generală a procesului de întrerupere; prezentarea detaliată a secvențelor de operații desfășurate pe magistrală în procesul întreruperii; proiectarea adaptorului.

A. Descrierea procesului de întrerupere

Un echipament periferic face o cerere de întrerupere pentru a semnaliza producerea unui eveniment semnificativ în transferul datelor (de exemplu: terminarea unei citiri, producerea unor erori care nu permit continuarea operațiilor etc.). Cererea trebuie însoțită de o informație de identificare a originii întreruperii, care este utilizată de UCP în comutarea la o secvență specifică de tratare a întreruperii. Concret, considerăm că această informație reprezintă adresa unei locații de memorie, unic asociată echipamentului, numită *adresă de întrerupere*. La această adresă se află, în două locații succesive,

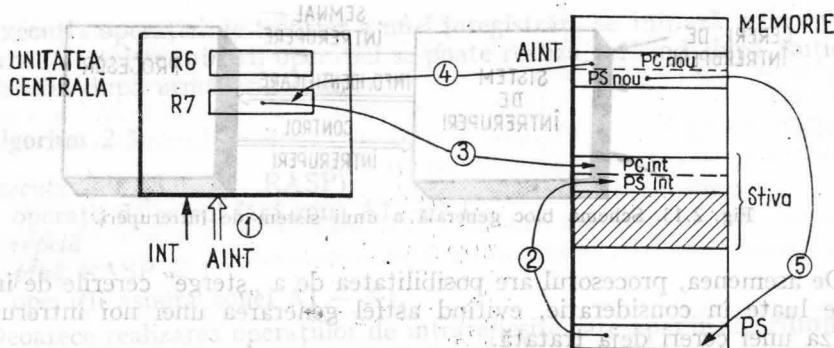


Fig. 2.14. Operații executate în procesul întreruperii.

informațiile semnificative relative la rutina de tratare a întreruperii: adresa de start (în prima locație) și cuvântul de stare asociat (în a doua locație).

Când echipamentul transmite UCP-ului semnalul de întrerupere și adresa de întrerupere, UCP memorează în stivă cuvântul de stare curent (păstrat în ultima locație a memoriei) și conținutul de instrucțiuni al programului (din registrul R7). Noile valori ale conținutului programului și cuvântului de stare sunt luate de UCP de la adresa de întrerupere și de la cea imediat următoare. (În fig. 2.14 ordinea acestor operații este indicată prin numere).

Aceste operații sunt executate automat de procesor și au ca efect memorarea stării programului întrerupt și încărcarea stării rutinei de tratare a întreruperii, deci punerea în execuție a acestei rutine.

La terminarea execuției rutinei de întrerupere trebuie să se facă reactualizarea registrelor PC și PS cu conținutul celor două cuvinte din vârful stivei. Acest efect este realizat prin execuția unei instrucțiuni speciale, de revenire din întrerupere (RTI).

B. Secvența de întrerupere

Transmiterea cererii de întrerupere și a adresei de întrerupere către procesor se face prin magistrala de intrare/ieșire. Ea trebuie să fie controlată de echipamentul periferic, care trebuie să ocupe magistrala cu statut de *master*. Descrierea acestui aspect necesită completarea specificației magistralei, cu elementele pe care le prezentăm în continuare.

Considerăm că magistrala conține două secțiuni. Prima, numită *secțiunea de transfer al datelor*, cuprinde liniile A, D, c, msyn, ssyn (utilizate și în paragraful precedent) și *intr*. Linia *intr* este destinată transmiterii unor semnale de întrerupere de la echipamentele periferice la UCP. Cea de a doua secțiune, numită *secțiunea de arbitraj a magistralei*, cuprinde liniile necesare desfășurării operației de ocupare a magistralei ca *master*. Aceste operații sunt executate de echipamentele solicitante ale magistralei și de un echipament „arbitru” (fig. 2.15).

Secțiunea de arbitraj cuprinde următoarele linii:

npr — cerere de ocupare a magistralei pentru comunicare cu un echipament, altul decât procesorul;

npg — alocare a magistralei, corespunzător cererii *npr*

br7, ... br4 — cereri de ocupare a magistralei pentru întrerupere;

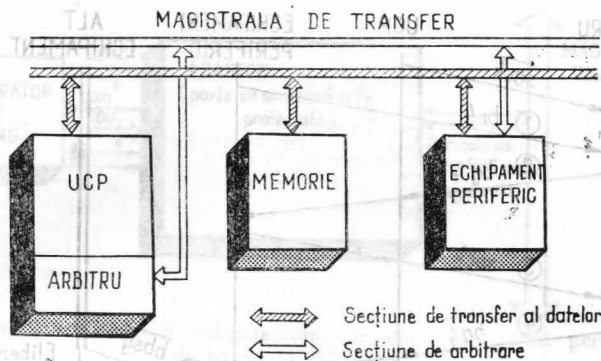


Fig. 2.15. Secțiunile magistralei unice.

bg7, ... *bg4* — alocare a magistralei pentru întrerupere;

sack — confirmarea selecției (controlează procesul de arbitrare);

bbsy — ocupare a magistralei; indică operații în curs de desfășurare în secțiunea de transfer a magistralei.

Cererea de ocupare a magistralei poate fi transmisă arbitrului de echipamentele periferice pe una din cele patru linii *br7* ... *br4*, cărora le sînt asociate priorități diferite (prioritatea descrește de la *br7* la *br4*). Arbitrul va satisface cererea echipamentului dacă prioritatea acesteia este mai mare decît prioritatea programului aflat în execuție în UCP, înregistrată în cîmpul „prioritate” al cuvîntului de stare curent (PS în fig. 2.14). Secvența de operații din secțiunea de arbitrare se derulează în paralel cu operațiile din secțiunea de transfer a magistralei. Ocuparea efectivă a secțiunii de transfer este indicată de „*bbsy*” (prin valoarea 0 dacă secțiunea nu este utilizată sau 1 dacă secțiunea este utilizată efectiv). Similar, desfășurarea operațiilor în secțiunea de arbitrare este controlată de semnalul *sack* (arbitrarea se face cînd *sack* = 0 și este inhibată cînd *sack* = 1).

În cele ce urmează, prezentăm operațiile executate de echipamentul periferic, de arbitru și de UCP la realizarea unei întreruperi. Pentru a simplifica descrierea, vom considera că echipamentele periferice dispun de o singură linie de cerere pentru ocuparea magistralei, notată *br4*, și că întotdeauna prioritatea programului în execuție este mai mică decît prioritatea cererilor adreseate pe *br4*.

Secvența de operații de ocupare a magistralei (care poate fi urmărită și în diagrama din figura 2.16) este declanșată de echipamentul periferic prin activarea liniei *br4*. La un moment dat, mai multe echipamente periferice pot solicita prin *br4* ocuparea magistralei (fig. 2.17). Dacă *sack* = 0, arbitrul trimite un semnal de alocare a magistralei, *bg4*. Acesta parcurge secvențial echipamentele cuplate la magistrală, într-o ordine fixă. Primul echipament (din secvență) care a făcut o cerere de ocupare a magistralei blochează transmiterea semnalului în continuare și confirmă recepția sa prin activarea semnalului *sack*. Ca urmare, arbitrul termină secvența de arbitrare, urmînd să repete

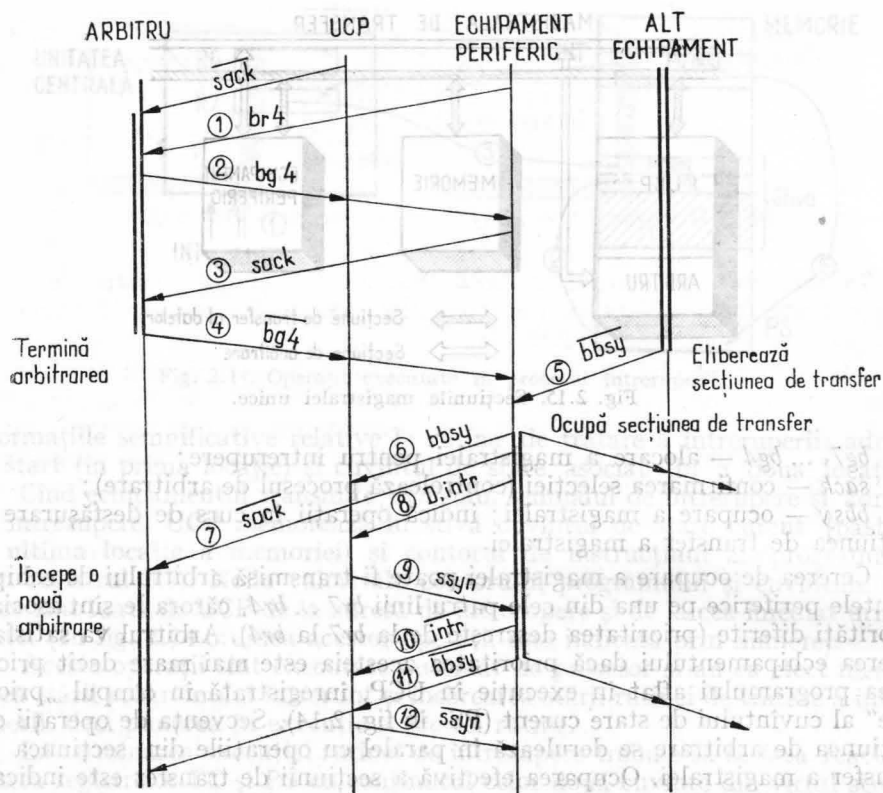


Fig. 2.16. Diagrama de semnale în secvența de întrerupere.

execuția ei (pentru alte cereri de ocupare a magistralei) atunci când semnalul *sack* va deveni zero.

După ce a căpătat dreptul de utilizare a secțiunii de transfer a magistralei, echipamentul așteaptă eliberarea efectivă a acesteia (*bbsy* = 0), după care ocupă el magistrala (semnalul *bbsy* este pus pe unu). În continuare, echipamentul transmite adresa de întrerupere (pe liniile D) și cererea de întrerupere (*intr*) până când recepționează semnalul de confirmare (*ssyn*) transmis de procesor. Echipamentul eliberează apoi magistrala.

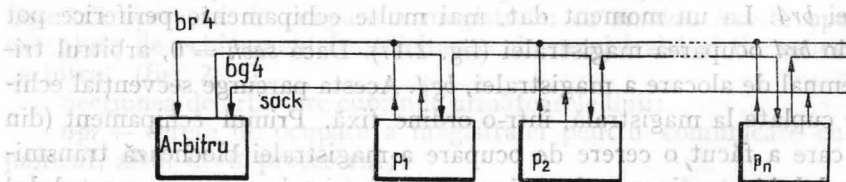


Fig. 2.17. Semnalele transmise la ocuparea magistralei.

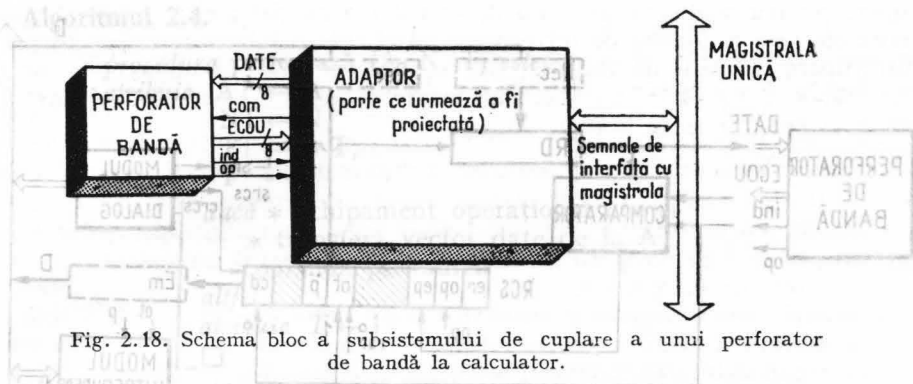


Fig. 2.18. Schema bloc a subsistemului de cuplare a unui perforator de bandă la calculator.

2.2.2. Proiectarea adaptorului unui echipament de ieșire

Avind în vedere cele prezentate, realizăm în continuare proiectarea adaptorului unui *perforator de bandă*, care să permită transferul datelor prin întreruperi.

(1) *Specificarea proiectului.* Subsistemul de cuplare a unui perforator de bandă la calculator trebuie să permită transferul unei înregistrări cu lungimea de N caractere, dintr-o zonă de memorie de adresă oarecare A , pe bandă perforată. Perforatorul de bandă, a cărui schemă funcțională este prezentată în figura 2.18 are următoarele semnale de interfață: DATE [8] — opt linii de date; *com* — comanda perforării; ECOU [8] — ecoul datelor perforate, indică ceea ce s-a perforat efectiv pe bandă; *ind* — indicator al ecoului, marchează prezența unor date stabile pe liniile ECOU; *op* — indicator al stării echipamentului ($op = 1$ dacă echipamentul este pregătit pentru a face perforarea; $op = 0$ dacă nu sînt îndeplinite condițiile pentru a realiza perforarea, de exemplu, echipamentul nu este alimentat cu bandă sau există un defect mecanic în stația de perforare). Diagrama de semnale corespunzătoare perforării unui caracter este dată în figura 2.19.

Perforatorul urmează să fie cuplat prin intermediul unui adaptor la magistrala unică (vezi fig. 2.18), avind în compunerea sa cele două secțiuni de linii cunoscute din prezentarea anterioară.

(2) *Proiectarea la nivelul sistemului.* Deoarece utilizăm metoda întreruperilor, funcția de transfer a unei înregistrări este împărțită între componentele sistemului în modul următor:

- unitatea centrală realizează transferul și inițierea perforării fiecărui caracter al înregistrării; gestionează parametrii de transfer (adresa și contorul datelor), recepționează și prelucrează informația de stare despre perforator și despre operația de perforare;
- adaptorul controlează perforarea unui caracter, anunță sfîrșitul operației

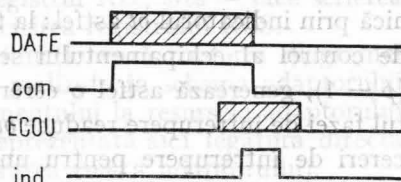


Fig. 2.19. Diagrama de semnale pentru perforarea unui caracter.

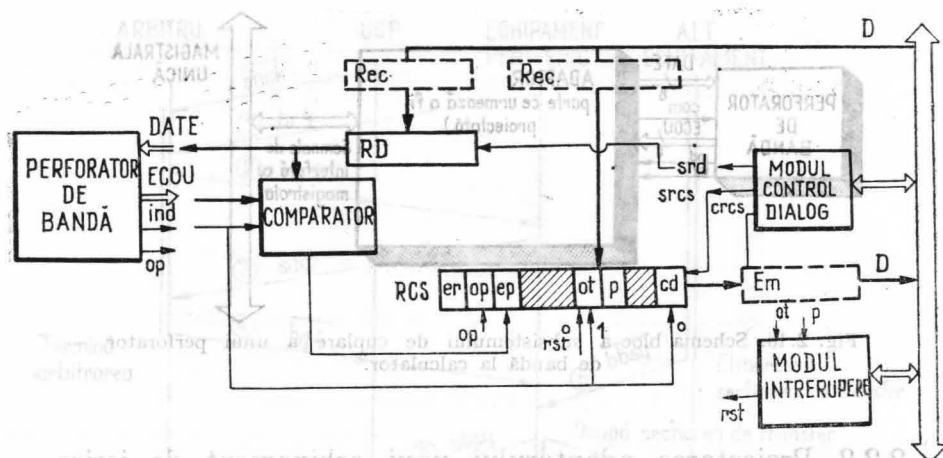


Fig. 2.20. Structura adaptorului unui perforator de bandă.

generind o cerere de întrerupere și compară ecoul transmis de perforator cu caracterul de perforat actualizind informația de stare.

Structura adaptorului poate fi stabilită pornind de la funcțiile sale, așa cum se arată în continuare. Pentru a realiza perforarea caracterului și compararea sa cu ecoul, includem în adaptor un registru de date RD și un comparator, iar pentru schimbul informațiilor de control și stare utilizăm registrul RCS (vezi fig. 2.20). Registrul trebuie să conțină indicatori pentru: transmiterea comenzii de perforare (*cd*), indicarea sfârșitului operației de perforare (*op*), indicarea stării echipamentului (*st*), și a eventualelor erori de perforare (*ep*). Adăugăm acestor elemente, un indicator global de eroare (*er*), care să indice prezența sau absența erorilor de orice natură ($er = op \vee e$) precum și un indicator de mascare/demascare a cererii de întrerupere (*p*) aflat sub controlul programului.

Identificăm trei subfuncții principale ale adaptorului, fiecare putind fi realizată de un modul separat: (a) coordonarea operațiilor de scriere/citirea registrelor adaptorului (modulul de control al dialogului); (b) generarea și transmiterea cererii de întrerupere și a adresei de întrerupere (modulul de întrerupere); (c) controlul echipamentului (modulul de control al echipamentului). Aceste module funcționează în paralel și, în exemplul de față, comunică între ele doar prin intermediul celor două registre ale adaptorului. În particular, modulul de control al echipamentului și modulul de întrerupere comunică prin indicatorul *ot* astfel: la terminarea unei operații de perforare, modulul de control al echipamentului setează *ot* și, dacă întreruperea este permisă ($p = 1$), generează astfel o cerere de întrerupere; pe de altă parte, la sfârșitul fazei de întrerupere readuce *ot* la zero prevenind astfel declanșarea unei noi cereri de întrerupere pentru un același eveniment.

(3) *Proiectarea logică detaliată.* Operațiile realizate de unitatea centrală pentru transferul unei înregistrări sînt descrise în algoritmul 2.4.

Algoritm 2.4.

procedura *perforează* (A, N, T) este:

atribuie $AT \leftarrow A$,
 $NT \leftarrow N$,
 $TT \leftarrow \# T$,
 $T \leftarrow 0$

—dacă * echipament operațional atunci
 * transferă vector date de la AT
 comandă perforarea

altfel
 atribuie $T \leftarrow 1$

□

sfârșit

procedura *întrerupere tran* este:

—dacă * eroare perforare atunci

atribuie $TT \leftarrow 2$

altfel

atribuie $AT \leftarrow AT + 1$

$NT \leftarrow NT - 1$

—dacă $NT \neq 0$ atunci

* transferă vector date de la AT

* comandă perforarea

altfel

atribuie $TT \leftarrow 3$

□

□

sfârșit

Operațiile sînt grupate în două rutine avînd respectiv funcțiile: „perforează” verifică starea perforatorului de bandă, transferă primul caracter și comandă perforarea sa; „tran”, executată în regim de întrerupere cite o dată pentru fiecare caracter perforat verifică starea operației, actualizează parametrii de transfer și comandă perforarea următorului caracter din înregistrare.

Pentru cuvîntul de stare a operației, T, s-au utilizat valori cu următoarele semnificații: 0 — operație în curs de desfășurare; 1 — eroarea preoperativă, echipament neoperațional; 2 — eroare postoperativă, de perforare; 3 — operație terminată corect. Modulul de control al dialogului are o descriere similară cu cea dată în figura 2.6 pentru cititorul de bandă, exceptînd faptul că semnalele de selecție generate au efectele următoare: *srd* — realizează scrierea datelor de pe magistrală în registrul RD; *srscs* — face scrierea registrului de control și stare; *crcs* comandă citirea registrului RCS.

Modulul de control al echipamentului funcționează conform diagramei din figura 2.21. Efectele descrise aici pot fi realizate în schema adaptorului prin conectarea liniilor de control al echipamentului la resursele adaptorului în modul schițat în figura 2.20. (Nu este reprezentată aici legătura directă de la ieșirea elementului *cd* al RCS la intrarea *com* a adaptorului).

În fine, funcționarea modulului de întrerupere poate fi urmărită pe schema logică din figura 2.22. Ea cuprinde operațiile executate de modulul de între-

rupere pentru ocuparea secțiunii de transfer a magistralei și pentru transmiterea efectivă a adresei de întrerupere. Aici, semnalul *ca* cuplează adresa de întrerupere la liniile de date *D*, ale magistralei. De asemenea, în oricare din stările 2,3 și 4 ale automatului poate fi generat semnalul *rst* iar *bg4e* poate fi generat și în starea 4.

2.2.3. Variante de realizarea a întreruperilor

Descrierea precedentă sugerează posibilitatea grupării operațiilor executate în procesul întreruperii în cinci faze principale, și anume:

- cerere de întrerupere;
- activare și mascare a întreruperilor;
- salvare a stării curente a procesorului,
- recunoaștere (și resetare) a cererii de întrerupere,

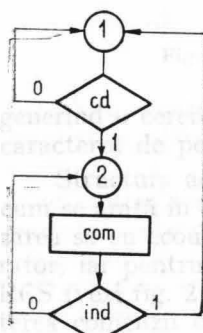


Fig. 2.21. Schema logică a modului de control al echipamentului:

1 — așteaptă comanda de perforare a unui caracter (*cd*=1);
2 — controlează perforarea (*com*) până la terminarea operației (*ind*), apoi compară ECU cu RD și actualizează starea operației.

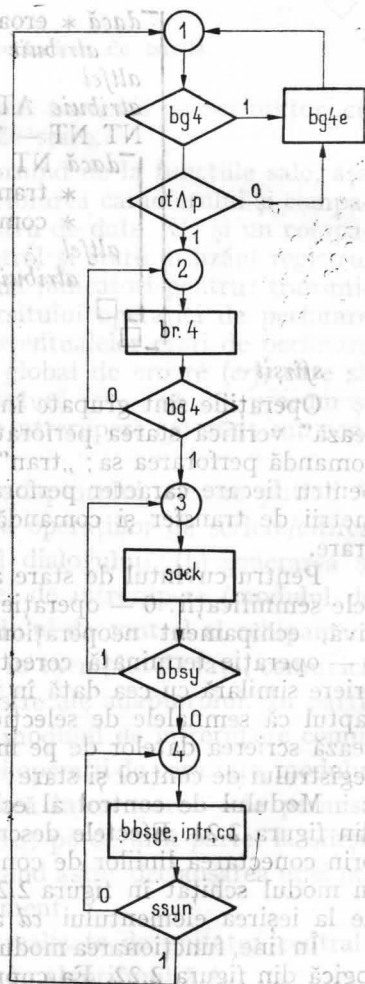


Fig. 2.22. Schema logică a modului de întrerupere:
1 — dacă este în desfășurare o secvență de arbitraj (*bg4* = 1), permite transmiterea semnalului de alocare către următorul echipament cuplat la magistrală (*bg4e*); altfel testează dacă există o cerere de întrerupere (*otAp*); 2 — cere magistrala (*br4*) și așteaptă ca arbitrul să permită ocuparea (*bg4*=1); 3 — confirmă recepția permisiunii (*sack*) și verifică dacă secțiunea de transfer este liberă (*bbsy*=0); ocupă magistrala și transmite semnalul și adresa de întrerupere (*bbsy*, *intr*, *ca*) până când întreruperea este recepționată de unitatea centrală (*ssyn*=1).

— punere în execuție a rutinei de tratare a întreruperii.

În cele ce urmează, prezentăm diferite soluții adoptate pentru realizarea operațiilor caracteristice procesului de întrerupere având în vedere această sistematizare.

O cerere de întrerupere este generată ca urmare a producerii unui eveniment în funcționarea echipamentelor periferice. În mod uzual, un astfel de eveniment semnifică terminarea unei operații comandate echipamentului de către procesor: terminarea citirii unui caracter de pe banda perforată; terminarea perforării unui caracter; terminarea citirii unei coloane a unei cartele perforate.

Există însă și alte evenimente care pot genera cereri de întrerupere. Astfel, sesizarea sfârșitului fizic al unei înregistrări (cartelă perforată, bloc de date pe bandă magnetică) sau apariția unor erori în funcționarea echipamentelor periferice pot constitui cauzele unor cereri de întrerupere.

Pentru a trata în mod corespunzător o întrerupere, procesorul trebuie să poată identifica originea cererii de întrerupere. În majoritatea cazurilor, acest lucru este posibil prin testul registrului de control și stare din adaptorul echipamentului, de care procesorul poate dispune prin instrucțiuni de intrare/ieșire.

A. Cererea întreruperilor. Această fază are ca efect generarea unei cereri de întrerupere. În realizarea sa se disting două variante de bază. Într-una din ele, cu *întreruperi nevectorizate*, procesorul are o singură linie de întrerupere, împărțită de toate echipamentele. La producerea unei întreruperi, el testează *prin program*, într-o anumită secvență, starea echipamentelor, periferice, pentru a detecta originea cererii de întrerupere și a putea executa operațiile corespunzătoare. Ordinea în care se face testul diferitelor echipamente stabilește prioritățile dintre ele.

În cea de a doua variantă de bază, cu *întreruperi vectorizate* informația de identificare a originii întreruperii este furnizată de echipamentele periferice, în forma adreselor de întrerupere. Ne referim în continuare la două soluții tipice. Caracteristica primei soluții este existența unei singure linii de cerere de întrerupere (INT) la care sînt conectate toate unitățile care pot emite cereri (fig. 2.23).

Toate unitățile pot emite cereri de întrerupere pe această linie unică. În momentul în care semnalul INT este luat în considerație de către procesor, se trimite un semnal REC de recunoaștere a cererii, care parcurge secvențial, într-o anumită ordine, unitățile. Prima unitate din secvență, care a emis o cerere, blochează transmiterea în continuare a semnalului REC, urmînd să trimită procesorului adresa de întrerupere pe magistrala DATE/ADRESA. Observăm că secvența în care REC parcurge unitățile stabilește prioritățile între ele, pentru servirea cererilor de întrerupere.

În cealaltă soluție există cite o linie de cerere pentru fiecare unitate; fiecare cerere este caracterizată de o prioritate unică. De data acestea, este necesară existența unui circuit de codificare a adresei de întrerupere, pe baza cererii cu cea mai mare prioritate din cele existente la un moment dat (figura 2.24).

Cea de a doua soluție oferă un timp de răspuns mai mic, deoarece unitatea cea mai prioritară care a făcut cerere de întrerupere poate fi identificată imediat. Dezavantajul său este numărul mai mare de linii ale magistralei de cereri. În plus, numărul maxim de echipamente care pot fi cuplate este limitat de numărul liniilor de cereri de întrerupere.

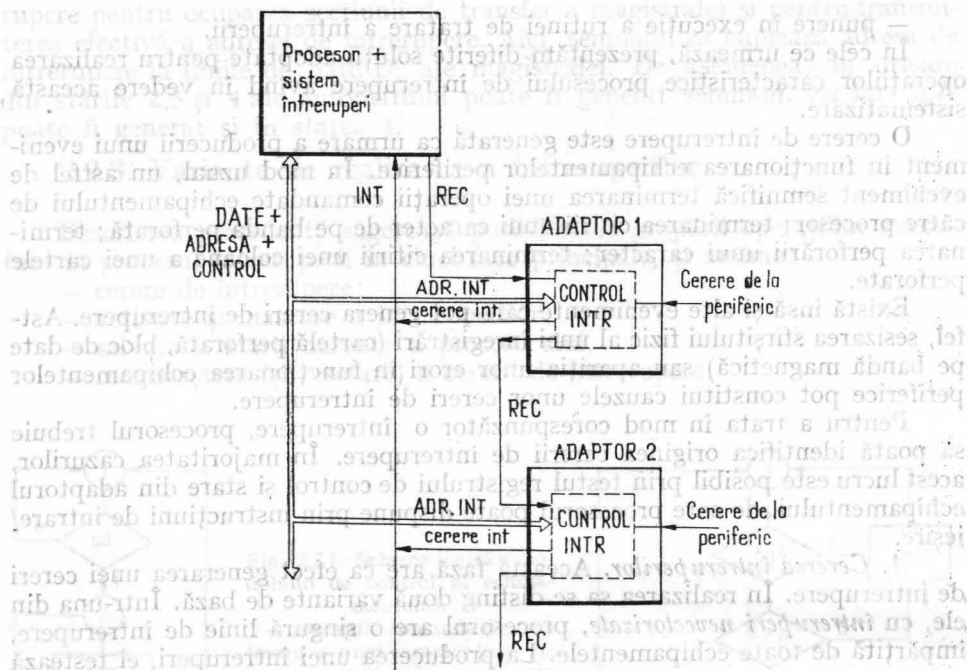


Fig. 2.23. Sistem de întreruperi cu linie unică de cereri de întrerupere.

În afara acestor două soluții pentru întreruperi vectorizate se pot întâlni situații intermediare, în care există mai multe linii de cereri de întrerupere, la fiecare dintre ele putând fi cuplate mai multe unități. În cadrul fiecărui nivel de prioritate, corespunzător unei linii de cerere, departajarea între cererile unităților se poate face prin procedeul de la soluția 1. Există însă și alte soluții posibile, una dintre ele fiind schițată în cele ce urmează.

Fiecărui nivel de întrerupere îi corespunde, în sistemul de întreruperi, un registru de stare, care are atâtea elemente câte echipamente sînt cuplate la nivelul respectiv. Un element al registrului are valoarea 1 sau 0 după cum echipamentul a făcut sau nu cerere de întrerupere. Conținutul registrului de stare poate fi citit de procesor, care poate decide tratarea oricăreia din cererile de întrerupere marcate.

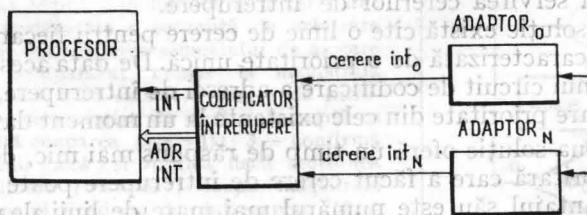


Fig. 2.24. Sistem de întreruperi cu o linie de cereri pentru fiecare echipament periferic.

B. *Activarea și mascarea întreruperilor.* Operațiile caracteristice acestei faze permit procesorului să controleze sistemul de întreruperi în ansamblu sau individual pe nivele. Controlul se realizează prin execuția unor instrucțiuni sau prin generarea automată a unor semnale de control în anumite faze de funcționare. Aspectele discutate în continuare nu se regăsesc în toate sistemele de calcul, existând variații importante de la un sistem la altul în privința operațiilor posibile și a implementării lor.

Controlul sistemului de întreruperi în ansamblu se realizează prin două tipuri de acțiuni. Unele sînt urmarea execuției unor instrucțiuni, avînd ca efect *activarea și dezactivarea* sistemului de întreruperi. Cînd sistemul de întreruperi este dezactivat el nu poate genera semnalul de întrerupere INT, cererile de întrerupere neavînd efect asupra procesorului. În această situație pentru transferul datelor la/de la echipamentele periferice nu se mai pot utiliza întreruperile (se poate recurge la transfer prin buclă de așteptare). Dezactivarea sistemului de întreruperi este justificată în situațiile în care procesorul execută secțiuni „critice” de program, a căror întrerupere ar putea provoca erori în funcționare, sau cînd se dorește dedicarea temporară a procesorului pentru servirea unui echipament periferic rapid (prin buclă de așteptare).

Acțiunile din cel de al doilea tip sînt urmarea generării automate de către procesor a unui semnal de control, avînd ca efect *mascarea temporară* a tuturor întreruperilor pe durata cîtorva cicluri după acceptarea unei întreruperi (faza de întrerupere). O astfel de măsură este necesară deoarece acceptarea unei întreruperi declanșează în procesor un șir de operații a căror întrerupere ar putea provoca erori de funcționare (de ex.: pierderea unor informații de stare referitoare la programul întrerupt).

Celelalte operații de control al sistemului de întreruperi se încadrează în două categorii, unele care afectează individual un nivel de întrerupere, altele al căror efect se referă la un grup de nivele de întrerupere.

Astfel, un nivel de întrerupere poate fi *mascat* sau *demascat* prin instrucțiuni ale procesorului. De obicei, cererile de întrerupere ale unui nivel mascat sînt înregistrate în sistemul de întrerupere, dar nu au efect asupra procesorului.

Fiecare nivel de întrerupere este caracterizat de o anumită prioritate. În mod obișnuit, pe durata execuției unei rutine de tratare a întreruperilor, cererile de prioritate mai mică sînt mascate. Din contră, o cerere de prioritate mai mare decît cea tratată provoacă întreruperea execuției rutinei. Este posibil uneori ca procesorul să demascheze cererile de nivel inferior, astfel încît și ele să poată afecta execuția rutinei curente. În mod similar, procesorul poate realiza mascarea nivelelor de prioritate superioară celui în curs de tratare, inhibînd practic toate întreruperile.

Uneori, nivelele de întrerupere ale sistemului sînt împărțite în grupuri, acțiunea de mascare/demascare avînd efect asupra tuturor nivelelor unui grup. Un grup separat îl constituie nivelele care nu pot fi mascate printr-o astfel de acțiune.

În fine, trebuie să amintim aici că, în anumite sisteme, programului aflat în execuție în procesor i se atașează o prioritate, înscrisă în cuvîntul de stare. În aceste situații, doar cererile care au o prioritate mai mare decît cea a programului în execuție pot determina întreruperea acestuia, celelalte neavînd

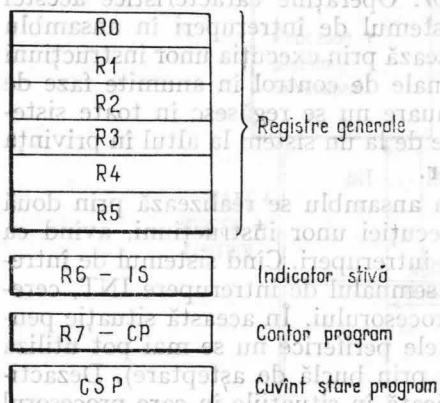


Fig. 2.25. Organizarea registrelor la LSI 11.

trul de stare al procesorului (adresa instrucțiunii, indicatori, nivelul de prioritate), informațiile conținute în registrele generale fiind salvate prin instrucțiuni incluse în rutina de tratare a întreruperii.

Figura 2.25 ilustrează o posibilă organizare a registrelor procesorului, pentru care salvarea automată se referă la registrele CP și CSP; restul registrelor pot fi salvate prin program, în mod selectiv, după cum în rutina de tratare a întreruperilor se utilizează sau nu aceste registre. Evident, la terminarea execuției acestei rutine, conținutul registrelor salvate trebuie refăcut, permițându-se astfel reluarea normală a execuției programului întrerupt.

În organizarea ilustrată în figura 2.26, informația relevantă pentru starea procesorului este păstrată doar în trei registre, a căror salvare/restaurare automată este mai puțin costisitoare. În schimb, existența unui număr mic de registre în procesor determină o eficiență scăzută în execuția normală a instrucțiunilor. Rolurile celor trei registre sînt următoarele: WP identifică prima locație dintr-un grup de 16 locații de memorie utilizate ca registre generale; PC adresează următoarea instrucțiune de executat; SR conține informații de stare despre operația curentă.

D. Recunoașterea și resetarea cererii de întrerupere. Funcția realizată în această fază este preluarea de către procesor a unor informații suplimentare referitoare la întreruperea în curs de tratare și resetarea cererii de întrerupere. Operațiile efectuate pe durata fazei sînt dependente de soluțiile alese pentru transmiterea cererii de întrerupere. Astfel, în cazul în care cererea de întrerupere se adresează pe o singură linie (INT), procesorul urmează să identifice echipamentul cu cea mai mare prioritate care a făcut cererea. Adresa de întrerupere, care constituie identificatorul cererii, este transmisă procesorului de către echipamentul periferic pe liniile de DATE/ADRESE, ca urmare a semnalului de recunoaștere REC ce va pcurge secvențial echipamentele. Semnalul de recunoaștere va avea un efect

efect asupra procesorului. Efectul de mascare a unor nivele de întrerupere se obține prin alegerea corespunzătoare a priorității.

C. Salvarea stării curente a procesorului. Această fază are ca funcție memorarea informațiilor semnificative referitoare la programul întrerupt, în vederea reluării corecte a execuției la terminarea tratării întreruperii. Soluțiile de realizare a operațiilor corespunzătoare fazei diferă prin cantitatea informațiilor care trebuie salvate și prin modul de realizare: automat sau programat. În mod obișnuit salvarea automată se referă la informațiile din regis-

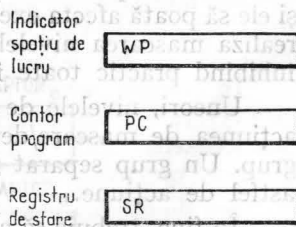


Fig. 2.26. Organizarea registrelor unității centrale pentru salvarea rapidă a stării procesorului.

suplimentar în unitatea prioritară care a emis o cerere de întrerupere, resetînd elementul de memorare a cererii.

Dacă adresa de întrerupere este transmisă procesorului odată cu cererea de întrerupere, faza de recunoaștere nu se mai desfășoară după modelul anterior. Operația pe care procesorul o poate realiza este de citire a stării echipamentului în vederea determinării cauzei întreruperii. Această operație se realizează de obicei programat. Oricum, acțiunea de resetare a cererii este prezentă și în acest caz. Ea se poate executa automat, în etapa de acceptare a cererii de întrerupere, sau programat, odată cu testul stării sau printr-o operație separată de aceasta.

E. Punerea în execuție a rutinei de tratare a întreruperii. Această fază are ca funcție realizarea saltului la rutina de tratare a întreruperii. Una dintre cele mai comune soluții de realizare cere ca sistemul de întreruperi (sau echipamentul care a făcut cererea de întrerupere) să furnizeze *adresa* rutinei de tratare a întreruperii, pe care procesorul o încarcă în registrul contor al programului. Pentru a permite relocarea dinamică a rutinei, se plasează la adresa de întrerupere o instrucțiune de salt (fig. 2.27).

În alte variante procesorul așteaptă să primească de la sistemul de întreruperi o *instrucțiune* de salt la rutina de întrerupere pe care o execută. Și în acest caz, adresele conținute de instrucțiuni sînt fixe și generate prin hardware (în sistemul de întreruperi). Este însă posibilă, pentru asigurarea relocării dinamice, adoptarea unei soluții asemănătoare cu cea menționată anterior.

În fine, reamintim soluția ilustrată în proiectarea făcută de noi, în care procesorul primește *adresa* rutinei de tratare a întreruperii.

2.3. Transferul datelor prin canal de acces la memorie

Utilizarea facilităților sistemului de întrerupere pentru transferul datelor conduce, așa cum am văzut, la creșterea eficienței utilizării echipamentelor de calcul. În același timp, însă, numărul de operații executate de procesor pentru transferul fiecărui vector de date crește, deoarece la operațiile de bază (de transfer și modificare a parametrilor) se adaugă operații fără legătură cu procesul de transfer (salvarea și refacerea stării procesorului și a registrelor).

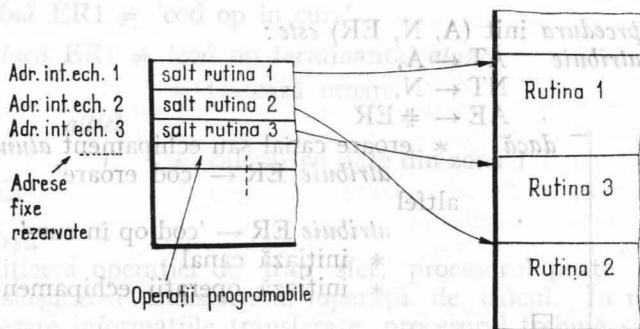


Fig. 2.27. Schema de punere în execuție a rutinelor de tratare a întreruperilor.

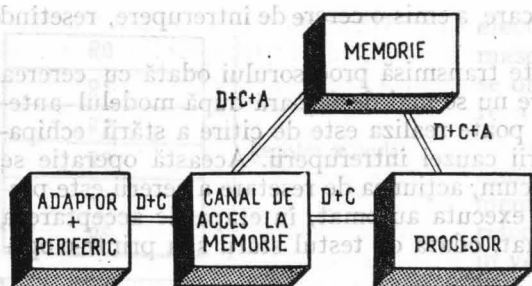


Fig. 2.28. Schema funcțională a unui sistem de calcul cu canal de acces la memorie: D — date; C — control; A — adresă.

care a parametrilor prin intermediul unei unități specializate, independente de procesor, numită *canal de acces la memorie*.

Funcționarea canalului este controlată direct de procesor, care poate comanda execuția transferului unei înregistrări, comunicând canalului valorile parametrilor transferului. Execuția este realizată efectiv de canal și are loc în paralel cu efectuarea în mod independent a calculelor în procesor. Terminarea execuției transferului este anunțată de canal procesorului, acesta având posibilitatea obținerii unor informații despre modul de desfășurare a operațiilor. Relația dintre diferitele părți ale sistemului care intervin în execuția transferurilor de date este ilustrată în figura 2.28. S-a considerat că un singur echipament periferic este comandat de canalul de acces.

Vom descrie în continuare sarcinile care revin fiecărei componente în realizarea funcțiilor de transfer.

Așa cum menționam anterior, procesorul intervine în două momente importante ale transferului: la inițierea și la terminarea sa. În primul caz, sarcina lui este de a transmite parametrii transferului într-o zonă cunoscută de canalul de acces (memorie sau registre proprii canalului) și de a comanda începerea operației. Uneori este necesar ca procesorul să activeze separat canalul de acces și echipamentul periferic. Aceste acțiuni sunt descrise în algoritmul 2.5. Menționăm că procedura „init” este executată prin apel direct inclus în programul de calcul.

Algoritm 2.5.

procedura init (A, N, ER) este:

atribuie AT ← A,

NT ← N,

AE ← #ER

dacă * eroare canal sau echipament *atunci*
 atribuie ER ← 'cod eroare'
altfel
 atribuie ER ← 'cod op în curs'
 * inițiază canal
 * inițiază operații echipament

sfârșit init

Aceasta face ca durata execuției rutinei de transfer prin întreruperi să depășească limitele impuse de unele echipamente periferice rapide.

Metoda transferului datelor prin canal de acces la memorie urmărește scurtarea timpului de transfer a unui vector de date prin eliminarea operațiilor suplimentare, fără legătură cu procesul de transfer. Ideea este de a executa operațiile de transfer și de modifi-

Semnificațiile datelor sînt următoarele:

AT, NT sînt comune cu procedura executată de canal și păstrează parametrii transferului;

AE este comună cu procedura executată de procesor la terminarea transferului și păstrează adresa informației de stare relativă la transfer.

Procedura inițializează mai întîi valorile variabilelor comune, după care testează existența unei erori preoperative. Dacă există o astfel de eroare, codul ei este plasat în ER și nu se inițiază transferul. Altfel, ER este actualizat pentru a marca operații în curs de desfășurare și se inițiază (prin transmiterea unor comenzi) operațiile canalului și (dacă este cazul) ale echipamentului periferic.

Operațiile executate de procesor la terminarea transferului sînt declanșate de producerea întreruperii atașate acestui eveniment. Descrierea lor este dată în algoritmul 2.6.

Algoritm 2.6.

procedura întrerupere term este:

— dacă * eroare transfer atunci

atribuie AE! $\leftarrow$ 'cod eroare'

altfel

atribuie AE! $\leftarrow$ 'cod op terminată'

□

sfîrșit term

În esență, sarcina procesorului la terminarea transferului este de a actualiza cuvîntul de răspuns, marcînd fie terminarea operației fără erori, fie codul erorii produse pe parcursul transferului (pe baza informațiilor de stare de la periferic și de la canalul de acces).

Utilizarea procedurilor pentru realizarea unui transfer este ilustrată în algoritmul 2.7.

Algoritm 2.7.

* calcule 1

execută init (A1, N1, ER 1)

* calcule 2

[repetă

pînă ER1 $\neq$ 'cod op în curs'

— dacă ER1 $\neq$ 'cod op terminantă' atunci

* tratează eroare

altfel

* calcule cu date din zona 1

□

sfîrșit

Aici, după inițierea operației de transfer, procesorul poate executa, în paralel cu desfășurarea transferului, operații de calcul. În momentul în care sînt necesare informațiile transferate, procesorul trebuie să testeze disponibilitatea acestora (terminarea operațiilor de transfer).

Canalul de acces la memorie controlează efectiv execuția transferului, folosind pentru aceasta informațiile transmise de procesor prin AT și NT. Varianta luată în considerație de noi este foarte simplă, canalul executând o singură funcție (citire) prin comanda singurului echipament periferic la care este cuplat (echipament de intrare). În cazul general, informațiile transmise canalului cuprind și alte detalii referitoare, de exemplu, la funcția inițiată (intrare, ieșire) sau la echipamentul periferic implicat în operație (cînd canalul poate comanda mai multe echipamente periferice).

2.3.1. Soluții de realizare

Primul aspect pe care îl vom considera în prezentarea soluțiilor de realizare a canalului de acces la memorie se referă la păstrarea și actualizarea parametrilor transferului. Diferitele variante posibile prevăd păstrarea celor doi parametri în memorie, în memorie și în registre ale canalului sau numai în registrele de lucru ale canalului.

Prima variantă, care realizează păstrarea parametrilor în memorie, are cea mai slabă eficiență. Să considerăm, de exemplu, că cei doi parametri reprezintă: adresa ultimului vector al zonei rezervate și numărul de vectori de transferat. În această situație, la fiecare transfer, canalul face acces la memorie pentru preluarea acestor parametri, calculează pe baza lor adresa corespunzătoare vectorului curent de date, după care memorează datele transferate de la periferic. Printr-un nou acces la memorie, canalul actualizează numărul de vectori de date rămași de transferat. Într-o implementare posibilă a acestor operații, parametrii de transfer sînt memorați la adrese fixe, rezervate canalului de acces, iar în efectuarea operațiilor (cum este calculul adresei curente) se utilizează circuite destinate calculelor uzuale în procesor.

Varianta de transfer cea mai eficientă este cea la care parametrii sînt păstrați în registre proprii canalului. De obicei, aceștia reprezintă adresa curentă de memorie și (cu semnul minus) numărul de vectori încă netransferati. Actualizarea lor se realizează prin circuite proprii canalului, ea reducîndu-se la incrementarea conținutului ambelor registre, pentru fiecare vector de date transferat.

Un alt aspect, cu consecințe importante în funcționarea și arhitectura canalului de acces și a procesorului, este modul de execuție a operațiilor de transfer de date în canal: sincron sau asincron față de operațiile procesorului. El este determinat de modul de acces al celor două unități la memorie, resursă pe care o utilizează în comun. Astfel, în cazul în care memoria poate fi adresată de procesor și canal pe două căi de acces independente, cele două unități lucrează asincron, conflictele generate de apariția simultană a cererilor de acces fiind rezolvate printr-un mecanism de arbitraj propriu memoriei. Uzual, calea de acces prioritară este dedicată canalului de acces. Funcționarea asincronă caracterizează și situația în care accesul la memorie se face pe o cale unică (magistrală unică pentru date, adresă și control), dacă circuitele utilizate de canal și procesor sînt complet independente (registre de adresă și date separate pentru procesor și canal). În acest caz, cîștigarea dreptului de

acces la memorie se realizează la nivelul magistralei unice, a cărei utilizare este coordonată de un circuit de arbitrare.

Modul de lucru sincron se impune atunci când, în realizarea accesului la memorie, canalul și procesorul utilizează circuite comune. Cea mai frecventă situație este utilizarea în comun a registrului de date al memoriei (fig. 2.29). În acest caz, pentru a evita interferențele dintre canal și procesor se recurge la un mecanism de

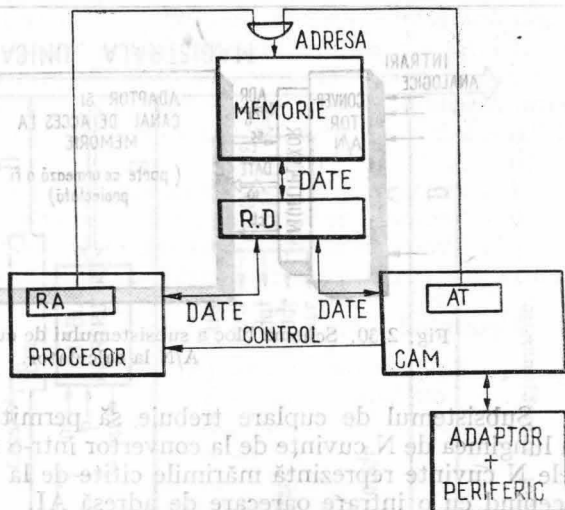


Fig. 2.29. Canal de acces la memorie sincron cu UCP.

„sincronizare” reciprocă numit *furt de ciclu* (cycle steal). Ideea care stă la baza acestuia este „înghețarea” procesorului, pe durata unui ciclu de memorie, pentru fiecare cerere de acces la memorie a canalului. Pe parcursul acestui ciclu, canalul realizează transferul de date la sau de la memorie, prin registrul de date utilizat în comun cu procesorul. La terminarea ciclului, procesorul își continuă execuția operațiilor suspendate pentru un ciclu, ca și cum această execuție ar decurge normal. Numele metodei provine de la faptul că, pe parcursul funcționării procesorului, canalul îi „fură” acestuia câte un ciclu, în care realizează accesul la memorie.

2.3.2. Cuplarea prin canal de acces la memorie a unui convertor analog/numeric (A/N)

În secțiunea de față prezentăm proiectarea unui ansamblu adaptor-canal de acces la memorie, pentru cuplarea unui convertor A/N la un sistem de calcul, prin intermediul magistralei unice de transfer a acestuia.

(1) *Specificarea proiectului.* Convertorul A/N dispune de 64 de intrări analogice, mărimea corespunzătoare oricărei intrări putînd fi convertită la o formă numerică și pusă la dispoziția sistemului de calcul (fig. 2.30). Convertorul are următoarele semnale de interfață: *ADR*[6] — șase linii de adresă prin care se selectează una din cele 64 de intrări analogice; *DATE*[10] — zece linii de date prin care se transmit datele convertite în formă numerică; *sc* — comandă de start a conversiei; *ct* — indicator de terminare a conversiei.

Diagrama de semnale corespunzătoare conversiei unei intrări analogice este prezentată în figura 2.31. Convertorul urmează să fie cuplat la magistrala unică avînd în componerea sa cele două secțiuni de linii cunoscute din prezentarea anterioară.



Fig. 2.30. Schema bloc a subsistemului de cuplare a unui convertor A/N la calculator.

Subsistemul de cuplare trebuie să permită transferul unei înregistrări cu lungimea de N cuvinte de la convertor într-o zonă de memorie de adresă A . Cele N cuvinte reprezintă mărimile citite de la N intrări analogice succesive începând cu o intrare oarecare de adresă AI .

(2) *Proiectarea la nivelul sistemului.* Soluția pe care o preconizăm este caracterizată de următoarele elemente: parametrii de transfer sînt păstrați în registre proprii canalului; canalul și procesorul comunică cu memoria prin intermediul magistralei unice, la nivelul căreia se rezolvă conflictele de acces simultan; canalul solicită ocuparea magistralei în mod repetat, pentru fiecare vector de date transferat.

Funcția de transfer al unei înregistrări este repartizată componentelor sistemului în modul următor:

- unitatea centrală realizează inițializarea registrelor canalului de acces și ale adaptorului și comandă citirea înregistrării;
- adaptorul controlează operațiile de conversie și anunță sfîrșitul fiecărei operații, solicitînd canalului de acces să realizeze transferul datelor; la terminarea transferului înregistrării, generează o cerere de întrerupere;
- canalul de acces la memorie controlează transferul datelor și actualizează parametrii de transfer.

Pentru a controla procesul de conversie, includem în adaptor un registru de adresă a intrării analogice RAI și un registru de control și stare, RCS (vezi fig. 2.32). Deoarece datele sînt menținute la ieșirea convertorului pînă la comanda unei noi operații, ele pot fi transmise direct pe magistrala unică de transfer, nefiind necesar un registru pentru memorarea temporară în adaptor. Registrul RCS include indicatori pentru: transmiterea unei comenzi de conversie (cd) și pentru marcarea sfîrșitului conversiei și transferul tuturor vectorilor de date dintr-o înregistrare (ot). Controlul transferului înregistrării este realizat cu ajutorul registrelor AT și NT care conțin adresa de memorie la care se transferă vectorul de date curent, respectiv numărul de vectori de date încă netransferăți.

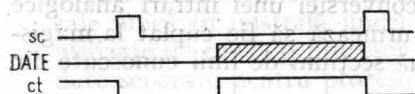


Fig. 2.31. Diagrama de semnale pentru conversia unei intrări analogice.

Identificăm patru subfuncții ale adaptorului, fiecare realizată de un modul separat: (a) coordonarea operațiilor de scriere/citire a registrelor adaptorului și canalului (modulul de control al dialogului); (b) generarea și transmiterea cererii de

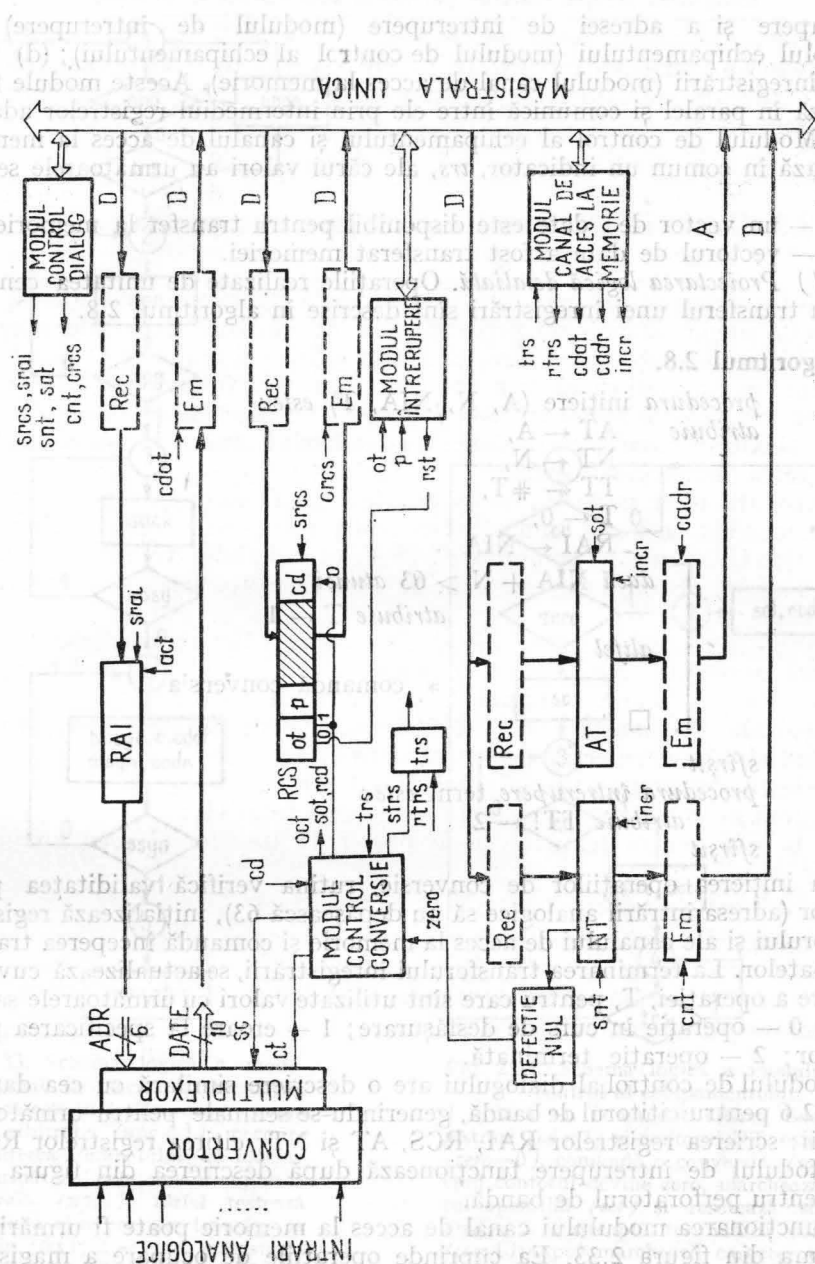


Fig. 2.32. Structura adaptorului convertorului analog/numeric.

întrerupere și a adresei de întrerupere (modulul de întrerupere); (c) controlul echipamentului (modulul de control al echipamentului); (d) transferul înregistrării (modulul canal de acces la memorie). Aceste module funcționează în paralel și comunică între ele prin intermediul registrelor adaptorului. Modulul de control al echipamentului și canalul de acces la memorie utilizează în comun un indicator, *irs*, ale cărui valori au următoarele semnificații:

- 1 — un vector de date este disponibil pentru transfer la memorie;
- 0 — vectorul de date a fost transferat memoriei.

(1) *Proiectarea logică detaliată.* Operațiile realizate de unitatea centrală pentru transferul unei înregistrări sînt descrise în algoritmul 2.8.

Algoritmul 2.8.

procedura inițiere (A, N, NIA, T) este:

atribuie $AT \leftarrow A,$
 $NT \leftarrow N,$
 $TT \leftarrow \#T,$
 $T \leftarrow 0,$
 $RAI \leftarrow NIA$

 dacă $NIA + N > 63$ atunci
 atribuie $T \leftarrow 1$

 altfel

 * comandă conversia

 □

sfârșit

procedura întrerupere term este:

atribuie $TT! \leftarrow 2$

sfârșit

La inițierea operațiilor de conversie, rutina verifică validitatea parametrilor (adresa intrării analogice să nu depășească 63), inițializează registrele adaptorului și ale canalului de acces la memorie și comandă începerea transferului datelor. La terminarea transferului înregistrării, se actualizează cuvîntul de stare a operației, *T*, pentru care sînt utilizate valori cu următoarele semnificații: 0 — operație în curs de desfășurare; 1 — eroare la specificarea parametrilor; 2 — operație terminată.

Modulul de control al dialogului are o descriere similară cu cea dată în figura 2.6 pentru cititorul de bandă, generîndu-se semnale pentru următoarele operații: scrierea registrelor *RAI*, *RCS*, *AT* și *NT*; citirea registrelor *RCS* și *NT*. Modulul de întrerupere funcționează după descrierea din figura 2.22, dată pentru perforatorul de bandă.

Funcționarea modulului canal de acces la memorie poate fi urmărită pe diagrama din figura 2.33. Ea cuprinde operațiile de ocupare a magistralei pentru transfer la memorie (utilizîndu-se semnalele corespunzătoare, *npr* și *npq*), urmate de transferul efectiv al datelor și de actualizarea registrelor *AT* și *NT* care păstrează parametrii transferului.

Modulul de control al echipamentului funcționează conform schemei din figura 2.34. El comandă succesiv operațiile de conversie și solicită transferul vectorilor de date prin canalul de acces la memorie atunci cînd datele sînt

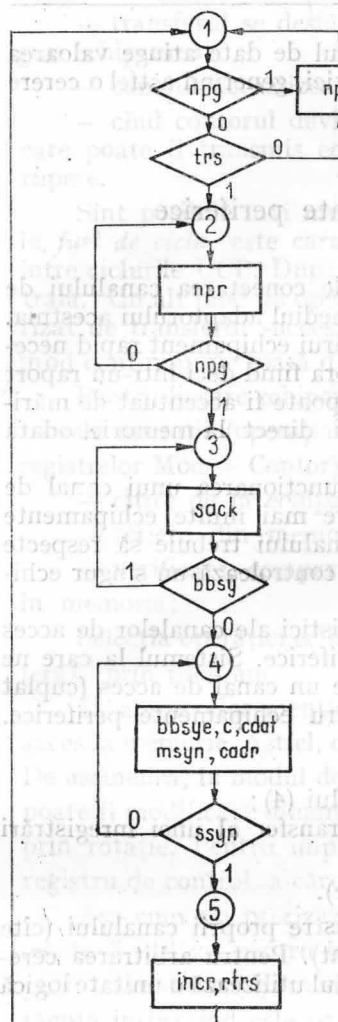


Fig. 2.33. Schema logică a modului de acces la memorie: 1 — dacă este în desfășurare o secvență de arbitraj ($npg=1$), permite transmiterea semnalului de alocare către următorul echipament cuplat la magistrală ($npge$); altfel testează dacă există o cerere de transfer în memorie (trs); 2 — cere magistrala (npr) și așteaptă ca arbitrul să permită ocuparea ei ($npg=1$); 3 — confirmă ocuparea ei ($sack$) și așteaptă eliberarea secțiunii de transfer ($bbsy=0$); 4 — ocupă magistrala și transmite datele ($bbsy, c, cdat, msyn, cadr$), așteptând ca datele să fie memorate ($ssyn$); 5 — actualizează registrul de adresă și registrul contor ($incr$) și marchează terminarea transferului ($ntrs$).

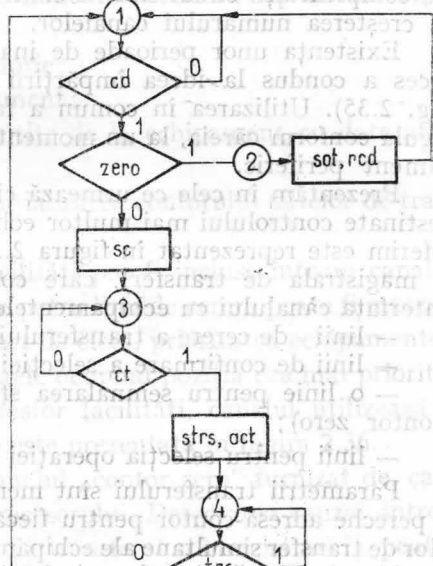


Fig. 2.34. Schema logică a modului de control al echipamentului: 1 — dacă s-a comandat citirea unei înregistrări ($cd=1$) și controlul NT este nenul ($zero=0$), comandă o conversie (sc); 2 — când controlul devine zero, marchează sfârșitul operației (sot) și resetează comanda (rcd); 3 — așteaptă terminarea conversiei ($ct=1$); apoi marchează caracter disponibil pentru transfer ($strs, act$) și mărește conținutul RAI (act); 4 — așteaptă terminarea transferului caracterului ($trs=0$).

disponibile. La epuizarea înregistrării, cînd contorul de date atinge valoarea zero, actualizează indicatorul de terminare a operației, generînd astfel o cerere de întrerupere.

2.3.3. Controlul mai multor echipamente periferice

Soluția descrisă anterior este caracterizată de conectarea canalului de acces la un singur echipament periferic, prin intermediul adaptorului acestuia. Conform acestei soluții, conectarea la sistem a fiecărui echipament rapid necesită introducerea unui canal de acces, costul acestora fiind deci într-un raport direct cu numărul de periferice. Acest dezavantaj poate fi accentuat de mărirea complexității circuitelor de control al accesului direct la memorie odată cu creșterea numărului canalelor.

Existența unor perioade de inactivitate în funcționarea unui canal de acces a condus la ideea împărțirii acestuia între mai multe echipamente (fig. 2.35). Utilizarea în comun a facilităților canalului trebuie să respecte regula conform căreia, la un moment dat, canalul controlează un singur echipament periferic.

Prezentăm în cele ce urmează câteva caracteristici ale canalelor de acces destinate controlului mai multor echipamente periferice. Sistemul la care ne referim este reprezentat în figura 2.36 și cuprinde un canal de acces (cuplat la magistrala de transfer), care controlează patru echipamente periferice. Interfața canalului cu echipamentele conține:

- linii de cerere a transferului de date (4);
- linii de confirmare a selecției echipamentului (4);
- o linie pentru semnalarea sfîrșitului de transfer al unei înregistrări (contor zero);
- linii pentru selecția operației (citire, scriere).

Parametrii transferului sînt memorați în registre proprii canalului (cite o pereche adresă-contor pentru fiecare echipament). Pentru arbitrarea cererilor de transfer simultane ale echipamentelor, canalul utilizează o unitate logică combinațională (logica de priorități).

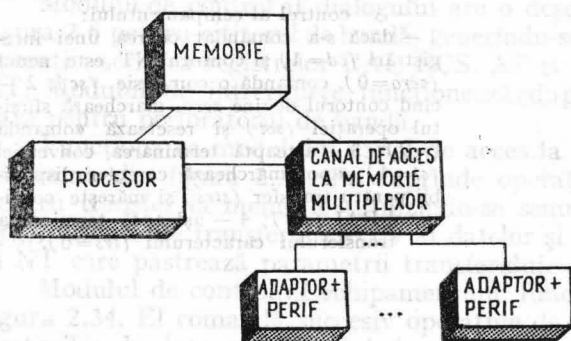


Fig. 2.35. Configurație de sistem cu canal multiplexor de acces la memorie.

Presupunînd că echipamentul 0 este cel mai prioritar și că registrele de adresă și contor corespunzătoare sînt inițializate, o operație de transfer sub controlul canalului comportă următoarele etape:

- la terminarea unei operații echipamentul 0 face o cerere de transfer;
- canalul ocupă magistrala cu statut de *master*;

- canalul transmite semnalul de confirmare corespunzător echipamentului selectat;
- transferul se desfășoară sub controlul canalului, ca în cazul unui singur echipament;
- canalul actualizează parametrii transferului;
- când contorul devine zero, canalul generează semnalul „contor zero”, care poate fi transmis echipamentului și/sau modului de cerere de întrerupere.

Sînt posibile mai multe moduri de operare. Unul dintre ele, transferul în *furt de ciclu*, este caracterizat de transferul izolat al vectorilor de date, între ciclurile UCP. După transferul fiecărui vector, canalul eliberează magistrala. Un alt mod de operare posibil este cel în *rafală* (sau exploziv), caracterizat de transferul succesiv al vectorilor de date, cu ocuparea magistralei în mod continuu, pe toată durata transferului.

Pentru fiecare echipament cuplat la canal se poate selecta, una din următoarele operații (operația selectată este indicată într-un cîmp de doi biți a registrelor Mod + Contor):

- citire de la echipament în memorie;
- scriere din memorie la echipament;
- verificare, compararea datelor citite de la echipament cu date aflate în memorie;

Selecția operației se face odată cu inițializarea contorului datelor de transferat, prin program.

În afara celor menționate, alte facilități pot fi incluse într-un canal de acces la memorie. Astfel, oricare din cele patru linii de cerere poate fi mascată. De asemenea, în modul de transfer în furt de ciclu, prioritatea echipamentelor poate fi modificată dinamic, echipamentele ocupînd poziția cea mai prioritară prin rotație. Pentru implementarea acestor facilități, canalul utilizează un registru de control, a cărui configurație este prezentată în figura 2.36.

Așa cum s-a precizat anterior, semnalul „contor zero” furnizat de canal poate fi utilizat pentru întreruperea procesorului. Detectarea cauzei întreruperii (care din echipamente a terminat de transferat o înregistrare?) poate fi făcută inspectînd cele patru registre contor. Pentru a simplifica procesul de căutare, în canal poate fi inclus un registru de stare, conținînd un element pentru fiecare echipament. Valoarea unui element este 1 dacă la echipamentul corespunzător a fost terminat transferul înregistrării și 0 în caz contrar. UCP identifică sursa întreruperii prin inspectarea acestui registru de stare.

Facilitățile descrise anterior sînt incluse în dispozitivul de control DMA INTEL 8257. Se estimează că dezvoltarea dispozitivului de control va conduce la îmbogățirea setului de facilități al acestora cu funcții ale UCP, cum ar fi de exemplu funcția de comprimare a datelor (eliminarea informației redundante). Adăugarea unor buffere FIFO și a unor funcții de prelucrare specializate va conduce la realizarea unor canale de acces inteligente.

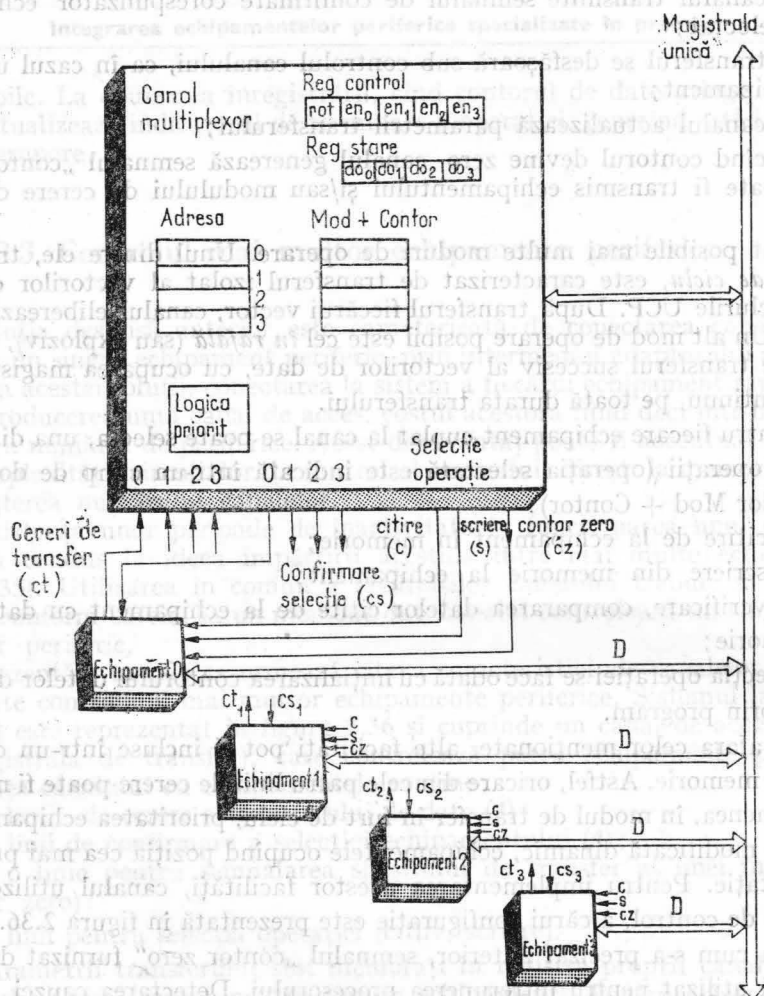


Fig. 2.36. Schema funcțională a unui canal multiplexor.

2.3.4. Canal selector de acces la memorie

Canalul selector de acces la memorie coordonează execuția unui singur transfer de date la un moment dat. De aici rezultă necesitatea existenței unui singur set de registre pentru parametrii (adresă de memorie, contor de date, control și stare) caracteristici acestui transfer. Ca element deosebit (față de cazul considerat în paragraful precedent) apare definirea unor elemente aparținând registrului de control și stare, care să permită păstrarea unor date de evidență despre echipamentul implicat în transferul curent. În principal, aceste date se referă la codul de selecție al echipamentului, utilizat de canal în toate acțiunile sale de coordonare a activității echipamentului periferic. În

plus, pot fi definite elemente specifice modului de lucru al echipamentului și reprezentării datelor transmise sau recepționate de el:

- dacă echipamentul lucrează pas cu pas sau continuu;
- dacă sînt necesare operații de control asupra datelor transmise, sau modificări ale reprezentării acestora.

Acțiunile canalului pot fi astfel particularizate și adaptate la necesitățile echipamentului pe care îl controlează la un moment dat. De exemplu, pentru un echipament cu funcționare pas cu pas, canalul trebuie să genereze un semnal de comandă pentru fiecare operație de citire sau scriere a unui vector de date, în timp ce, pentru un echipament cu funcționare continuă, un singur semnal de comandă este suficient pentru transferul unei înregistrări.

Conținutul registrelor este actualizat de procesor prin execuția unor instrucțiuni, avînd ca urmare generarea unor semnale specifice. Deoarece canalul poate comanda selectiv un singur echipament periferic, restricția care se impune este ca inițializarea să nu se facă pe parcursul efectuării transferului de date pentru un echipament cuplat la canal. Un indicator de ocupare a canalului va reflecta în permanență starea acestuia. Practic, canalul rămîne ocupat atîta timp cît stă ocupat echipamentul pe care-l comandă.

Prin inițializare, canalul se cuplează logic cu echipamentul implicat în transfer, fiind receptiv doar la semnalele de control transmise de acest echipament. Se evită astfel funcționări defectuoase, datorate unor eventuale acțiuni eronate ale altor echipamente periferice.

Circuitele afectate operațiilor de control al transferului datelor corespund soluțiilor prezentate anterior. Fiecare semnal de sfîrșit de operație de la echipament este tradus într-o cerere de furt de ciclu către procesor. Nu se face nici o diferențiere între echipamentele conectate la canal, toate avînd asociat același nivel de prioritate pentru furtul de ciclu, nivel caracteristic canalului.

Sfîrșitul operației de transfer este semnalat procesorului printr-un semnal de întrerupere generat de canal. În procedura de întrerupere corespunzătoare, procesorul poate obține toate informațiile de stare referitoare la transferul efectuat, eliberînd totodată canalul în vederea utilizării sale pentru servirea altor echipamente.

Exemplul descris în cele ce urmează ilustrează modul de implementare a unora din elementele discutate. În figura 2.37 sînt evidențiate registrele de parametri și stare ale canalului, precum și alte circuite cu sarcini specifice în desfășurarea operațiilor de transfer al datelor.

Elementele registrului de control și stare au următoarele semnificații:

S — modul de lucru al echipamentului — necesită semnal de comandă la fiecare vector de date, sau o dată pentru întreaga înregistrare;

I — reprezentarea datelor pe liniile DATE diferă de reprezentarea pe liniile D, fiind necesară împachetarea datelor;

R — echipamentul reclamă un semnal de resetare la terminarea transferului înregistrării;

— indicator de ocupare a canalului;

COD SEL — codul de selecție al echipamentului curent, cuplat logic la canalul de acces la memorie.

Conform soluției prezentate, semnalul de sfîrșit de operație la echipament SINCRO este generat pe baza semnalului recepționat direct de la echipament, validat de ieșirea comparatorului COMP. Codificatorul CODIF are sarcina

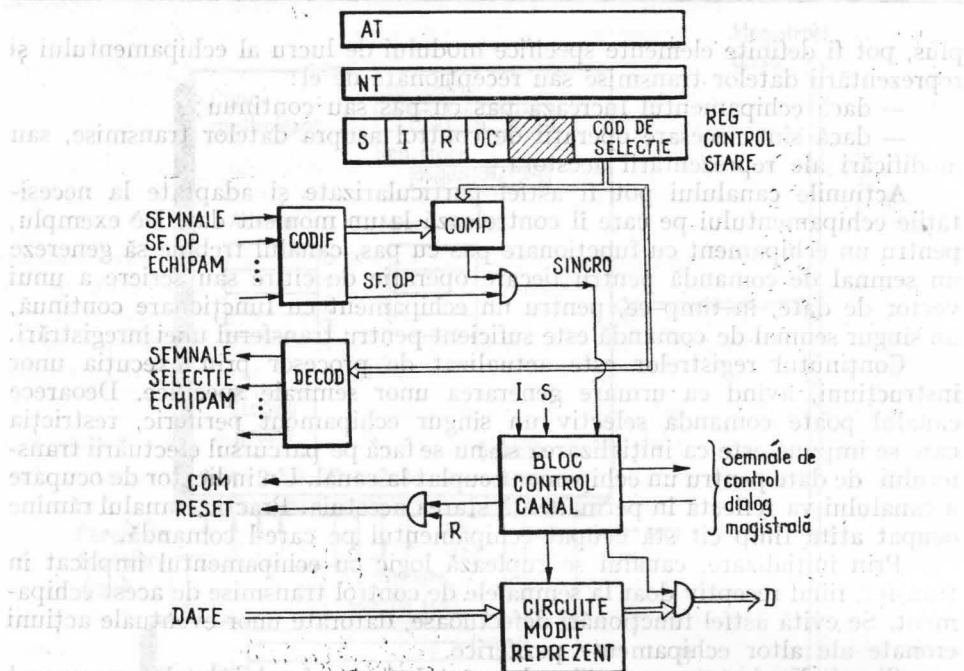


Fig. 37. Schema funcțională a unui canal selector de acces la memorie.

elaborării semnalului general de sfârșit de operație SFOP și a codului de selecție obținut prin codificarea binară a numărului liniei pe care s-a recepționat semnalul de la echipament.

Decodificatorul DECOD furnizează, pe baza codului de selecție din registrul de control și stare, semnale de selecție către echipamentele atașate canalului. Aceste semnale sînt utilizate pentru validarea comenzilor transmise de canal echipamentului periferic.

Indicatorul S este utilizat de blocul de control al canalului pentru controlul generării semnalului COM, în conformitate cu modul de lucru al echipamentului periferic. Pe parcursul desfășurării operațiilor de transfer, indicatorul I controlează acțiunile de modificare a reprezentării datelor, astfel încît canalul poate satisface cerințele de transfer pentru diferite caracteristici ale liniilor de date ale echipamentelor. În cazul în care echipamentul reclamă un semnal de resetare la terminarea transferului unei înregistrări, canalul generează un astfel de semnal, validat de indicatorul R al registrului de control și stare.

2.3.5. Controlul funcțiunilor specifice echipamentelor

Un echipament periferic folosește facilitățile canalului de acces la memorie pentru realizarea transferului datelor. Pe durata prelucrării unei înregistrări, echipamentul execută în mod repetat două operații de bază: una de deplasare a suportului datelor și una de citire sau scriere. Sarcina canalului este de a

dirija execuția ciclică a acestor operații prin generarea și prelucrarea semnalelor de control corespunzătoare. În afara acestor operații de bază, caracteristice procesului de transfer al datelor unei înregistrări, echipamentele periferice pot executa, în funcție de tipul lor, diferite alte operații specifice, având ca efect poziționarea într-un anumit mod a dispozitivului de acces al datelor față de suportul corespunzător.

În cazul unui cititor de cartele, această operație înseamnă transportul unei cartele din magazinul de intrare în dreptul stației de citire. Pentru o imprimantă rapidă ea se concretizează prin deplasarea hîrtiei cu un anumit număr de linii, selectabil prin program sau prin banda pilot. La un echipament cum este discul magnetic, operația se traduce prin deplasarea dispozitivului de acces (care susține capetele magnetice de citire/înscriere) pe o anumită pistă a suportului magnetic al datelor. În fine, la banda magnetică o operație de genul specificat este rebobinarea, care are ca efect aducerea benzii la capătul său.

Operațiile menționate diferă de citirea/scrierea unor înregistrări: între echipamentul periferic și memoria sistemului nu se transmit date; execuția operațiilor se manifestă exclusiv prin acțiunile perifericelor, a căror comandă este, în general, foarte simplă. Operația este inițiată de un semnal specific, completat eventual de informații care precizează valorile anumitor parametri (de exemplu numărul liniilor cu care avansează formatul de hîrtie la imprimantă sau numărul pistei — cilindrului — pe care se poziționează dispozitivul de acces al discului magnetic). După efectuarea ei, echipamentul transmite un semnal de sfîrșit de operație.

Astfel de operații nu sînt controlate de canalul de acces la memorie (ale cărui sarcini se limitează la transferul datelor), ci direct de procesor. Inițierea operației este comandată de procesor prin instrucțiuni de intrare/ieșire; terminarea operației provoacă o întrerupere, în rutina de tratare corespunzătoare procesorul verificînd corectitudinea execuției sale prin indicatorii de stare corespunzători.

Vom exemplifica cele menționate anterior prin descrierea operațiilor executate la citirea/scrierea unei înregistrări pentru un disc magnetic. Descrierea se va referi la procedurile de inițiere a operațiilor și de întrerupere executate de procesor pentru realizarea funcțiilor de citire/scriere. În vederea descrierii acestor proceduri precizăm cîteva elemente referitoare la organizarea unității de discuri și la operațiile pe care ea le poate executa.

Unitatea de discuri la care ne referim este cu capete mobile. Pentru fiecare poziție a dispozitivului de acces este disponibilă în vederea transferului o parte a pistelor discului, care alcătuiesc un cilindru. În cadrul fiecărei piste datele sînt organizate în înregistrări de lungime fixă numite sectoare.

Vom considera că fiecare sector este identificabil printr-o adresă cu trei componente, care reprezintă: numărul cilindrului, numărul pistei în cadrul cilindrului și numărul sectorului în cadrul pistei. Unitatea de discuri poate executa una din următoarele operații, comandate prin instrucțiuni de către procesor:

- deplasarea dispozitivului de acces, cu un număr specificat de cilindri;
- citirea unui sector din cadrul cilindrului curent, (pe care este poziționat dispozitivul de acces);
- scrierea unui sector din cadrul cilindrului curent, (pe care este poziționat dispozitivul de acces);

pentru ultimele două operații trebuie specificat sectorul implicat, prin poziția sa relativă la cilindrul curent.

Unitatea de disc magnetic diferă de celelalte echipamente luate în considerație anterior prin două elemente: 1) ea poate realiza atât operația de citire cit și operația de scriere și 2) este un echipament cu mai multe adrese. Apelul unei operații de transfer trebuie să specifice ca parametri, pe lângă coordonatele zonei de memorie, funcția (citire sau scriere) selectată și adresa sectorului care conține înregistrarea supusă transferului. Forma generală a apelului este deci: *execută init* (A, N, funcție, adresa-sector, SFOP)

Modul de definire a operațiilor pe care echipamentul le poate executa impune ca gestiunea poziției dispozitivului de acces să fie realizată prin program de către procesor. Astfel, cunoscând poziția curentă a acestuia și poziția (numărul cilindrului) pe care se află sectorul ce urmează a fi prelucrat, procesorul poate determina numărul de poziții cu care trebuie făcută deplasarea și sensul deplasării dispozitivului de acces, pentru poziționarea sa corespunzător sectorului vizat. În cazul în care dispozitivul de acces este poziționat deja pe cilindrul vizat, deplasarea nu mai este necesară.

În aceste condiții, realizarea unei operații de citire este controlată prin două comenzi ale procesorului:

- una de deplasare a dispozitivului de acces (dacă este necesar);
- una de citire a înregistrării.

Similar se realizează execuția unei operații de scriere a unei înregistrări. Algoritmul 2.9 ilustrează repartizarea acestor comenzi între procedura „init”, de inițiere a operației și procedura de întrerupere „term”.

Algoritm 2.9.

procedura init (A, N, F, AS, SFOP) este:

atribuie AT ← A

NT ← N

FT ← F

AST ← AS

ASFOP ← # SFOP

calculează cilindrul vizat (AST, C)

atribuie SFOP ← ‘op în curs’

[dacă CRT ≠ C atunci

* comandă deplasarea (CRT, C)

atribuie FEX ← ‘deplasare’

altfel

* comanda transfer (AT, NT, FT, AST)

atribuie FEX ← FT

□

sfârșit init

procedura întrerupere term este:

[dacă FEX ≠ ‘deplasare’ atunci

atribuie ASFOP! ← ‘op terminată’

altfel

atribuie CRT ← C

* comandă transfer (AT, NT, FT, AST)

atribuie FEX ← FT

□

sfârșit term

Semnificațiile variabilelor globale utilizate sînt următoarele:

- AT — adresa zonei de memorie;
- NT — număr vectori date;
- FT — funcție comandată;
- AST — adresa sectorului;
- ASFOP — adresa indicatorului de sfîrșit de operație;
- CRT — cilindrul curent (pe care este poziționat dispozitivul de acces în momentul apelului, sau la sfîrșitul operației);
- C — cilindrul vizat;
- FEX — funcția executată ('citire', 'scriere', 'deplasare').

Algoritmul nu cuprinde operațiile de test asupra stării echipamentului și de verificare a corectitudinii execuției operațiilor comandate.

În funcție de poziția dispozitivului de acces, procedura „term” este executată o dată sau de două ori pentru o operație de transfer. Cele două situații posibile în cazul citirii/scrierii unei înregistrări sînt descrise în continuare.

Situația 1: dispozitivul de acces este poziționat pe cilindrul vizat ($CRT = C$). În acest caz, procedura „init” comandă direct execuția transferului. Transferul este executat efectiv sub comanda canalului de acces. La sfîrșitul său este pusă în execuție procedura „term” în care se marchează sfîrșitul operației.

Situația 2: dispozitivul de acces nu este poziționat pe cilindrul vizat ($CRT \neq C$). În acest caz, procedura „init” comandă deplasarea dispozitivului de acces cu $CRT - C$ poziții (semnul diferenței indică sensul deplasării dispozitivului de acces). Operația este executată de echipament. La sfîrșitul execuției sale se pune în execuție procedura „term”. Identificînd operația executată ($FEX = \text{'deplasare'}$), procedura realizează comanda transferului. Transferul este executat sub comanda canalului de acces. La terminarea sa este pusă în execuție, din nou, procedura „term”, în care se marchează sfîrșitul operației.

În concluzie, subliniem cîteva caracteristici ale modului de desfășurare a operațiilor echipamentelor cuplate prin canal de acces la memorie. Aspectul pe care îl avem în vedere este rolul procesorului în coordonarea acestor operații. Observăm că procesorul este elementul de control principal al execuției funcțiilor de intrare/ieșire. El execută procedurile prin care comandă inițierea operațiilor, stabilește ordinea în care diferite operații trebuie inițiate și verifică corectitudinea execuției lor. În cazul în care operația inițiată presupune transferul datelor între periferic și memorie, procesorul inițiază acțiunile canalului de acces la memorie și trece acestuia sarcina de control efectiv al execuției transferului.

2.4. Exemple de proiectare a conectării

2.4.1. Cuplarea unui display printr-o interfață paralelă generală

Multe dispozitive de afișare sînt cuplate la calculator prin interfețe seriale, care oferă viteze de transfer satisfăcătoare pentru aplicațiile uzuale și, totodată, permit plasarea echipamentelor la distanță față de calculator, ușurînd astfel exploatarea. În cazul în care traficul datelor afișate este ridicat, de exemplu în aplicațiile de grafică interactivă, legarea echipamentului la calculator pe o linie serială este nesatisfăcătoare, neputîndu-se asigura prin aceasta viteze de transfer suficient de mari. O soluție convenabilă, care asigură un nivel ridicat al interactivității este utilizarea unei interfețe paralele generale, cum este și aceea la care ne referim în continuare.

1) *Specificația adaptorului.* Interfața paralelă generală trebuie să mijlocească transferul datelor între calculator și echipamentul utilizator în ambele sensuri, controlul transferului fiind asigurat de unitatea centrală prin mecanismul întreruperilor. Cuplarea echipamentului la calculator se face conform schemei generale din figura 2.38. Legătura interfeței paralele cu calculatorul este reprezentată de magistrala unică de transfer, avînd în componența sa liniile prezentate în § 2.2.1. Legătura interfeței cu echipamentul utilizator cuprinde liniile următoare:

DATAO[16] — date transmise de echipament;

DATAI[16] — date recepționate de echipament;

reqA, reqB — semnale de cerere de la echipament; sînt utilizate în generarea unor cereri de întrerupere sau sînt memorate pentru a fi testate prin program;

csr0, csr1 — semnale de control, utilizate prin program pentru a realiza funcții de comandă a echipamentului;

ndr — semnalează date disponibile echipamentului pe DATAI;

dt — adaptorul este pregătit să recepționeze date pe DATAO.

2) *Proiectarea la nivelul sistemului.* Pentru a putea realiza transferul datelor între echipamentul utilizator și calculator în ambele sensuri simultan prevedem în adaptor două registre de date: RBUF[16] pentru datele recepționate de la echipament și TBUF[16] pentru datele transmise echipamentului. Schimbul informațiilor de control și stare se face prin intermediul unui al treilea registru, RCS, avînd elemente pentru: a) memorarea cererilor de între-

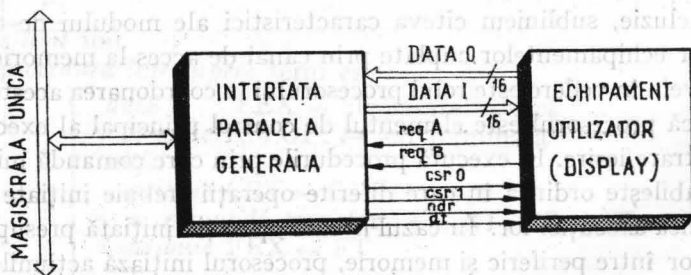


Fig. 2.38. Schema generală de cuplare prin interfața paralelă.

rupere de la echipament ($reqA$, $reqB$) și a semnalelor de comandă transmise echipamentului ($csr0$, $csr1$); b) activarea/dezactivarea nivelului de întrerupere curent la transmisie (at) respectiv recepție (ar). Operațiile adaptorului sînt controlate de două module cu funcționare paralelă: modulul de *dialog*, care guvernează transferurile de date între magistrala unică și registrele RBUF, TBUF, RCS și modulul de *întrerupere*, care realizează transferul semnalului de întrerupere și a adresei de întrerupere pe magistrală, către unitatea centrală de prelucrare (fig. 2.39).

Observăm că registrul RBUF este modificat de echipament, putînd fi doar citit de unitatea centrală. De asemenea, registrul TBUF este modificat de unitatea centrală și citit de echipament. Ca urmare, putem utiliza o adresă unică de selecție a celor două registre. Pentru RCS convenim să folosim configurația din figura 2.40.

Biții $csr0$, $csr1$, ar , at pot fi modificați doar de unitatea centrală, iar $reqA$, $reqB$ pot fi modificați doar de echipament (unitatea centrală avînd posibilitatea să citească valorile lor). Semnalul $reqA$ este folosit în legătură cu transferul prin registrul RBUF, în timp ce $reqB$ este folosit în legătură cu transferul prin registrul TBUF. Asociem echipamentului un singur nivel de întrerupere, urmînd ca prin testul indicatorilor $reqA$, $reqB$ să se stabilească dacă întreruperea este generată de terminarea unei operații de citire sau a unei operații de scriere.

3) *Proiectare logică detaliată.* Deoarece interfața paralelă lucrează sub controlul unității centrale de prelucrare, în întreruperi, rezultă că la transferul unei înregistrări, unitatea centrală trebuie să inițieze citirea/scrierea primului cuvînt și apoi, la fiecare întrerupere, să transfere cuvîntul următor, actualizînd totodată valorile curente ale adresei de memorie și contorului de cuvinte. Inițializarea se face separat pentru funcția de transmitere, respectiv de recep-

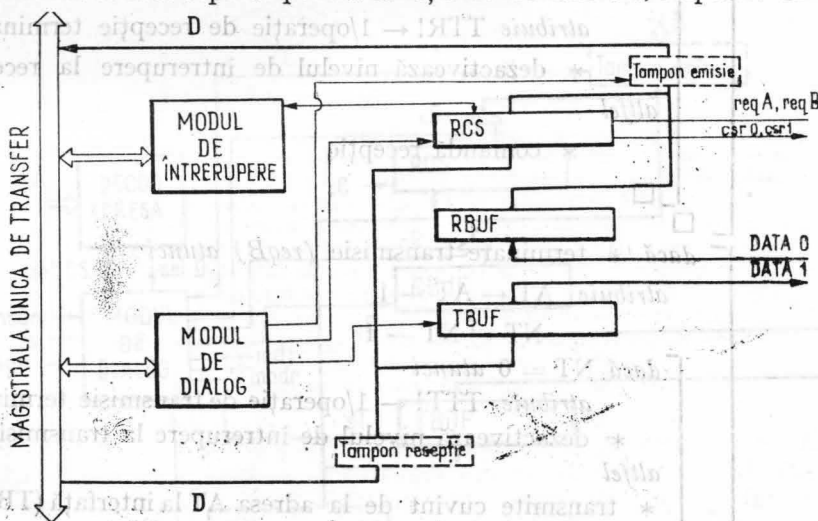
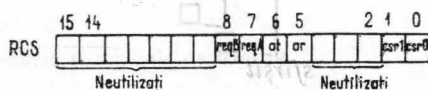


Fig. 2.39. Schema bloc a interfeței paralele.

Fig. 2.40. Configurația registrului de control și stare.



ție a unei înregistrări. Operațiile executate de unitatea centrală corespund algoritmului 2.10.

Algoritmul 2.10.

procedura recepție (A, N, TR) este:

atribuie $AR \leftarrow A$

$NR \leftarrow N$

$TTR \leftarrow \#$ TR/memorează adresa cuvintului de răspuns

$TR \leftarrow 0$ /operație în curs de desfășurare

* comandă recepție și

activează nivelul de întrerupere la recepție

sfârșit

procedura transmisie (A, N, TT) este:

atribuie $AT \leftarrow A$

$NT \leftarrow N$

$TT \leftarrow 0$ /operație în curs de desfășurare

$TTT \leftarrow \#$ TT

* transmite cuvint de la adresa AT la interfață (TBUF)

* comandă transmisie și

activează nivelul de întrerupere la transmisie

sfârșit

procedura întrerupere tran este:

dacă * terminare recepție (reqA) *atunci*

* transmite cuvint din interfață (RBUF) la adresa AR

atribuie $AR \leftarrow AR + 1$

$NR \leftarrow NR - 1$

dacă $NR = 0$ *atunci*

atribuie $TTR! \leftarrow 1$ /operație de recepție terminată

* dezactivează nivelul de întrerupere la recepție

altfel

* comandă recepție

dacă * terminare transmisie (reqB) *atunci*

atribuie $AT \leftarrow AT + 1$

$NT \leftarrow NT - 1$

dacă $NT = 0$ *atunci*

atribuie $TTT! \leftarrow 1$ /operație de transmisie terminată

* dezactivează nivelul de întrerupere la transmisie

altfel

* transmite cuvint de la adresa AT la interfață (TBUF)

* comandă transmisie

sfârșit

Modulul de dialog controlează transferurile între registrele interfeței și magistrala unică. Totodată el controlează operațiile de citire și scriere a datelor la echipament.

La citire, echipamentul generează un semnal *reqA* anunțând că are date pregătite pentru transfer; la execuția unei operații de citirea registrului RBUF, datele transmise de echipament sînt memorate în RBUF și trecute apoi în continuare pe magistrala unică; totodată este generat un semnal *dt*, indicîndu-se echipamentului că adaptorul poate accepta date noi.

La scriere, atunci cînd adaptorul primește date pe magistrala unică, le memorează în TBUT și generează un semnal *ndr*; echipamentul preia datele din TBUT și generează *reqB*, semnalînd că este pregătit să recepționeze noi date.

Resursele utilizate de modulul de dialog și semnalele de control sînt prezentate în figura 2.41. Semnalele *selCS* și *selD* sînt generate de o schemă de decodificare a adresei transmisă pe magistrala A, fiind utilizate pentru selecția registrului RCS, respectiv a unuia din registrele de date RBUF sau TBUT. Semnalul *scr* autorizează recepția datelor de pe magistrala D pe magistrala internă a adaptorului. Semnalul *cit* conectează magistrala internă de emisie la liniile D. Semnalele *sC*, *sR*, *sT* permit înscrierea datelor în registrele RCS, RBUF respectiv TBUT, iar semnalele *cC*, *cR* conectează ieșirile registrelor RCS respectiv RBUF la magistrala internă de emisie. În fine, semnalele *mdt* și *mndr* comandă doi monostabili care generează semnalele *dt* și *ndr* transmise echipamentului utilizator.

Funcționarea modulului de dialog poate fi urmărită pe diagrama din figura 2.42.

Modulul de întrerupere are aceeași alcătuire și funcționare ca cel descris în § 2.2.1, cu următoarele excepții: a) activarea cererii de întrerupere este

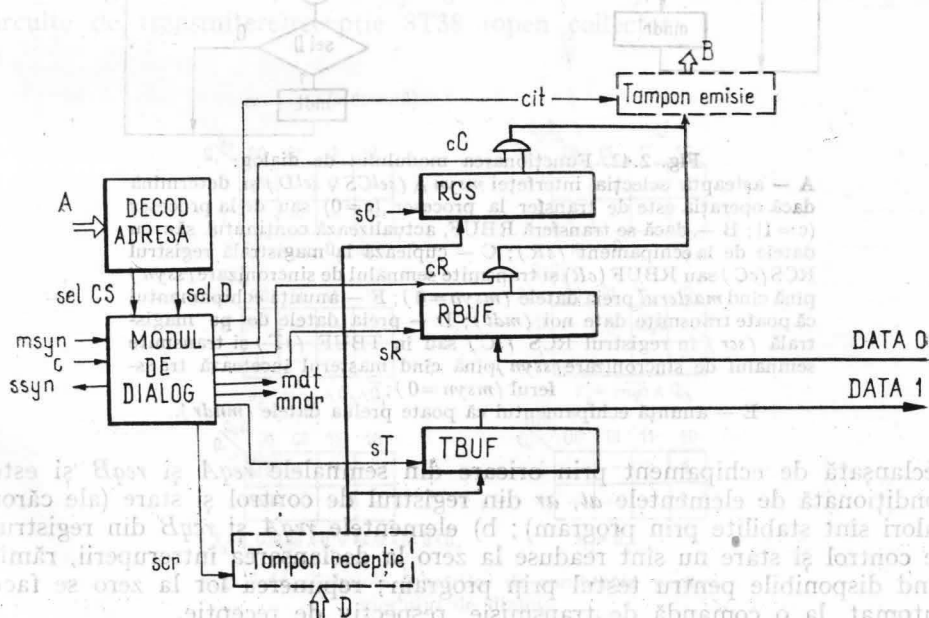


Fig. 2.41. Modulul de dialog: resurse și semnale de control.

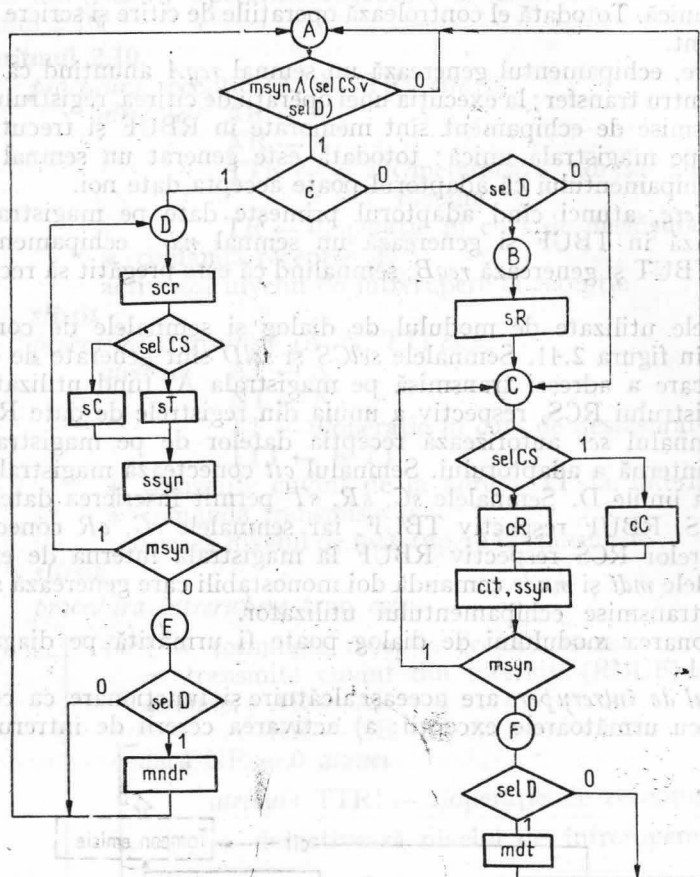


Fig. 2.42. Funcționarea modului de dialog:

A — așteaptă selecția interfeței $msyn \wedge (selCS \vee selD)$ și determină dacă operația este de transfer la procesor ($c=0$) sau de la procesor ($c=1$); B — dacă se transferă RBUF, actualizează conținutul său cu datele de la echipament (sR); C — cuplează la magistrală registrul RCS(cC) sau RBUF(cR) și transmite semnalul de sincronizare($ssyn$) până când masterul preia datele ($msyn=0$); F — anunță echipamentul că poate transmite date noi (mdt); D — preia datele de pe magistrală (scr) în registrul RCS(sC) sau în TBUF(sT) și transmite semnalul de sincronizare($ssyn$) până când masterul încetează transferul ($msyn=0$); E — anunță echipamentul că poate prelua datele ($mndr$).

declanșată de echipament prin oricare din semnalele $reqA$ și $reqB$ și este condiționată de elementele at , ar din registrul de control și stare (ale căror valori sînt stabilite prin program); b) elementele $reqA$ și $reqB$ din registrul de control și stare nu sînt readuse la zero la declanșarea întreruperii, rămîind disponibile pentru testul prin program; repunerea lor la zero se face automat, la o comandă de transmisie, respectiv de recepție.

4) Implementarea. Exemplificăm această etapă a realizării interfeței paralele generale prezentînd implementarea modului de dialog. Stările au

foast codificate așa cum se arată în figura 2.43, ținându-se seama de necesitatea ca stărilor adiacente (între care au loc tranziții) să le corespundă coduri ce diferă printr-o singură cifră. Pentru cele șase stări distincte sînt necesare trei variabile de stare, două dintre cele opt combinații posibile de valori nefiind utilizate. Alegîndu-se implementarea cu circuite basculante bistabile JK, s-a ajuns la expresiile funcțiilor de intrare din figura 2.44. Pentru ieșiri se obțin următoarele expresii (se utilizează aici numele stărilor în locul combinațiilor variabilelor de stare):

CB A \ CB	00	01	11	10
0	A	B	C	F
1	D	X	X	E

Fig. 2.43. Codificarea stărilor modulului de dialog: x — combinații neutilizate.

$$sC = D \wedge selCS$$

$$cC = C \wedge selCS$$

$$sT = D \wedge selD$$

$$scr = D$$

$$ssyn = D \vee C$$

$$cit = C$$

$$sR = B$$

$$mndr = E \wedge selD$$

$$cR = C \wedge selD$$

$$mdt = F \wedge selD$$

La realizarea schemei se folosesc circuite basculante bistabile JK de tip 74 LS 114 (fig. 2.45, a), iar pentru sinteza ieșirilor se utilizează un decodificator 7442 și porți logice, așa cum se arată în figura 2.45, a. Sinteza semnalelor *ndr* și *dt*, transmise perifericului, se realizează prin două circuite monostabile 74 LS 123, avînd intrările conectate ca în figura 2.45, b. În felul acesta, semnalele vor fi generate de un front pozitiv pe intrările B1, B2.

Selecțiile adreselor de pe magistrala unică de transmitere se face printr-o schemă logică combinațională, iar legăturile cu magistrala sînt realizate cu circuite de transmitere/recepție 8T38 (open collector).

$ex = msyn \wedge (selCS \vee selD)$

Q_2 Q_1	00	01	11	10
0	$ex \wedge c$	0	0	0
1	—	—	—	—

$J_1 = ex \wedge c \wedge \bar{Q}_3 \wedge \bar{Q}_2$

$Q_3 Q_2$ Q_1	00	01	11	10
0	—	—	—	—
1	0	—	—	1

$K_1 = Q_3$

$Q_3 Q_2$ Q_1	00	01	11	10
0	$ex \wedge \bar{c}$	—	—	—
1	0	—	—	—

$J_2 = ex \wedge \bar{c} \wedge Q_3 \wedge \bar{Q}_1$

$Q_3 Q_2$ Q_1	00	01	11	10
0	—	0	$msyn$	—
1	—	—	—	—

$K_2 = msyn \wedge Q_3$

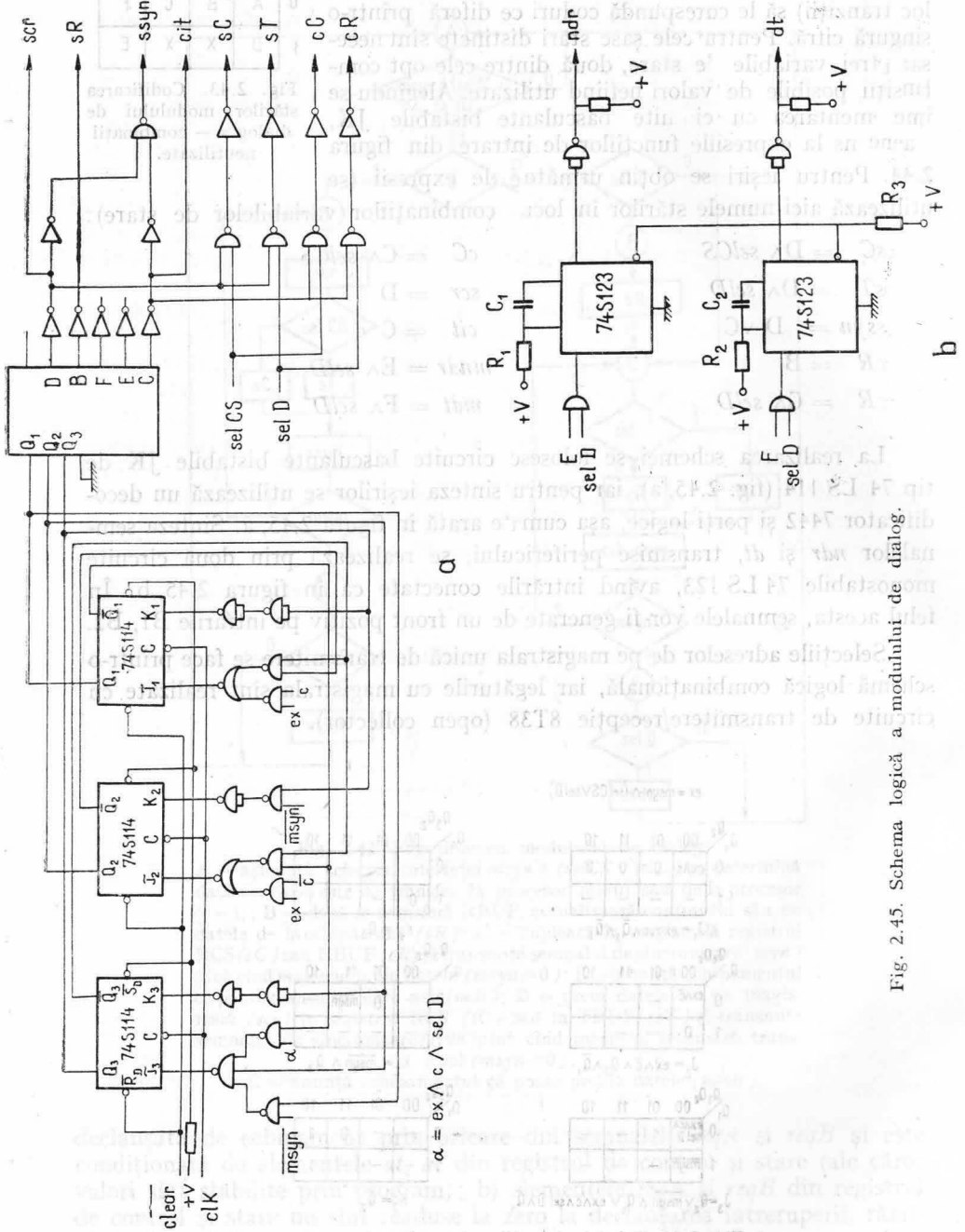
$Q_3 Q_2$ Q_1	00	01	11	10
0	$ex \wedge c \wedge selD$	1	—	—
1	$msyn$	—	—	—

$J_3 = Q_2 \vee msyn \wedge Q_1 \vee ex \wedge c \wedge selD \wedge \bar{Q}_1$

$Q_3 Q_2$ Q_1	00	01	11	10
0	—	—	0	1
1	—	—	—	1

$K_3 = \bar{Q}_2$

Fig. 2.44. Tabelele funcțiilor de comutație pentru modulul de dialog.



2.4.2. Cuplarea unui trasator de curbe

Trasatoarele de curbe sînt utilizate în multe aplicații ale sistemelor de calcul, datorită modului compact și sugestiv de afișare a rezultatelor. În sistemele care includ în configurație și un display, un trasator permite obținerea de copii permanente a informațiilor afișate pe ecran și selectate după dorință de utilizator. În secțiunea curentă prezentăm cuplarea la calculator a unui trasator de curbe incremental.

1) *Specificarea adaptorului.* Adaptorul trebuie să permită transferul datelor între calculator și trasator, sub controlul unității centrale, prin întreruperi. Schema generală de cuplare între calculator și trasator este prezentată în figura 2.46. Legătura adaptorului cu calculatorul este reprezentată de magistrala unică de transfer, a cărei componentă corespunde descrierii din § 2.2. Legătura dintre adaptor și trasator cuprinde următoarele linii:

DATE [5] — date;

sd — strob date; anunță trasatorului prezența unor date valide pe liniile DATE [5];

cd — cerere date; semnal generat de trasator anunțînd terminarea unei operații de trasare și deci disponibilitatea echipamentului pentru a accepta un nou vector de date;

er — eroare de trasare; s-a comandat deplasarea peniței în afara formatului de trasare;

gata — echipament operațional.

Fiecare vector de date indică o deplasare elementară a peniței trasatorului, codificată în modul următor;

— comanda poziției peniței (sus/jos), reprezentată pe 1 bit;

— comanda deplasării pe direcția X (stînga, dreapta, stă pe loc), reprezentată pe 2 biți;

— comanda deplasării pe direcția Y (înainte, înapoi, stă pe loc), reprezentată pe 2 biți.

Diversele combinații de valori ale acestor trei cîmpuri comandă deplasarea peniței într-unul din opt sensuri posibile (vezi fig. 2.47), penița putînd fi în contact cu hirtia, sau depărtată.

Orice desen este realizat printr-o combinație de deplasări elementare ale peniței, careia îi corespunde o anumită succesiune de comenzi, codificate după tiparul menționat anterior și păstrate în memoria calculatorului. Pentru trasare, unitatea centrală transmite succesiv comenzile, pe care trasatorul le recepționează și le „execută” una cîte una.

2) *Proiectarea la nivelul sistemului.* Pentru transmiterea datelor între unitatea centrală și trasator utilizăm un registru RD [5]. Acesta

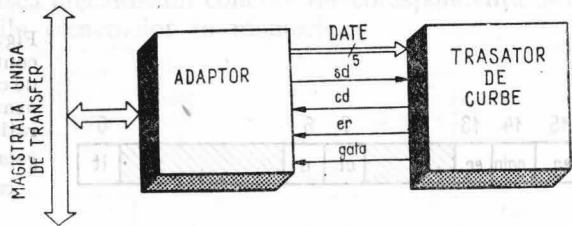


Fig. 2.46. Schema generală de cuplare a trasatorului.

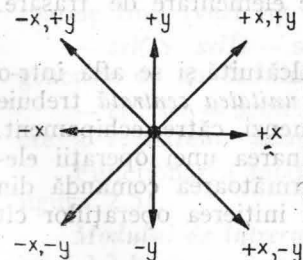


Fig. 2.47. Deplasările elementare ale peniței trasatorului.

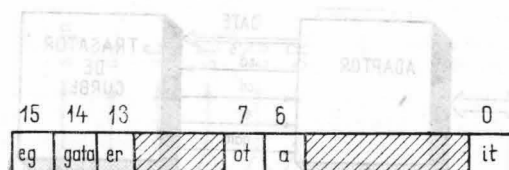


Fig. 2.48. Configurația registrului de control și stare, RCS pentru trasatorul de curbe; *it* — inițiază trasarea; *a* — activează nivelul de întrerupere; *ot* — operație terminată; *er* — eroare de trasare; *gata* — echipament operațional; *eg* — indicator global de eroare, $eg = gata \vee er$.

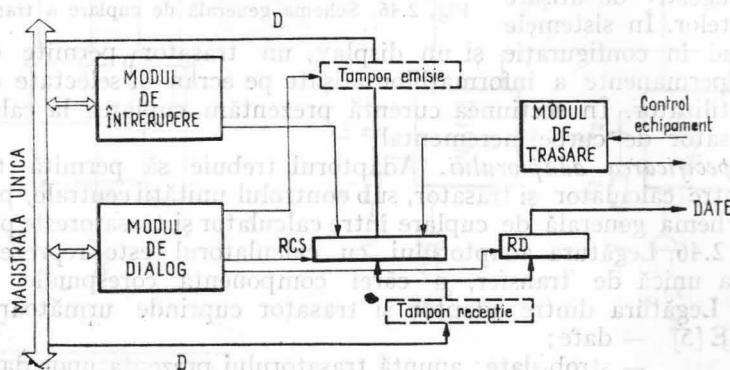


Fig. 2.49. Schema bloc a adaptorului trasatorului de curbe.

primește câte un vector de date (de la unitatea centrală), păstrându-l și punându-l la dispoziția trasatorului pe tot parcursul unei operații elementare de trasare. Schimbul informațiilor de control și stare se face prin intermediul unui al doilea registru, RCS, care conține elemente pentru: inițierea unei operații de trasare, activarea/dezactivarea nivelului de întrerupere curent, memorarea cererilor de întrerupere ale echipamentului și memorarea indicatorilor de stare. Convenim ca registrul RCS să aibă configurația indicată în figura 2.48. Elementele *gata* și *er* reproduc semnalele cu aceleași nume transmise de echipament, iar *eg* este un indicator global de eroare, introdus pentru testarea mai simplă a stării echipamentului. Operațiile adaptorului sînt controlate de trei module cu funcționare paralelă (fig. 2.49):

- modulul de dialog, care controlează transferul informației între magistrala unică și cele două registre, RD și RCS ale adaptorului;
- modulul de întrerupere, care gestionează cererile de întrerupere ale echipamentului;
- modulul de trasare, care comandă operațiile elementare de trasare.

3) Proiectarea logică detaliată

Presupunind că lista comenzilor de trasare este alcătuită și se află într-o zonă de memorie de adresă și lungime cunoscute, *unitatea centrală* trebuie să inițieze trasarea prin transmiterea primei comenzi către echipament. Ulterior, la fiecare întrerupere, care anunță terminarea unei operații elementare de trasare, unitatea centrală transmite următoarea comandă din listă. Starea echipamentului este verificată atît la inițierea operațiilor cît și pe parcurs, la fiecare întrerupere.

Lista de trasare poate fi organizată grupîndu-se două sau trei comenzi de trasare pe un singur cuvînt de memorie. În algoritmul 2.11, care prezintă operațiile executate de unitatea centrală, se consideră că AT reprezintă

adresa „virtuală” a unei comenzi de trasare. La implementarea acestui algoritm urmează să se stabilească mecanismul concret de corespondență între adresele „virtuale” și pozițiile comenzilor în memorie.

Algoritm 2.11.

procedura trasare (A, N, T) este:

atribuie $AT \leftarrow A$

$NT \leftarrow N$

$TT \leftarrow \# T$

dacă echipament operațional *atunci*

atribuie $T \leftarrow 0$ /operație în curs

* transmite comanda de trasare de la adresa AT

* inițiază trasarea și activează nivelul de întrerupere

altfel

atribuie $T \leftarrow 2$ /echipament neoperațional

□

sfârșit

procedura întrerupere tran este:

dacă * eroare trasare *atunci*

atribuie $T \leftarrow 3$ /eroare de trasare

* dezactivează nivelul de întrerupere

altfel

atribuie $AT \leftarrow AT + 1$

$NT \leftarrow NT - 1$

dacă $NT = 0$ *atunci*

atribuie $T \leftarrow 1$ /sfârșit trasare

* dezactivează nivelul de întrerupere

altfel

* transmite comanda de la adresa AT

* inițiază trasarea

□

□

sfârșit

Modulul de dialog controlează transferurile între registrele adaptorului și magistrala unică și anume: scrierea registrului RD, citirea și scrierea registrului RCS. În afara liniilor de control ale magistralei, el folosește următoarele linii (vezi fig. 2.50):

— *selCS*, *selD* — semnale de selecție a registrelor RCS, respectiv RD, generate de un decodificator al adresei transmise pe liniile A ale magistralei;

— *cit*, *scr* — semnale de comandă a operațiilor de citire, respectiv scriere a registrelor adaptorului.

Funcționarea modulului de dialog poate fi urmărită pe diagrama din figura 2.51.

Modulul de întrerupere are aceeași alcătuire și funcționare ca cel descris în § 2.2.1.

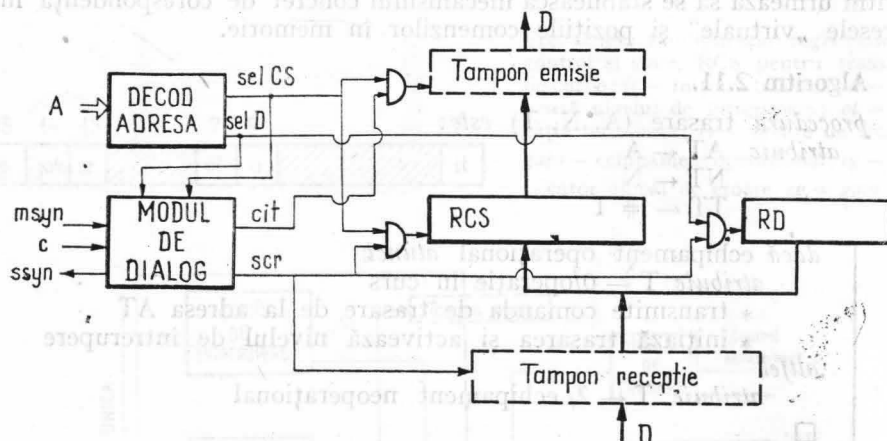


Fig. 2.50. Modulul de dialog pentru trasatorul de curbe.

Modulul de trasare realizează controlul efectiv al trasatorului pe durata execuției operațiilor elementare succesive de trasare. În afara liniilor de control ale echipamentului, modulul de trasare utilizează semnalele:

- *d* care cuplează ieșirea registrului RD la liniile de date ale echipamentului;
- *s* care poziționează elemente ale registrului de control și stare, RCS: *ot* pe valoarea 1, *it* pe valoarea 0.

Operațiile modulului de trasare pot fi urmărite pe diagrama din figura 2.52.

4) Implementarea. Exemplificăm această etapă a realizării adaptorului trasatorului de curbe prezentind implementarea modulului de trasare. Stă-

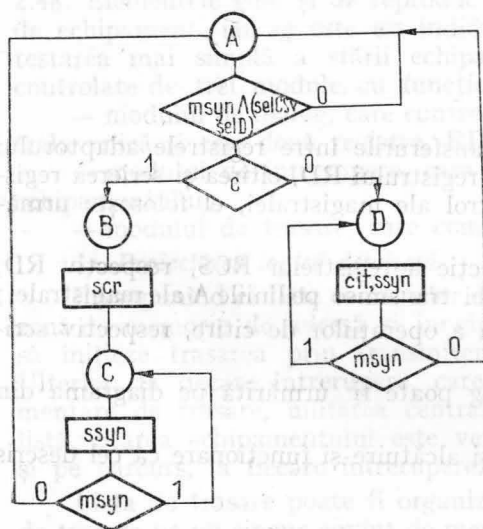
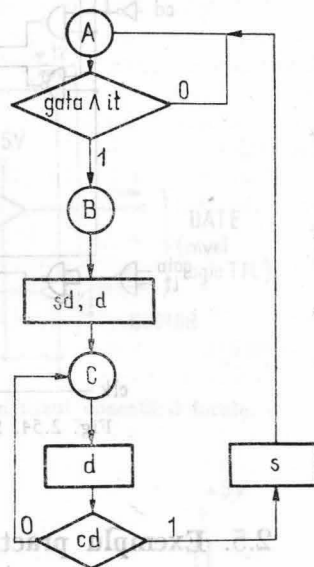


Fig. 2.51. Schema de funcționare a modului de dialog:

A — așteaptă selecția adaptorului $msyn \wedge (selCS \vee selD)$ și determină tipul operației: citire registru ($c=0$) sau scriere registru ($c=1$); B — preia datele de pe magistrală într-unul din registrele RCS sau RD; C — transmite semnalul de sincronizare $ssyn$ până când *masterul* încetează transferul ($msyn=0$); D — cuplează la magistrală registrul RCS și transmite semnalul de sincronizare ($ssyn$) până când *masterul* preia datele ($msyn=0$).

Fig. 2.52. Schema de funcționare a modului de trasare:
A — așteaptă comanda de inițiere a trasării (*it*) și verifică dacă echipamentul este operațional (*gata*); B — cuplează registrul de date RD la liniile de DATE ale echipamentului (*sd*) și inițiază o operație elementară de trasare (*cd*); C — menține transmiterea datelor la echipament (*sd*) până la terminarea tasării (*cd=1*).



rile au fost codificate așa cum se arată în figura 2.53, fiind necesare două variabile de stare. Alegându-se implementarea cu circuite basculante bista- bile de tip D s-a ajuns la următoarele expresii pentru funcțiile de excitație, respectiv de ieșire:

$$D_1 = \bar{Q}_1 \wedge Q_2 \vee \bar{cd} \wedge \bar{Q}_2$$

$$D_2 = \overline{gata \wedge it} \wedge Q_2$$

$$d = \bar{Q}_2$$

$$sd = \bar{Q}_1 \wedge \bar{Q}_2$$

$$s = Q_1 \wedge \bar{Q}_2 \wedge cd$$

La realizarea schemei se folosesc circuite basculante bistabile D de tip 74S75 (fig. 2.54) iar pentru sinteza ieșirilor se utilizează porți logice.

Q_2	0	1
	B	C
0		
1	A	X

Q_2	0	1
	1	$\bar{cd}$
0		
1	0	—

Q_2	0	1
	0	0
0		
1	gata	—

Fig. 2.53. Codificarea stărilor modului de trasare și tabelele de stări succesoare; x — combinație neutilizată.

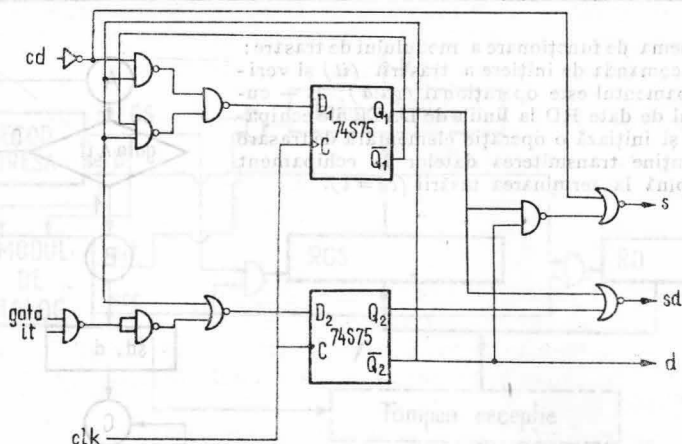


Fig. 2.54. Schema logică a modului de transare.

2.5. Exemplu practic de realizare a conectării

Un exemplu de conectare locală a unui echipament îl constituie cuplarea în regim de consolă a calculatorului a unui display alfanumeric.

Funcțiunile îndeplinite de consola calculatorului sînt în principal:

- editarea de mesaje ale sistemului de operare (jaloane de lucru, erori, parametri, etc) precum și ale programelor utilizator;
- preluarea mesajelor operatorului central (privind parametri, căi de urmat etc.).

Tradițional, aceste funcțiuni sînt îndeplinite de către o mașină de scris Teletype (tip KSR Keyboard Send Receive) dar în configurațiile moderne ale sistemelor și minisistemelor de calcul s-a generalizat deja înlocuirea cu un terminal de uz general (cu imprimare matricială pe hirtie sau cu ecran cu tub catodic).

Aceste terminale sînt prevăzute cu interfață standard pentru cuplare la distanță prin modem. Prin standard sînt stabilite nu numai semnificația semnalelor de interfață ci și nivelele de tensiune admise pe interfață, precum și asignarea pinilor în mufa de conectare (tip CANNON cu 25 pini). În cazul cuplării locale nu se vor folosi dintre semnalele de interfață decît cele de emisie respectiv de recepție și eventual unele de stare.

Modul de conectare este prezentat în figura 2.55

Circuitele de emisie (E1, E2) și de recepție (R1, R2) realizează trecerea de la nivelele logice TTL existente în cuplor, respectiv terminal, la nivelele de $\pm 12V$ conforme cu cerințele interfeței V24.

Ca soluții tehnologice pentru circuitele de interfață V24 se pot cita:

- a) circuite cu componente discrete, precum cele prezentate în fig. 2.56, pentru circuit emițător, respectiv fig. 2.57 pentru circuit receptor.

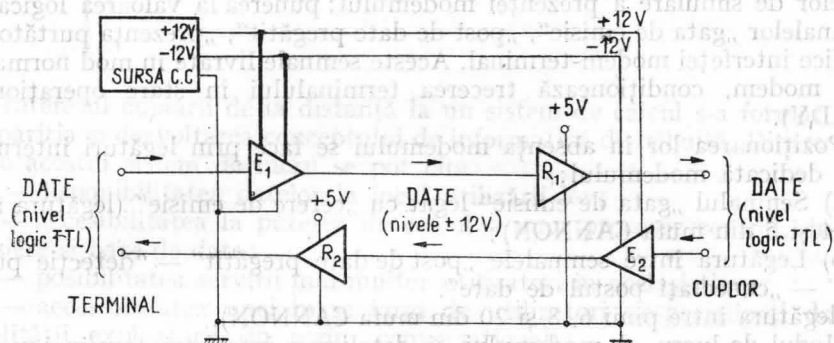


Fig. 2.55. Conexiunile dintre terminal și cuplor în cazul conectării locale.

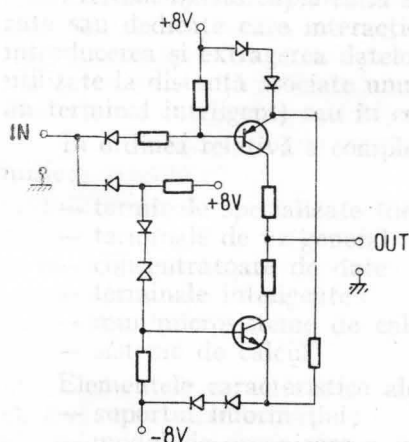


Fig. 2.56. Circuit emițător.

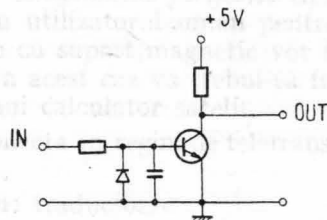


Fig. 2.57. Circuit receptor.

În tehnologia sistemelor FELIX C256/512/1024 ca exemple concrete se pot da plachetele IN8/11, AD42.

b) circuitele integrate utilizate sînt 1488 pentru emisie, respectiv 1489 pentru recepție (exemplu concret — placheta AM10 din cuplorul consolei calculatorului FELIX C256/512/1024). Ambele soluții necesită tensiuni diferențiale (de exemplu $\pm 8V$ sau $\pm 12V$) pentru alimentarea circuitului emițător, respectiv tensiune $+5V$ pentru alimentarea circuitului receptor.

Se observă din schema prezentată în fig. 2.55 utilizarea alimentării circuitului emițător al cuplorului cu tensiuni de $\pm 12V$ din terminal. Această soluție se practică pentru a nu mai dota cuplorul cu o sursă suplimentară de $\pm 12V$ care nu ar avea de alimentat decît circuitul E2.

Deoarece transmiterea tensiunilor $\pm 12V$ reprezintă o abatere de la standardul de interfață ce duce la o dependență a cuplorului față de terminal, o soluție mai perfecționată utilizată în cazul conectării terminalului VDT40C drept consolă la sistemul FELIX C-1024 prevede alimentarea circuitului E2 de la un convertor ce generează $\pm 12V$ pornind de la tensiunea existentă în cuplor de $+5V$.

Pe lângă legăturile prezentate în figură mai este necesară rezolvarea problemelor de simulare a prezenței modemului: punerea la valoarea logică „1” a semnalelor „gata de emisie”, „post de date pregătit”, „prezența purtătoare” specifice interfeței modem-terminal. Aceste semnale livrate în mod normal de către modem, condiționează trecerea terminalului în stare operațională (READY).

Poziționarea lor în absența modemului se face prin legături interne în cupla dedicată modemului:

a) Semnalul „gata de emisie” legat cu „cerere de emisie” (legătura între pinii 4 și 5 din mufa CANNON);

b) Legătura între semnalele „post de date pregătit” — „dectecție purtătoare” — „conectați postul de date”.

(legătura între pinii 6, 8 și 20 din mufa CANNON).

Modul de lucru al modemului și detalieria interfeței terminal-modem vor fi prezentate în cadrul paragrafului 3.1.1.1.

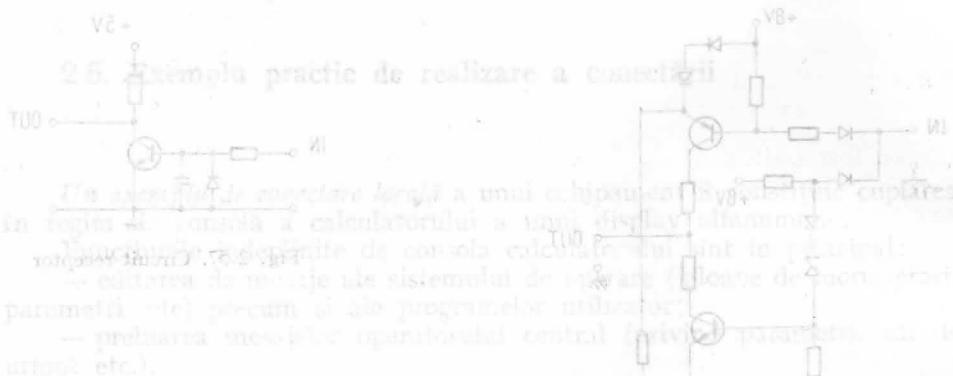


Fig. 2.5. Schema practică de realizare a conexiunii

3. CONECTAREA LA DISTANȚĂ A ECHIPAMENTELOR PERIFERICE

Interesul cuplării de la distanță la un sistem de calcul s-a format odată cu apariția și dezvoltarea conceptului de informatică distribuită. Dintre avantajele acestui sistem de lucru se pot cita:

- disponibilitatea datelor la locul utilizării lor;
- accesibilitatea la puterea de calcul a unui procesor central, inclusiv la fișiere și baze de date;
- posibilitatea servirii mai multor utilizatori în același timp;
- accesibilitatea unei mase largi de utilizatori nespecializați datorită simplității exploatarei (în regim conversațional);
- comoditatea oferită de proiectarea ergonomică și viteza de lucru;
- eliminarea materialelor consumabile (hîrtie, cartele perforate).

Prezintă interes cuplarea la distanță a oricăror echipamente periferice tipizate sau dedicate care interacționează sau nu cu utilizatorul uman pentru introducerea și extragerea datelor. Echipamentele cu suport magnetic vor fi utilizate la distanță asociate unui terminal (care în acest caz va trebui să fie un terminal inteligent) sau în configurații ale unui calculator satelit.

În ordinea relativă a complexității, se pot conecta în regim de teletransmisie:

- terminale specializate (dedicate) exemplu: traductoare
- terminale de uz general DAF 2010, VDT 40C
- concentratoare de date TELEROM 3V1
- terminale inteligente RCD 734
- mini/microsisteme de calcul M18, Independent, Coral
- sisteme de calcul FELIX C 256/512/1024.

Elementele caracteristice ale teletransmisiei sînt:

- suportul informației;
- modul de organizare a informației;
- sincronizarea transmisiei informației;
- viteza de transmisie;
- sensul de transmisie;
- procedura de teletransmisie;
- configurația rețelei;
- canalul de transmisie;
- tipul de modulație utilizat în transmisie;
- codul folosit;
- metodele de protecție la erori;
- tipul interfeței de transmisie.

Suportul informației este un parametru specific terminalului, care impune de regulă viteza de transmisie și modul de organizare a informației. De exemplu în cazul suporturilor magnetici vitezele de transmisie vor fi ridicate, transmisia efectuîndu-se sincron, mod mesaj.

Modul de organizare a informației se referă atît la nivel de caracter (gruparea a 5—12 biți într-un caracter) cît și la nivel de mesaj (gruparea caracterelor în blocuri, care transmise unul sau mai multe odată alcătuiesc un mesaj).

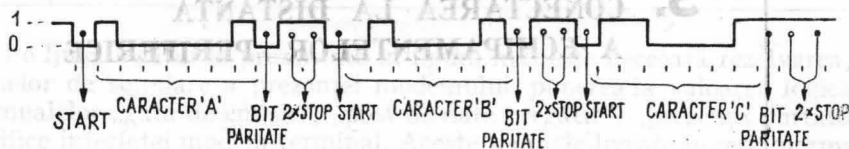


Fig. 3.1. Emisia „Start — stop” a caracterelor „A”, „B”, „C” în cod ASCII.

Transmisia mod caracter constă în transmisia individuală a caracterelor de informație și este specifică terminalelor în interacțiune directă cu operatorul uman. Emisia caracterelor este urmare directă a fastării lor de către operatorul aflat în fața terminalului și are loc la intervale mari de timp din punctul de vedere al calculatorului central. Pentru a nu ocupa inutil calculatorul de către un singur utilizator, au loc întreruperi sistematice la emisia fiecărui caracter.

Procedeul de sincronizare folosit este bazat pe tipul de emisie start-stop (caracterul de informație încadrat de un bit de 'start' — întotdeauna zero — și de unul sau doi biți de 'stop' — întotdeauna unu — linia de transmisie fiind în repaus în emisie de 'stop'). Sincronizarea se face odată pe bitul de start și se păstrează prin inerție pe întreg caracterul, fără a mai fi refăcută decât la următorul 'start'. Deși în exemplul prezentat în figura 3.1 sînt cite 2 biți de 'stop', în realitate pot fi oricîți (dar cel puțin 1), pauza dintre două caractere nefiind nici măcar un multiplu întreg al perioadei de bit.

Transmisia mod mesaj implică gruparea caracterelor în blocuri de lungime variabilă și transmisia acestora conform unei proceduri de teletransmisie standardizate, fără pauze în interiorul mesajului.

Transmisia mod mesaj se pretează la viteze ridicate și se utilizează în cazul conectării la un sistem de calcul a terminalelor inteligente, a concentratoarelor de date ce cuplează terminale de uz general sau dedicate, sau în cazul interconectării de unități centrale.

Se preferă în acest caz transmisia sincronă bazată pe sincronizarea la nivel de bit pe semnalul de bază de timp trimis de modem, iar la nivel de caracter pe recunoașterea configurațiilor speciale de sincronizare inserate în mesaj. În figura 3.2 este prezentată emisia unui mesaj precedată de trei caractere speciale de sincronizare SYN (cod ASCII: 00010110).

Vitezele de transmisie sînt standardizate acoperind o gamă ce se întinde de la 110 bps (biți pe secundă — baud) * în cazul Teletype, respectiv 300 bps în cazul terminalelor cu imprimare matricială pe hirtie și pînă la 96800 bps sau mai mult în cazul transmisiei mod mesaj. Este interesant de remarcat că terminalele cu imprimare matricială deși au viteza de lucru limitată de caracte-

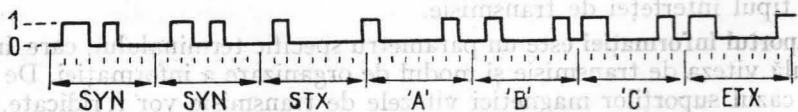


Fig. 3.2. Emisia asincronă a mesajului SYN, STN, SYX, „A”, „B”, „C”, ETX.

* 1 bps = 1 baud numai pentru modulația cu 2 nivele

teristicile mecanice ale procesului de imprimare pe hirtie, totuși pot lucra cu viteze mai ridicate dacă sînt prevăzute cu memorie tampon și în exploatare lucrează în regim conversațional (texte scurte intercalate între pauze necesare răspunsului operatorului uman, astfel încît mesajul este preluat direct în memoria tampon și imprimat pe hirtie în pauza ce urmează).

După *sensul de transmisie* se deosebesc transmisia simplex (într-un singur sens), semiduplex (în ambele sensuri alternat) și duplex (în ambele sensuri simultan).

Regimul simplex, semiduplex și duplex se poate referi la oricare din verigile lanțului de transmisie (adaptorul căii de transmisie din cuplorul calculatorului central, terminal, modem sau canalul de transmisie).

În practică este posibil ca un adaptor care lucrează semiduplex, dar care are activ permanent semnalul cerere de emisie pe interfața cu modemul (V24—CCITT) să necesite un modem și un canal de transmisie duplex integral fără ca acestea să fie utilizate în regim duplex propriu-zis. De asemenea, aceeași linie telefonică pe care se cuplează un terminal poate fi văzută ca un canal semiduplex sau ca un canal duplex în funcție de tipul modemului folosit. Modemurile cu multiplexare în frecvență realizează transmisia duplex integral pe 2 fire în timp ce alte modemuri realizează transmisia duplex utilizînd 4 fire de legătură pe canalul de transmisie, după cum se poate urmări în fig. 3.3 respectiv 3.4.

Canalul de transmisie determină alți parametri de teletransmisie cum sînt viteza maximă de transfer și metodele de protecție la erori. El poate fi:

- legătură simplă directă pt. transmisie în bandă de bază;
- linie telex;
- linie telefonică comutată;

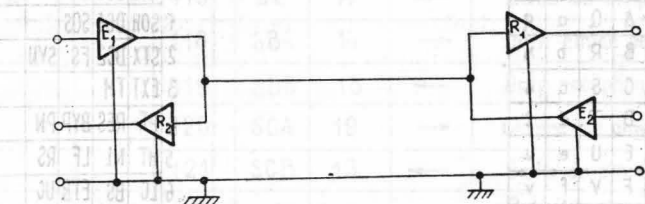


Fig. 3.3. Schemă de principiu pentru legătură duplex pe 2 fire (multiplexare în frecvență)

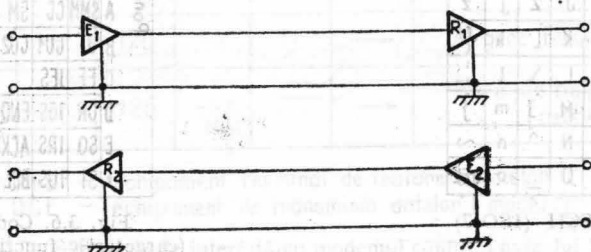


Fig. 3.4. Schemă de principiu pentru legătură duplex pe 4 fire

- linie telefonică închiriată;
- linie specială de teletransmisie;
- fibra optică (cu transmisie prin laser);
- transmisie prin unde radio (scurte, microunde etc.).

Deoarece nu orice canal de comunicație poate fi folosit pentru transmisie în bandă de bază se utilizează pentru adaptarea la caracteristicile canalului echipamente de modulare/demodulare, denumite modem-uri. În cazul în care echipamentul de adaptare la caracteristicile canalului nu realizează modulare-demodulare, el este denumit null-modem.

Deși codurile folosite pentru transmisia informației nu corespund întotdeauna standardelor internaționale, se poate aprecia ca aproape generalizat codul ASCII (ISO-7) cu 7 biți de informație și 1 bit de paritate. Se mai utilizează de asemenea și codul EBCDIC (vezi fig. 3.5, 3.6):

Protecția la erori poate fi realizată atât prin metode hardware, cât și software. Ea se poate face prin coduri detectoare de erori, sau prin coduri corectoare de erori.

Sînt utilizate în practică detecția erorilor cu coduri ciclice sau cu verificare la paritate (prin metode hardware), iar ca metodă de lucru procedura de teletransmisie prevede (prin metode software) retransmisia la detecția erorilor.

Interfețele de teletransmisie pot fi clasificate după mai multe criterii:

- tipul circuitelor de comutație (în tensiune sau în buclă de curent);
- transmisie serie sau paralelă;
- organizarea logică a semnalelor de dialog cu modemul.

	Pondere tare							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	¶
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SS	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	CR	GS	=	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Fig. 3.5. Codul ASCII (ISO-7)

	Pondere tare							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	DS		SP	&	-	
1	SOH	DC1	SOS				/	
2	STX	DC2	FS	SYN				
3	EXT	TM						
4	PF	RES	BYP	PW				
5	HT	NL	LF	RS				
6	LC	BS	ETB	UC				
7	DEL	IL	ESC	EOT				
8		CAN						
9	RLF	EM						
A	SMM	CC	SM		!	:		
B	VT	CU1	CU2	CU3	.	"		
C	FF	IFS		DC4	*	%		
D	CR	IGS	ENQ	NAK	(	)	-	'
E	SO	IRS	ACK		+	;	=	
F	SI	IUS	BEL	SUB		?	"	

Fig. 3.6. Codul EBCDIC
(caracterele funcționale și speciale)

Semnal		Circuit		P _{in}	Sens	Semnificație
V24	RS232C	V24	RS232C	CANNON	DTE-DCE	
TP	PG	101	AA	1	—	Masa de protecție a aparatului
TS	SG	102	AB	7	—	Masa semnalelor logice
ED	TD	103	BA	2	→	Date emise
RD	RD	104	BB	3	←	Date recepționate
DPE	RTS	105	CA	4	→	Cerere de emisie date
PAE	CTS	106	CB	5	←	Calea de emisie pregătită
PDP	DSR	107	CC	6	←	Post de date pregătit (cuplat la linie)
CPD	—	108/1	—	20	→	Conectare post de date la linie (obligă conectarea la linie a DCE)
TDP	DTR	108/2	CD	20	→	Echipament terminal de date pregătit (pregătește conectarea la linie a DCE și adăugă stabilitate o menține)
DP	DCD	109	CF	8	←	Detectie semnal din linie
SDB	—	111	CH	23	→	Selectie debit binar (pentru DCE cu 2 viteze de modulație)
SDB	—	112	CI	25	←	Selectie debit binar (pentru DTE)
BTE	—	113	DA	24	→	Baza de timp de emisie (neutilizată de către DCE)
BTE	—	114	DB	15	←	Baza de timp de emisie
BTR	—	115	DD	17	←	Baza de timp de recepție
—	—	118	SBA	14	→	Date emise pe canal secundar
—	—	119	SBB	16	←	Date recepționate pe canal secundar
—	—	120	SCA	19	→	Cerere de emisie pe canal secundar
—	—	121	SCB	13	←	Gata de emisie pe canal secundar
—	—	122	SCF	12	←	Detectie semnal din linie pe canal secundar
IA	RI	125	CE	22	←	Indicator de apel
CFE	—	126	—	11	→	Alegere frecvență de emisie
BTR	—	128	—	—	→	Baza de timp de recepție (neutilizată)

* DTE — echipament terminal de tratare a datelor
DCE — echipament de transmisia datelor (modem)

Fig. 3.7. Semnalele de interfață cu modemul conform avizului V24 — CCITT

Standardul internațional practic generalizat este V24 CCITT (echivalent RS232C) ce prevede comutarea semnalului în tensiune $\pm 3 \div \pm 24V$, transmisie serială a informației și semnalele de dialog cu modemul conform fig. 3.7.

3.1 — Dispozitive specifice cuplării la distanță

Verigile ce compun un lanț de transmisie la distanță sînt: calculatorul central (echipat cu cuplor de teletransmisie), modem, linia de comunicație, echipament terminal.

Pentru cuplarea mai multor echipamente terminale se pot utiliza multiplexoare, care selectează la un moment dat un terminal dintr-un grup de terminale; concentratoare, dotate cu memorie tampon care assemblează date de la diverse terminale pe linii cu viteze reduse și le transmit pe linii cu viteze de transmisie ridicate.

În cazul amplasării la distanță a concentratorului, acesta poate exista de sine stătător preluînd datele de la terminale mod caracter răspindite local și transmițîndu-le la calculatorul central în mod mesaj (fig. 3.8), fie rolul de concentrator este preluat de un terminal din grupul aflat la distanță, terminal ce va avea un rol privilegiat (master) față de celelalte, realizînd funcția de concentrator prin rutinele proprii de procesare a informației (fig. 3.9). Terminalele și transmisia vor fi deasemenea în acest din urmă caz mod mesaj.

În cazul cuplării a două calculatoare transferul datelor se realizează cu viteze ridicate, mod mesaj. Este posibil ca aceste legături să se realizeze prin intermediul modemurilor pe linii telefonice închiriate, dar în condițiile unui

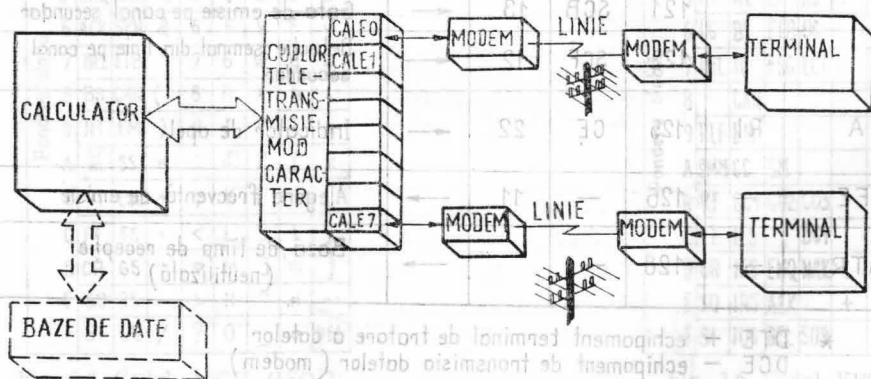


Fig. 3.8. Schema bloc pentru conectarea la calculator a terminalelor simple

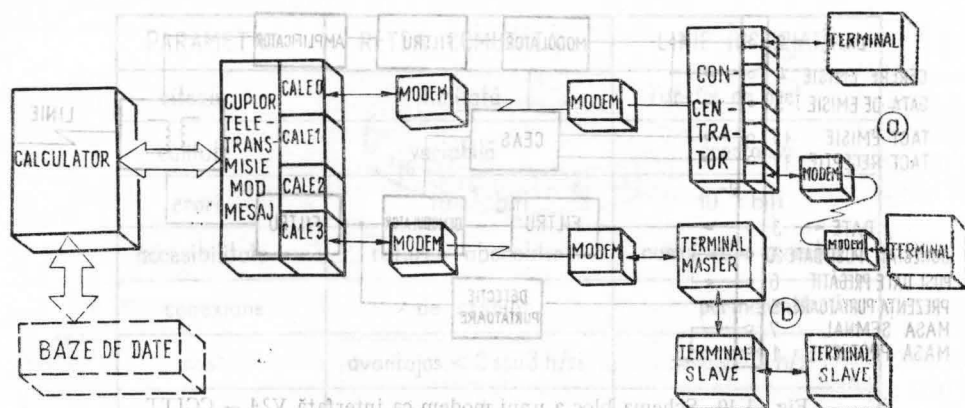


Fig. 3.9. Schemă bloc pentru conectarea la calculator a terminalelor prin concentratoare

trafic de date intens, se recurge la linii digitale de transmisie, ce permit viteze de 2—70 Mbit/s.

Cuplarea terminalelor la distanțe reduse (de ordinul zecilor, sutelor de metri sau chiar până la 3—5 km) este posibilă și în absența modemurilor. În cazul utilizării circuitelor de interfață în buclă de curent, distanța de cuplare (fără modem) poate crește până la ordinul zecilor de km, făcând posibilă legătura între localități apropiate. Conectarea la distanțe mari a terminalelor face însă indispensabilă utilizarea echipamentelor speciale de adaptare la liniile de comunicație existente — rețeaua telefonică. Deși crearea rețelilor digitale specializate este în continuu progres, totuși datorită vastei răspîndiri, rețeaua telefonică rămîne prima opțiune pentru orice utilizator al teletransmisiei și teleprelucrării datelor, situație ce nu se prevede a se modifica în viitorul apropiat.

3.1.1. — Modemuri și adaptoare telegrafice

Funcțiile realizate de echipamentul de transmisie a datelor denumit modem și anume modularea unei purtătoare de către semnalul digital — în emisie, respectiv demodulare pentru regăsirea semnalului digital transmis — în recepție, sînt îndeplinite în scopul de a realiza transmisia semnalului util printr-un canal de comunicație existent. Cel mai răspîndit canal îl constituie la ora actuală linia telefonică, dar există deasemenea modemuri radio, modemuri pentru transmisie prin microunde, modemuri pentru transmisie optică etc.

Schema bloc a unui modem cu interfață V24 CCITT este redată în fig. 3.10.

Semnalul emis (2) condiționat de existența cererii de emisie (4) este aplicat la intrarea modulatorului. După filtrarea de la ieșirea modulatorului urmează un amplificator pentru emisia unui nivel constant pe linie. Emisia pe

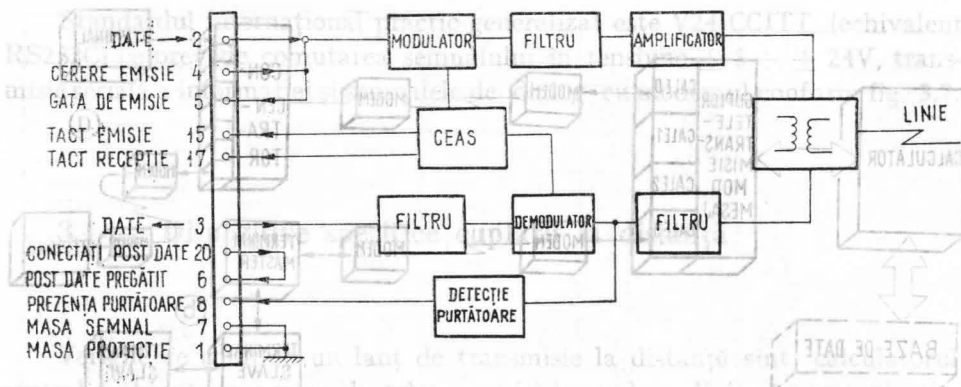


Fig. 3.10. Schema bloc a unui modem ca interfață V24 — CCITT

linie are loc prin intermediul unui bloc de separare cu transformator. Semnalul de cerere de emisie (4) este returnat către echipamentul emițător al datelor sub forma semnalului „modem gata de emisie” (5) care regrupează condițiile de modem pregătit pentru emisie.

În recepție, semnalul primit din blocul separator de linie, filtrat, este aplicat demodulatorului și după trecerea prin filtrul de ieșire este livrat echipamentului de date (3). Blocul de detecție a purtătoarei va semnala prezența purtătoarei (8) pe linie ca urmare a funcționării modemului de la celălalt cap al liniei de transmisie în emisie. Similar funcționării în emisie, se răspunde la solicitarea „conectați postul de date” (20) adresată modemului de către echipamentul de date cu „post de date pregătit” (6), având semnificația activării recepției de pe linia de transmisie de către modem.

Atât în emisie, cât și în recepție semnalele de tact sînt date de către modem către echipamentul de date, prin echipament de date înțelegînd atât calculatorul central, cât și echipamentele terminale.

Modemul este locul unde se unesc masa semnalului (7) cu masa de protecție (1).

Schema bloc fiind de nivel general, nu s-a specificat tipul de modulație folosit. Acesta poate fi:

- modulație de amplitudine
- modulație de frecvență
- modulație de fază

Este posibilă și modulația combinată (amplitudine — fază).

Este necesară utilizarea aceluiași tip de modem la ambele capete ale liniei de transmisie.

3.1.2. — Circuite de comunicație

Criteriile care primează în alegerea liniei de comunicație pentru teletransmisie sînt: accesibilitatea, performanțele și costul.

Possibilitățile de alegere curente sînt:

- rețea telefonică comutată;

PARAMETRI	RETEA COMUTATĂ	LINIE ÎNCHIRIATĂ
viteză	limitată	funcție de preț
calitate	variabilă	constantă
erori	10^{-4} biți	10^{-5} biți
accesibilitate	tuturor abonaților	numai celor conectați
conexiune	de stabilit	permanentă
cost	avantajos < 2 sau 3 h/zi	> 2 sau 3 h/zi
concluzie	rețea extinsă volume mici	volume mari

Fig. 3.11. Situație comparativă pentru transmisia prin rețeaua telefonică comutată și transmisia pe linie închiriată

— linie telefonică închiriată;

— linie specială (digitală, radio, optică etc.)

Orientativ pentru comparație între primele două posibilități — cele mai răspândite — se pot folosi datele din fig. 3.11.

3.1.3. Procesoare de comunicații. Concentratoare.

Multiplexoare

Funcția de multiplexare a datelor de la terminale poate fi atașată uneia din verigile lanțului de transmisie. Astfel, multiplexarea poate fi realizată de către un echipament specializat, comunicația fiind realizată pe o singură linie de transmisie sau poate fi realizată la nivelul calculatorului central, caz în care sînt necesare mai multe linii de transmisie — câte una pentru fiecare terminal conectat.

Alegerea între variantele de realizare a teletransmisiei este determinată de modul de amplasare a terminalelor la utilizatorii direcți și de modul în care acestea pot fi grupate.

La nivelul calculatorului central multiplexarea poate fi realizată atît prin metode software, cît și hardware.

În cazul cuplurului de teletransmisie mod caracter (CTC) din configurația sistemelor de calcul FELIX C256/512/1024, funcția de multiplexare este realizată la nivel de octet de către rutina de tratare, rezidentă în memoria centrală — HANDLER 70611, aspect dezvoltat în secțiunea 3.3.2.A. Mecanismul de funcționare pentru două căi (0 și 1) este redat în fig. 3.12.

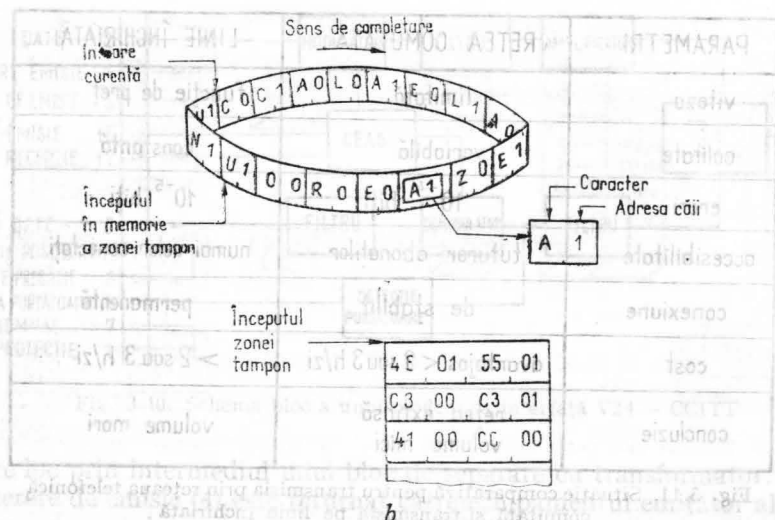


Fig. 3.12. Recepția în memoria centrală prin CTC a caracterelor de la terminale

- a) zona tampon circulară de memorie încărcată cu mesaje intercalate „CALEA ZERO” și „CALEA UNU”.
- b) imaginea memoriei corespunzătoare (notație hexazecimală cod ASCII împărțire în cuvinte de câte 4 octeți).

HANDLER-ul realizează și funcția de conversie ASCII-EBCDIC, caracterele fiind depuse în zona utilizator în cod EBCDIC, terminalul funcționând în cod ASCII.

Analizând numărul căii de recepție, ce însoțește octetul de date, HANDLER-ul va transla octetii în memorie corespunzător, dirijându-i către zone utilizator diferite și asamblând astfel mesaje octet cu octet pe măsura recepției lor.

În cazul cuplurului de teletransmisie mod mesaj conectat pe aceleași sisteme de calcul FELIX C256/512/1024 funcțiile mai sus menționate sînt realizate hardware prin logică internă cablată.

Conectarea locală a terminalelor la un concentrator de date (fig. 3.8) de regulă nu implică utilizarea modemurilor și din acest motiv pentru creșterea vitezei de lucru, se preferă transferul caracterelor de date către concentrator în paralel (8 biți simultan).

3.2. — Standarde de cuplare la distanță

Sînt reglementate prin standarde internaționale, atît interfețele echipament de date — echipament de transmisie, cit și organizarea logică a informațiilor transmise:

- formate de teletransmisie;
- proceduri de teletransmisie.

3.2.1 — Standarde de interfață

Avizul Comitetului Consultativ Internațional pentru Telegraf-Telefon (CCITT) care privește interfața între terminalul de date și echipamentul de transmisie a datelor (modem) este V24, echivalent cu standardul american RS232C. Lista semnalelor de interfață a fost deja prezentată în fig. 3.7.

Caracteristicile electrice ale circuitelor de legătură în transmisiunile în buclă de curent sint expuse în avizul V28 CCITT.

De regulă fabricanții de terminale oferă pe lângă interfața standard V24 CCITT opțional și interfața în buclă de curent.

Pe lângă avantajul de a funcționa la distanțe mărite, datorită protecției la zgomot mai bune, interfața în buclă de curent permite prin realizarea tehnologică ce utilizează optocuploare, izolarea electrică între emițător și receptor. Se evită astfel posibilitățile de distrugere accidentală a aparaturii datorită curenților ce iau naștere la interconectarea unor echipamente ce se pot afla la potențiale de referință diferite.

3.2.2 Formate de teletransmisie

Formatul de teletransmisie reprezintă în cadrul modului de transmisie start-stop pentru un caracter numărul de cifre binare utile raportate la numărul total de cifre binare, acesta din urmă cuprinzând și cifrele binare de start și de stop. Există formate 5/7, 7/9, 8/10, 8/11, mai răspândite fiind ultimele două.

În fig. 3.13 este exemplificată circulația pe linia de transmisie a caracterului alfabetic 'A' în cod ASCII și în format 8/11. Codul 41_{16} este încadrat de către un bit 'start' de valoare zero și de doi biți 'stop' de valoare unu. Pe linie emisia caracterului are loc începând cu ponderile slabe, cifra binară de paritate — de valoare zero în exemplul prezentat — fiind emisă ultima în linie.

3.2.3. Proceduri de teletransmisie

Prin procedură de teletransmisie se înțelege ansamblul regulilor ce au ca sarcină organizarea schimburilor de date, detecția și corecția erorilor.

Există proceduri standardizate pentru transmisia serială sincronă, dintre cele mai uzuale putându-se specifica procedura TMM (transmission mode message — CII), procedura BSC (binary synchronous communication — IBM).

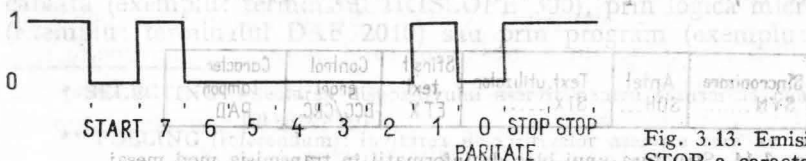


Fig. 3.13. Emisia START — STOP a caracterului „A”

Procedurile se aplică comunicației mod mesaj cu caractere (de format unic (8 biți). Codurile utilizate sînt EBCDIC sau ASCII (CCITT nr 5) cu 7 biți de informație și un bit de paritate.

Caracterele ce compun blocul în cadrul modului mesaj se împart (pentru cazul TMM) în următoarele tipuri:

a) de control standard:

SYN — (synchronous idle) de sincronizare;

SOH — (start of heading) început de antet;

STX — (start of text) început de text;

ETX — (end of text) sfîrșit de text;

EOT — (end of transmission) sfîrșit de transmisie;

ENQ — (enquiry) interogare;

ACK — (acknowledge) răspuns pozitiv;

NAK — (negative acknowledge) răspuns negativ;

DLE — (data link escape) excepție;

b) de control specifice procedurii (nestandardizate de ISO):

C1 — natura invitației (POL sau SEL);

— adresa stației în rețea;

C2 — adresa componentei în cazul terminalului greu (al doilea nivel de adresare);

NOB — numerotarea blocurilor (situat în antet);

c) de redundanță (diferite conform codului utilizat):

— ASCII — BCC (block check character) caracter de control al blocului;

— EBCDIC — CRC (cyclic redundancy character) caracter de control prin cod ciclic;

d) de test.

Pe linie schimbările pot fi:

— de informații — de procedură (standard sau speciale);

— de text;

— de serviciu — de secvențe de supervizare;

— răspunsuri de recepție;

— secvențe de deconectare.

Structura unui bloc de informații este redată în fig. 3.14.

Recuperarea informației în caz de transmisie eronată are loc prin retransmisia blocului. În general procedurile de reluare sînt activate în următoarele cazuri:

— a) lipsă de răspuns (time out);

— b) bloc incorect (terminalul răspunde cu NAK);

— c) bloc invalid (terminalul nu răspunde și așteaptă repetarea);

— d) secvență de supervizare sau de recepție incorectă.

Sincronizare SYN	Antet SOH...	Text utilizator STX	Sfîrșit text ETX	Control erori BCC/CRC	Caracter tampon PAD
---------------------------	-----------------	------------------------------	------------------------	-----------------------------	---------------------------

Fig. 3.14. Structura unui bloc de informații în transmisia mod mesaj

Procedura TMM comportă 3 variante distincte:

- TMM-RB pentru prelucrare în loturi (remote batch processing);
- TMM-VU pentru lucrul cu terminale de vizualizare;
- TMM-UC pentru conectări directe între unități centrale.

Atunci când sensul de transmisie al mesajului de date este de la stația centrală către stația terminală secvența poartă numele **SELECTING ***, sensul de transmisie de la stația terminală către stația centrală fiind asigurat de secvența **POLLING ****.

Două exemple de transmisia datelor în procedura TMM-RB pot fi urmărite în fig. 3.15 respectiv 3.16.

În cadrul secvenței de **POLLING** (fig. 3.15) stația centrală adresează stația terminală informînd-o că este vorba de o secvență **POLLING** (1), stația astfel adresată avînd posibilitatea să-și transmită textul util în cadrul unui bloc cu antet (3) sau să semnaleze că nu este pregătită (2).

Scopul secvenței **POLLING** este de a interoga stațiile terminale (pe rînd) dacă au de transmis mesaje către stația centrală. Dacă stația centrală nu a recepționat corect va anunța stația terminală (5) care va retransmite blocul (3). Stația centrală are de asemenea posibilitatea de a suspenda transmisia (6) (7). Dacă recepția s-a efectuat corect (4) atunci stația terminală va continua cu blocul următor într-un mod similar pînă la ultimul bloc (9). Dacă și acesta a fost recepționat corect (10) atunci stația terminală anunță sfîrșitul transmisiei și se deconectează (12).

Secvența **SELECTING** (fig. 3.16) decurge asemănător cu cea de **POLLING** dar cu deosebirea esențială că transmisia blocului ce conține textul de informații are loc avînd ca sursă stația centrală. Astfel după mesajul de **SELECTING** (1) stația terminală adresată în cazul în care își acceptă statutul de stație selectată pentru transmisie (3) va recepționa blocul ce conține textul (4). În cazul unei erori sesizate la receptor (5) blocul va fi retransmis. Dacă recepția a fost corectă, stația terminală poate cere suspendarea transmisiei (6) confirmată de stația centrală (8) sau transmisia blocurilor va continua după modul deja prezentat pînă la ultimul bloc (9), care dacă a fost corect recepționat (11) (12) va fi urmat de închiderea transmisiei de către stația centrală (13).

Se observă că inițiativa o are întotdeauna stația centrală (master), stația terminală fiind aservită (slave). Stația terminală va recepționa text de la stația centrală în cadrul secvențelor **SELECTING** sau va putea să emită li se va crea de către stația centrală posibilitatea să emită) text în cadrul (secvențelor **POLLING**. Stația centrală va lansa secvențe de **POLLING** pe rînd către toate stațiile terminale din rețea.

Procedura TMM-RB (remote batch) vizează lucrul cu terminale grele sau mini/microcalculatoare în configurație corespunzătoare prelucrării joburilor pe loturi (lector de cartele, imprimantă rapidă etc.).

Implementarea procedurii de teletransmisie se poate realiza prin logică cablată (exemplu: terminalul **IRISCOPE 300**), prin logică microprogramată (exemplu: terminalul **DAF 2010**) sau prin program (exemplu: **SGT — sis-**

* **SELECTING**: selectarea dispozitivului aservit pentru transmisia conducător-aservit (master-slave)

** **POLLING** (referendum): invitarea dispozitivelor aservite care au mesaje pregătite să le transmită către conducător (slave-master)

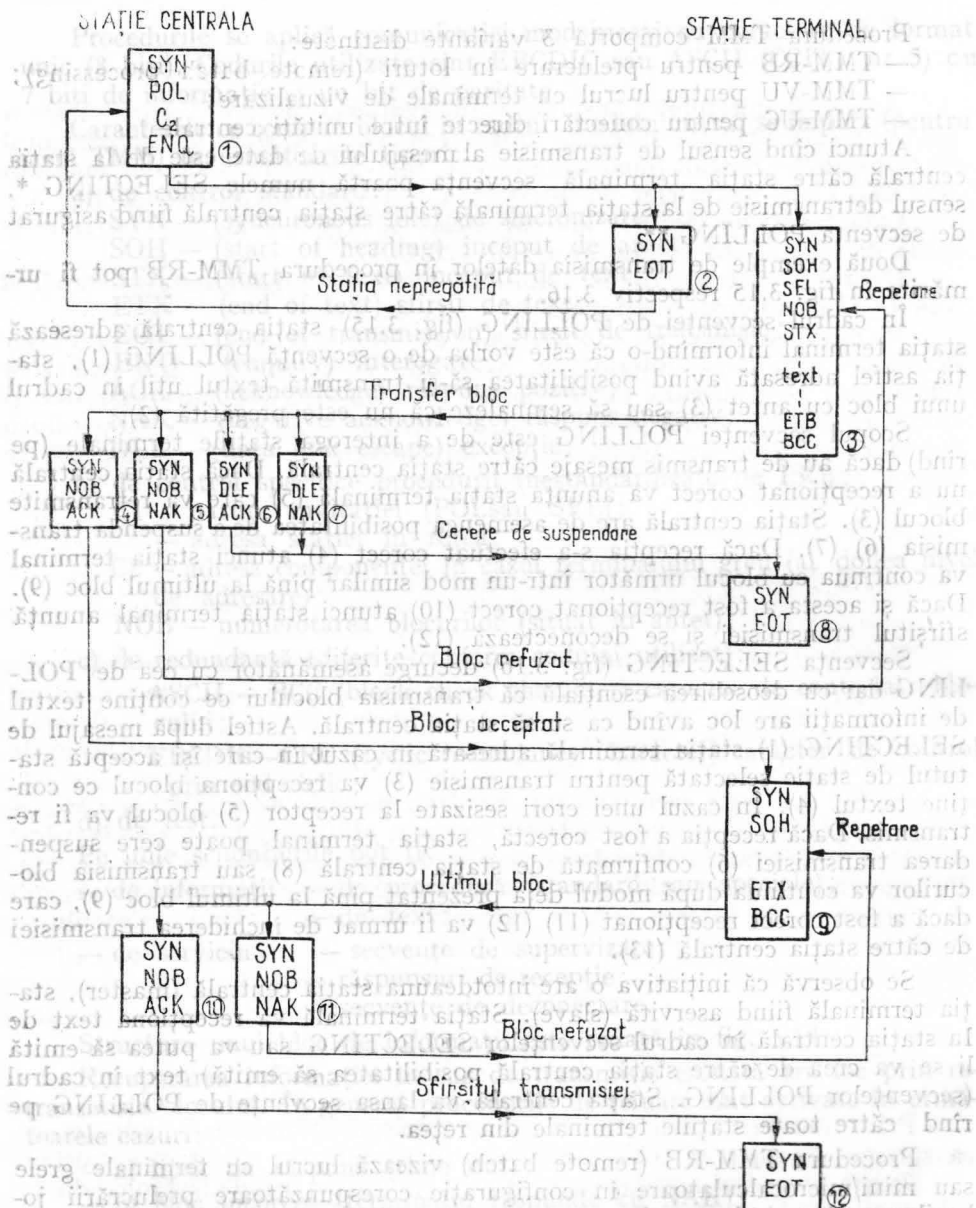


Fig. 3.15. Polling TMM—RB

temul de gestiune a transmisiei pentru CTQM). Se pot întâlni și metode combinate, gestiunea prin program a mesajului fiind asistată de hardware specializat (emisia automată a caracterelor de sincronizare SYN la începutul mesajului, calculul automat al BCC și inserarea lui în mesaj, emisia automată a caracterului tampon PAD în linie la sfârșitul mesajului etc.).

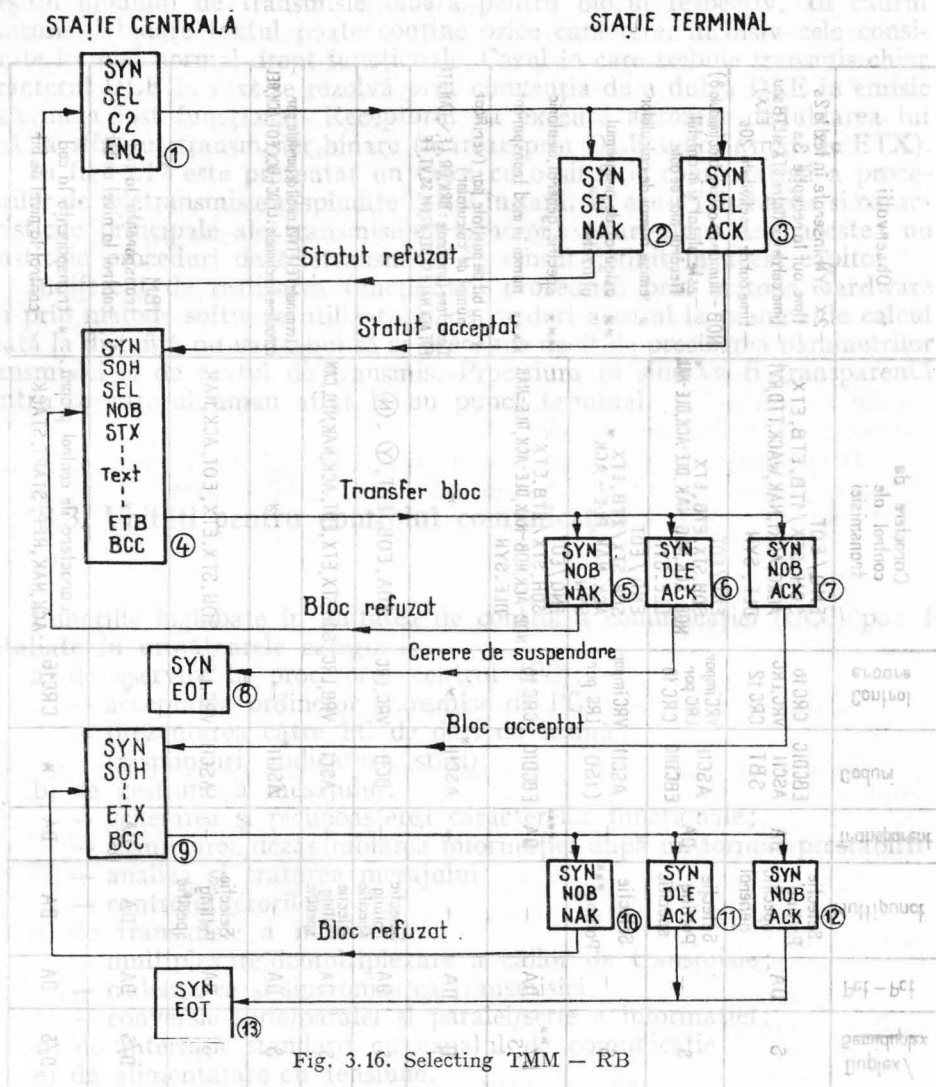


Fig. 3.16. Selecting TMM - RB

Se observă din exemplele anterioare că textul emis este supus unor restricții în sensul că nu se pot folosi în text combinații de cifre binare corespunzătoare caracterelor funcționale. Într-un asemenea caz decodificarea prematură a caracterului funcțional de sfârșit de bloc va provoca interpretarea următorului caracter drept caracter de control al corectitudinii blocului ceea ce va provoca o detecție de eroare. Pentru a se evita astfel de situații, în cazurile în care textul trebuie transmis fără restricția menționată anterior, deoarece combinațiile de transmis în text coincid uneori cu cele ale unor caractere funcționale, se recurge la modul de transmisie binară a textului. Acest mod este semnalat receptorului prin faptul că textul demarează cu secvența de caractere DLE. STX în loc de STX simplu. Sfârșitul blocului va fi semnalat de secvența de caractere DLE.ETX. și va marca totodată

Nr. crt.	Procedura	Sincron / Asincron	Duplex / Semiduplex	Pct - Pct	Multipunct	Transparent	Coduri	Control erorilor	Caractere de control ale transmisiei	Observatii
1	BSC	S	S	DA	Selectie Polling specific general	DA	EBCDIC ASCII SBT	CRC16 VRC,LRC CRC12	ENQ / EOT SOH, STX / ETB, ETX ACK, ACK1, NAK, WACK, TTD, RVI DLE, SYN	- 2X SYN inserate în text la 2s - time out la receptie 3s - time out de text (într-o STX și ETB sau ETX) - time out de inactivitate 20s
2	TMM	S	S	-	Selectie Polling specific	DA	ASCII EBCDIC	VRC impar LRC par CRC16	ENQ / EOT SOH, STX / ETB, ETX NOB-ACK, NOB-NAK, DLE-ACK, DLE-NAK DLE, SYN	NOB - număr de ordine bloc (modulo 8) - este plasat și în antetul fiecărui bloc de date * emise numai de calculator ** asigurat de programul utilizator *** specific, general, aleatoric **** numai în mod transparent
6	MOD FELIX	A	D/S	DA	-	-	ASCII	CRC16	ENQ / EOT SOH, STX / ETB, ETX NOB-ACK, NOB-NAK, DLE-ACK, DLE-NAK DLE, SYN	* cu bit de paritate par (verificat numai de calculator) Conaciere funcționale: BRK, CR, LF, CAN, ETX EOT, ACK, NAL, ETB, BEL, HEIM, SS, VT, FF
7	TA I TA III TA II	A	S	DA	Selectie Polling specific	-	BCD	VRC, LRC	EOA, EOB, EOT, (X), (N)	
7	START-STOP/IBM	A	S	DA	Selectie Polling specific	-	ASCII	VRC, LRC	SOH, STX, ETX, EOT, ACK, NAK, NUL, CAN	* terminale TELETYPE cablu de paritate par caractere funcționale: LF, DC1, DC2, EOT, ACK, BEL
3	UNIVAC	S	S	DA	Selectie Polling specific	-	ASCII	VRC, LRC	SOH, STX, ETX, EOT, ACK, NAK	
4	SDLC	S	D/S	DA	DA	DA	DA	*		* IBM; transparență la cod control la nivel de bit
5	DBC M	A/S	D/S	DA	DA	DA	*	CRC16	caractere de control proprii ACK, NAK, REP, START, STACK	* transparență la cod control la nivel de bit

Fig. 3.17. Tabel comparativ pentru proceduri de teletransmisie

sârșitul modului de transmisie binară pentru blocul respectiv. În cadrul transmisiei binare textul poate conține orice caractere, inclusiv cele considerate în mod normal drept funcționale. Cazul în care trebuie transmis chiar caracterul DLE în text se rezolvă prin convenția de a dubla DLE în emisie dacă nu a fost funcțional. Receptorul va executa automat dedublarea lui pînă la sârșitul transmisiei binare (marcat prin DLE unic urmat de ETX).

În fig. 3.17 este prezentat un tabel cu o situație comparativă a procedurilor de teletransmisie răspindite la noi în țară. În acest tabel apar și caracteristicile principale ale transmisiilor asincrone (start-stop) deși acestea nu constituie proceduri de teletransmisie în sensul definit în acest capitol.

Indiferent de realizarea funcționării procedurii prin metode hardware sau prin metode software utilizatorul ce va dori accesul la tehnica de calcul aflată la distanță nu va trebui să se preocupe decît de precizarea parametrilor transmisiei și de textul de transmis. Procedura în sine va fi transparentă pentru operatorul uman aflat la un punct terminal.

3.3. Unități pentru controlul comunicației

Funcțiile înglobate în unitatea de control a comunicației (UCC) pot fi detaliate în următoarele categorii:

- a) de aservire la procesorul centrul (PC):
 - acceptarea ordinelor transmise de PC;
 - prezentarea către PC de dări de seamă;
(răspunsuri, indicatori, stări)
- b) de gestiune a mesajului:
 - generarea și recunoașterea caracterelor funcționale;
 - asamblarea/dezasamblarea informației după un format prestabilit;
 - analiza și tratarea mesajului;
 - controlul erorilor;
- c) de transmisie a informației:
 - multiplexare/demultiplexare a căilor de transmisie;
 - cadențarea și sincronizarea transmisiei;
 - conversie serie/paralel și paralel/serie a informației;
- d) de interfață standard cu canalul de comunicație;
- e) de alimentare cu tensiune.

În funcție de opțiunile de proiectare, o realizare practică de UCC poate conține funcțiuni îmbogățite sau poate executa numai un subset din setul prezentat mai sus. În acest din urmă caz, o parte din funcțiile de control al comunicației sînt preluate de către softul specializat (soft de bază sau programe utilizator).

3.3.1. Elemente de proiectare

Proiectarea este faza în care se stabilesc funcțiile UCC și soluțiile de realizare în practică a acestor funcții.

Dintre opțiunile posibile în proiectarea UCC trebuie avute în vedere:

- a) executarea unei funcții prin soluții hard respectiv soft. Acest aspect vizează lucrul în procedură de teletransmisie dar și conversia de cod, controlul erorilor, multiplexarea căilor de transmisie etc. Rezolvarea prin mijloace soft economisește circuitele și componentele hard dar încarcă timpul de execuție al procesorului central, micșorându-i disponibilitatea pentru alte lucrări;

- b) posibilitățile de test local, vizualizarea erorilor, etc.

- c) facilitarea diagnosticării și a înlăturării defectelor prin soluții constructive corespunzătoare;

- d) protecția circuitelor prin soluții tehnologice. Cea mai importantă măsură în acest sens o reprezintă izolarea electrică în cazul interfețelor de legătură directă UCC — terminal prin utilizarea optocuploarelor.

- e) aspecte legate de structura legăturii (rețelei) de teletransmisie (nivelurile de multiplexare, nivelurile de prelucrare a informației, nivelurile de adresare în cadrul rețelei, etc).

- f) opțiunile programabile de către utilizator privind regimurile de funcționare, parametri, etc. Aceste opțiuni pot fi stabilite prin (micro) comutatoare sau prin program.

3.3.2. Exemple practice de realizare.

A. Cuplorul de teletransmisie mod caracter CTC

În cadrul configurației sistemului de calcul FELIX C 256/512/1024, cuplorul de teletransmisie mod caracter (CTC) realizează emisia și recepția de date asincron (start stop) pe maximum 64 de căi cu interfață de modem standard V24-CCITT.

Din punct de vedere funcțional CTC se compune din:

- precuplor (interfață cu unitatea de schimburi multiple USM/canal selector CS);
- cuplor de bază;
- interfața cu legătura programată (intrare/ieșire directă DIO pentru unitatea centrală UC);
- interfață cu opțiunea de întreruperi externe a UC;
- interfața cu modemul (pentru cuplarea pe linia telefonică).

Cuplorul de bază realizează:

- recunoașterea și tratarea ordinelor USM;
- generarea bazelor de timp de emisie respectiv de recepție;
- recunoașterea și tratarea ordinelor DIO;
- logica de comandă a adaptorilor pentru căile de comunicație atât în emisie cât și în recepție;

Funcțiile cuplorului de bază fiind totuși restrinse, se poate spune despre CTC că reprezintă mai degrabă o reuniune de interfețe cu funcții de dirijarea informațiilor spre și dinspre UC către căile de teletransmisie. În aceste condiții o mare parte a funcțiilor ce le implică transmisia sînt preluate de către

HANDLER-ul este rezident în memoria centrală și interacționează strâns cu CTC-ul.

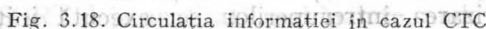
Circulația informației, atât în emisie cât și în recepție este prezentată schematic simplificat în fig. 3.18.

CTC nu utilizează întreruperile standard de I/E (NIT 12) ci are alocate două nivele particulare de întreruperi: NIT 14 pentru sfârșitul recepției unui caracter, NIT 15 pentru sfârșitul emisieii unui caracter.

1. Utilizatorul solicită dintr-o partiție lansarea unei operații de I/E cu un terminal (printr-un apel supervisor-EXUP, însoțit de un bloc de control — CB).

3. HANDLER-ul vede dacă a mai lucrat până acum vreo partiție cu CTC și în caz contrar lansează SIO cu CTC.

5. În cazul ordinelor de transfer se analizează atât starea căii de emisie cât și starea căii de recepție.



6. În tabela HRLIG din HANDLER la intrarea corespunzătoare căii de transmisie se memorează adresa zonei utilizator la/de la care se transferă octeți și numărul acestora.

7. În cazul ordinului de emisie se emite primul octet din zona utilizator după conversia lui în ASCII cu actualizarea HRLIG.

8. Atât în cazul emisie cât și în cazul recepției se armeană recepția pe calea adresată.

9. HANDLER-ul predă controlul distribuitorului (modul din monitor cu funcția de relansarea partițiilor utilizator aflate în așteptare).

După emisia octetului în linie, CTC va emite o întrerupere de sfârșit de emisie (NIT. 15) care va fi tratată de HANDLER (rutina HMODSORT) prin emisia pe legătura programată a următorului octet din zona utilizator, cu actualizarea în tabela HRLIG a numărului de octeți restanți și a adresei curente în zona utilizator. Procesul se va repeta până la epuizarea octetelor de emis.

În cazul recepției, la semnalarea sfârșitului recepției unui octet de către CTC prin întreruperea de sfârșit de recepție (NIT 14) rutina activată în HANDLER este HMODENT. Octetul recepționat în zona tampon circulară a HANDLER-ului după ce va fi identificat prin calculul unui index în baza răspunsului CTC la instrucțiunea TIO (TEST INPUT/OUTPUT) va fi convertit în EBCDIC și memorat în zona utilizator cu actualizarea HRLIG. În cazul caracterelor funcționale speciale poate avea loc răspuns către terminal după o temporizare de 20 ms realizată cu ajutorul impulsurilor de numărare NIT0.2. De asemenea, are loc verificarea la paritate a octetului recepționat.

Funcționarea HANDLER-ului poate fi urmărită pe organigramele din fig. 3.19 atât în ce privește ramura de bază HANDLER cât și pentru tratarea NIT 14 (HMODENT) respectiv pentru tratarea NIT 15 (HMODSORT).

Astfel, în secvența cu eticheta simbolică HANDLER (fig. 3.19 a) în urma testului dacă partiția a lansat deja o cerere de Intrare/Ieșire (prin apelul către supervisor EXUP) are loc ramificația către secvențele cu etichetele simbolice HRECHLIG respectiv HIERTRAV.

În cazul în care a existat cel puțin o cerere din partea altei partiții se va reveni din secvența HIERTRAV la HRECHLIG. În caz contrar se va lansa instrucțiunea SIO (START INPUT/OUTPUT) cu CTC și apoi se vor arma și valida nivelurile de întrerupere de recepție și de emisie (NIT 14 și respectiv NIT 15).

Dacă CTC este într-o stare anormală (nu își recunoaște adresa sau din diverse motive nu poate accepta instrucțiunea SIO) acest lucru este semnalat prin intermediul indicatorilor Z și S recepționați de către unitatea centrală, urmînd o tratare specifică încheiată prin predarea controlului către modulul denumit „distribuitor” menționat deja anterior.

Tot mecanismul prezentat are drept unic scop lansarea recepției în zona tampon circulară (fig. 3.12), în momentul apariției primei cereri de I/E cu CTC după inițializarea sistemului de operare.

Recepția se va desfășura în continuare permanent, pentru toate partițiile (pentru toate căile de teletransmisie), fiind autoîntreținută fără a mai fi necesară execuția instrucțiunii SIO de fiecare dată. De asemenea, autorizarea întreruperilor se execută inițial păstrîndu-și

efectul (reamarea are loc automat la sfârșitul fiecărei rutine de tratare a unei întreruperi). O dată asigurate condițiile inițiale de lucru în secvența HRECHLIG, va avea loc identificarea adresei căii pe care s-a lansat operația de I/E și se vor completa unele informații în tabela de căi HRLIG.

După preluarea ordinului de executat indicat de către utilizator vor avea loc teste succesive de recunoaștere a lui cu semnificații pentru fiecare ordin recunoscut în parte. Astfel ordinele recunoscute de HANDLER sînt (în cod hexazecimal):

- 03 — oprire așteptare BREAK (HARATBRK);
- 0A — recepție cu ceas de gardă; după armarea ceasului (HCOMPTIM) prelucrarea va fi similară cu cea pentru ordinul de recepție normală;
- 02 — recepție normală;
- 01 — emisie normală; emisia și recepția sînt tratate în comun prin secvența HLECTSOR deoarece în ambele cazuri se execută aceleași operații de verificare a stării căii, actualizare a tabelii HRLIG și pregătirea recepției (în secvența HTURNRON).

În cazul emisiei are loc și conversia EBCDIC-ASCII a octetului de emis cu contabilizarea lui în tabela HRLIG și anume: incrementarea adresei curente de octet din mesajul transmis și decrementarea numărului de octeți restanți.

Emisia este întotdeauna însoțită și de pregătirea recepției pentru a crea posibilitatea operatorului uman din fața terminalului să întrerupă transmisia, prin apăsarea tastei BRK.

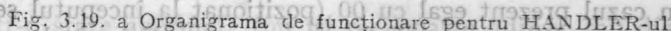
- 07 — ordin închidere linie cu tratarea în secvența HRACCRO.
- 08 — salt în programul USM; acest ordin nu vizează funcția de transmisie ci este executat pentru a păstra compatibilitatea de programare a CTC cu celelalte periferice.
- 06 — așteptare BREAK; calea adresată este pusă pe recepție exact prin secvența de tratare a recepției normale HTURNRON.

În cazul în care ordinul nu a fost recunoscut, fiind diferit de cele prezentate anterior, evenimentul va fi completat în tabela HRLIG, în ultimul cuvînt din cele 4 afectate unei căi, cu numele simbolic HREPROGB.

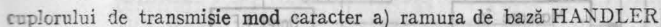
După cum s-a observat pe ramura tratării ordinului de emisie (ramura HTSORT) în cazul găsirii căii în condiții normale — prin indicatorii D și C la zero — are loc emisia primului octet din mesaj. Deoarece secvența HTSORT va fi parcursă și cu alte ocazii este folosit un marcaj de reper HBOOL, în cazul prezent egal cu 00 (poziționat la începutul secvenței HRECHLIG). După emisia octetului și armarea recepției are loc returul către utilizator prin intermediul distribuitorului.

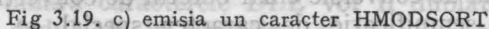
În timp ce în unitatea centrală are loc execuția în continuare a programului utilizator, CTC va cadenta emisia octetului pe linie. La sfârșitul emisiei octetului unitatea centrală va fi informată prin intermediul întreruperii NIT 15 — de sfârșit de emisie a unui caracter. Rutina de tratare a aceste întreruperi denumită HMODSORT poate fi urmărită în fig. 3.19. c.

Instrucțiunea RD (READ DIRECT) este lansată de UC direct către CTC (prin așa-numita „legătură programată” sau legătură directă DIO a UC cu CTC) pentru a afla numărul căii ce a emis întrerupere. Dacă a existat ordin de emisie CTC se va marca 01 în locația HBOOL pentru a se da controlul secvenței HTSORT deja analizată mai înainte, unde s-a văzut că se emite



Instructiunea RD (READ DIRECT) este lansata de UC direct catre CTO (prin asanunitate), legatură programată la sunetătură directă DIO A UC din CTC) pentru a afla numărul câștigat al emisiilor temporare. Dacă a fost dat ordin de emisie CTC se va marca 01 în locația H-BOL pentru a se da control funcției HTSOT de analiză mai înainte, unde s-a văzut că se emite.





un octet. De data aceasta se va emite octetul următor din zona mesajului de transmis din partiția utilizator. Prin mecanismul de actualizare a adresei curente a octetului de transmis, actualizare operată cu regularitate în intrarea corespunzătoare căii din tabela HRLIG procesul se repetă iterativ până la epuizarea octetilor.

În cazul ajungerii contorului de octeți restanți la zero, tratarea întreruperii se încheie direct (salt la HRPINTER) fără a mai fi emis vreun octet. Controlul va fi predat direct programului întrerupt prin execuția instrucțiunii LPS (LOAD PROGRAM STATUS).

Pentru operația de recepție (recepție normală, recepție cu ceas de gardă, așteptare BREAK, recepție în timpul emisie) odată pregătită recepția prin lansarea instrucțiunii SIO (HIERTRAV) dar și prin instrucțiunea WD (WRITE DIRECT) de armare a recepției pe legătura programată, cu precizarea adresei de cale (HTURNRON), se va trece în așteptare, predându-se controlul distribuitorului.

Așteptarea ia sfârșit prin sosirea întreruperii NIT 14 care semnalează că în calea din CTC a fost asamblat un caracter și că acesta a fost transferat în memorie — în zona de recepție circulară pregătită prin instrucțiunea SIO;

Rutina de tratare a întreruperii de recepție este HMODENT și desfășurarea ei poate fi urmărită în fig. 3.19. b.

Execuția instrucțiunii TIO (TEST INPUT OUTPUT) are unicul rol de a obține numărul de octeți restanți pentru zona circulară de recepție, în baza căruia se poate deduce intrarea curentă (pointerul actual) pentru a identifica ultimul octet recepționat. După actualizarea pointerului vechi va avea loc tratarea specială HTRBREAK. Dacă a fost programată recepție normală sau cu ceas de gardă, octetul recepționat va fi convertit din ASCII în EBCDIC.

În tabela de conversie, prin convenție, s-au alocat valorilor hexazecimale FB, FC, FD, FE semnificații speciale (aceste combinații neavind semnificații în cod EBCDIC).

Astfel, dacă în urma conversiei s-a obținut codul FB înseamnă că octetul recepționat are semnificația CANCEL de anulare a mesajului.

Dacă s-a obținut un cod de valoare mai mică decât FB, înseamnă că s-a recepționat un caracter de date care va fi transferat în zona utilizator (secvența HRGBFUTI) actualizând tabela HRLIG.

Dacă numărul de octeți restanți nu a fost epuizat, și nu mai sînt caractere în curs de prelucrare (pointer vechi egal cu pointer actual) prin ramura HREST12, HREST 01, se va încheia rutina de tratare a întreruperii cu instrucțiunea LPS de reîntoarcerea în programul întrerupt, continuîndu-se așteptarea pentru caracterele următoare.

În cazul caracterelor speciale cu cod FC se realizează convertirea în EBCDIC după o tabelă separată denumită HTBASEB1 (ramura HCARNOR) urmată de tratarea obișnuită a caracterelor prin ramura HRGBFUTI.

Codul FE este rezervat erorilor de transmisie. Nu are loc un calcul propriu-zis al parităților octetului recepționat, eroarea fiind dedusă prin adresarea în tabela de conversie ASCII-EBCDIC a unui cod FE. Se folosește în acest scop ca index în tabela de conversie chiar octetul de convertit. Dacă s-a întîlnit un cod FD cu semnificație de caracter special se urmează ramura HSPECIAL. Diferența față de codul FC este că în cazul codurilor FD tratarea

caracterelor speciale implică răspuns din partea CTC către terminal. Răspunsul uzual este NUL-NUL-CR-LF pentru a obține o linie nouă (NEW-LINE) pe hirtie sau pe ecran la terminal. De asemenea la caracterul CR (CARRIAGE RETURN) se răspunde cu LF (LINE FEED) respectiv la caracterul LF se răspunde cu caracterul CR. La caracterul BRK transmis de la terminal în timp ce CTC-ul se afla în emisie, HANDLER-ul va răspunde cu mesajul 'B', 'R', 'K' determinând imprimarea la terminal a textului 'BRK', transmisia aflată în curs fiind sistată.

Fără a intra în detalii, tratarea implică inversarea sensului de transmisie cu o temporizare obținută cu ajutorul întreruperilor de numărare NIT02 — rutina H20MILLI. Această temporizare este necesară pentru a crea posibilitatea modemului să comute din recepție în emisie și are valoarea de cca 20 ms.

Ultima posibilitate, codurile FF, vor fi filtrate — nu sînt transferate în zona utilizator și nu afectează calculul numărului de octeți restanți.

B. Cuplorul de transmisie cu patru căi mod mesaj CTQM, CTQMA,

Ocupînd (maxim) patru căi în unitatea de schimbări multiple a sistemului FELIX C 256/512/1024, cuplorul CTQM poate fi echivalat cu (maxim) patru unități de legătură simple ce conectează fiecare un adaptor de cale de transmisie cu interfață V 24 CCITT de modem. În funcție de tipul adaptoarelor transmisia se poate realiza sincron (adaptor alternat sincron 722667 sau 72667 A, adaptor fullduplex 722664) sau asincron (adaptor alternat asincron 72668). Ca răspundere la noi în țară, este generalizat adaptorul alternat sincron.

CTQM echipat ca adaptor full duplex 72664 poate fi interconectat (prin canal full duplex) cu cuplorul de legătură intercalculatoare CLIO 72670 ca în fig. 3.20.

Spre deosebire de CTC, CTQM înglobează funcții de analiză și tratare a mesajului, de derulare logică a secvențelor de dialog, de controlul timpilor și memorarea stărilor. Regimul de funcționare ce se integrează lucrului în procedura de transmisie TMM în cazul CTQM 72660, cuplorul CTQMA (72660 A) oferind în plus posibilitatea cuplării adaptoarelor 72667 A pentru utilizare în mod suplimentar a procedurii BSC.

Deși CTQM oferă o gamă importantă de servicii, totuși nu preia integral sarcinile implicate de desfășurarea dialogului între stațiile conectate în cadrul procedurii de teletransmisie. Pentru a nu obliga utilizatorul să gestioneze teletransmisia, între acesta și CTQM se interpun modulele SGT (Sistemul de Gestiune a Transmisiilor) ca parte integrantă din serviciile pe care le oferă sistemul de operare SIRIS.

În cadrul funcțiilor hardware implicate de procedura TMM, CTQM realizează:

- a) emisia automată a 3 caractere SYN înaintea mesajului de emis;
- b) calculul și emisia caracterelor de control (un caracter VRC + LRC sau două caractere CRC);
- c) generarea și emisia caracterului tampon (PAD);
- d) trecerea în mod binar la decodificarea secvenței DLE SOH sau DLE-STX. În emisia binară caracterele DLE vor fi dublate automat de către CTQM, respectiv dedublate în recepție.



Fig. 3.20. Legătura CTQM - CLIO

În legătură cu modurile de emisie trebuie precizat că CTQM poate executa:

- emisie transparentă — (ordin de la USM X'09'); nu se execută de codificarea de caractere funcționale, nu se dublează DLE în linie;
- emisie normală — (ordin de la USM X'01'); cu lucru în cadrul procedurii de teletransmisie;
- emisia binară; trecerea în mod binar se execută în cursul emisei normale ca urmare a întâlnirii secvenței DLE. SOH sau DLE STX. Sfârșitul modului binar la receptor are loc atunci când se decodifică o secvență DLE · ETX.

În mod binar nu se execută decodificare de caractere funcționale (cu excepția DLE ETX) astfel încât în blocul de text pot apare combinații de date corespunzătoare caracterelor funcționale (vezi secțiunea 3.2.3).

Deoarece în emisie binară CTQM dublează automat caracterele DLE rezultă imposibilitatea pentru emițător de emisie a secvenței DLE · ETX (se va emite DLE DLE ETX). În acest caz CTQM va primi de la USM ordinul X'05' — sfârșit al modului binar — înălțuit cu un ordin X'01' pentru emisia secvenței DLE ETX.

Funcționarea CTQM poate fi urmărită în schema bloc din fig. 3.21 (pre-cuplor și cuplor) și fig. 3.22 (adaptor). S-a exemplificat cazul CTQMA; diferențele față de CTQM sint figurate punctat.

Din fig. 3.21 se pot urmări principalele blocuri funcționale ale precuplorului:

— de prioritate; acest bloc are rolul de a insera CTQM în lanțul de prioritate alcătuit de ansamblul cuploarelor ce se conectează pe USM. De regulă din punct de vedere al ocupării USM-ului de către cuploare este următoarea:

- înaltă prioritate: — Lector de cartele
- Benzi magnetice
- CTQM
- Imprimantă rapidă

— joasă prioritate: — Mașină de scris

— de transmitere a indicatorilor de condiții SOI, SES care în final ajung prin intermediul USM în UC ca indicatori Z, S purtând informații referitoare la starea CTQM (adresă recunoscută, condiții normale);

— de transmitere a cererii de transfer (DT) și a cererii de întrerupere (DI);

— de recepție a indicatorilor de funcție de la USM (START INPUT OUTPUT, HALT INPUT OUTPUT, TEST INPUT OUTPUT, TEST DEVICE, ACKNOWLEDGE INPUT OUTPUT);

— linii de informație IN 0-7 bidirecționale pentru date și stări;

— linii de răspuns RP 0-7 ale CTQM către USM pe care CTQM își trimite adresa căii în lucru și stări ca răspuns la instrucțiunile de I/E;

— de inițializare (RAZ) și de ceas (H 1 M).

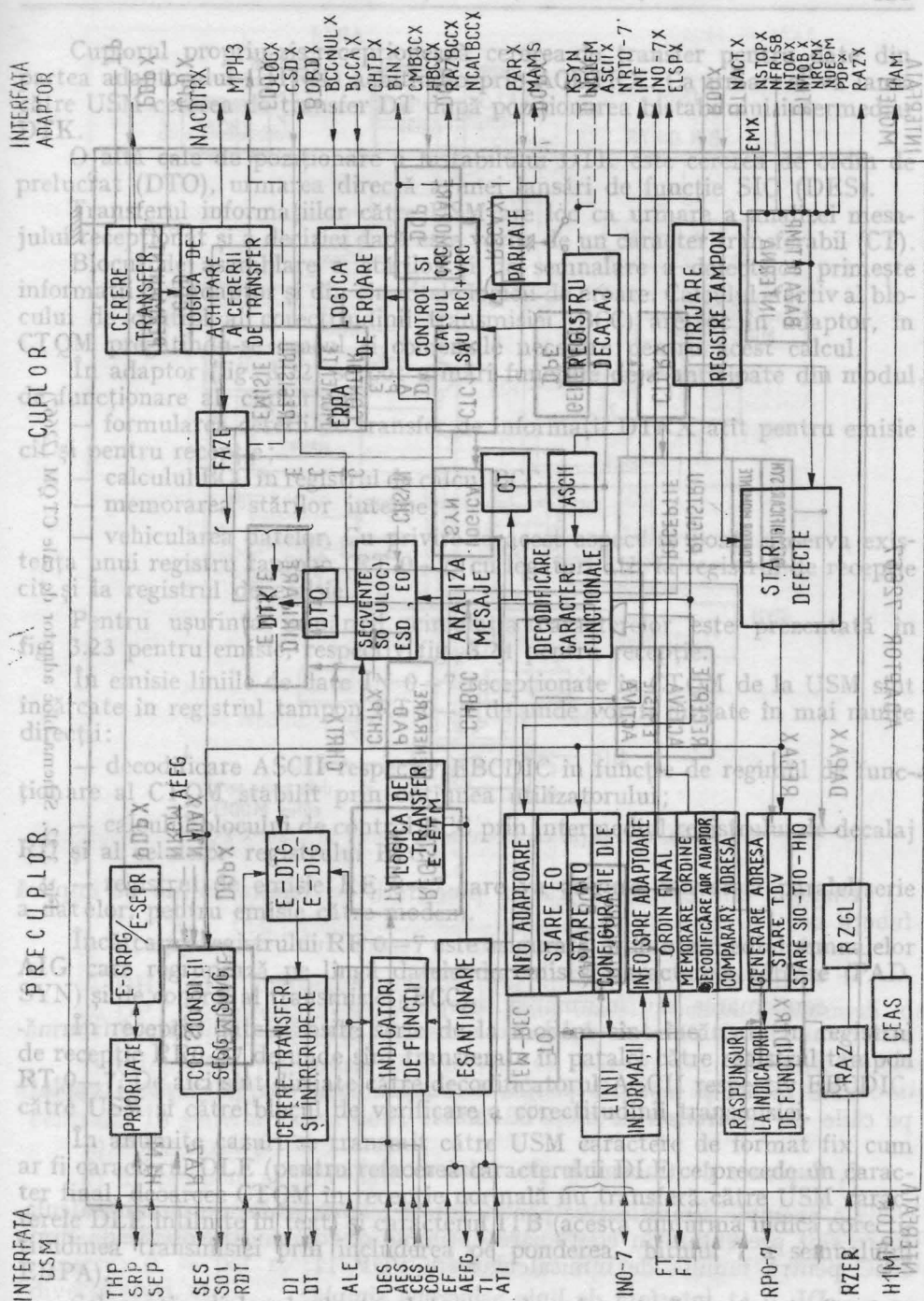
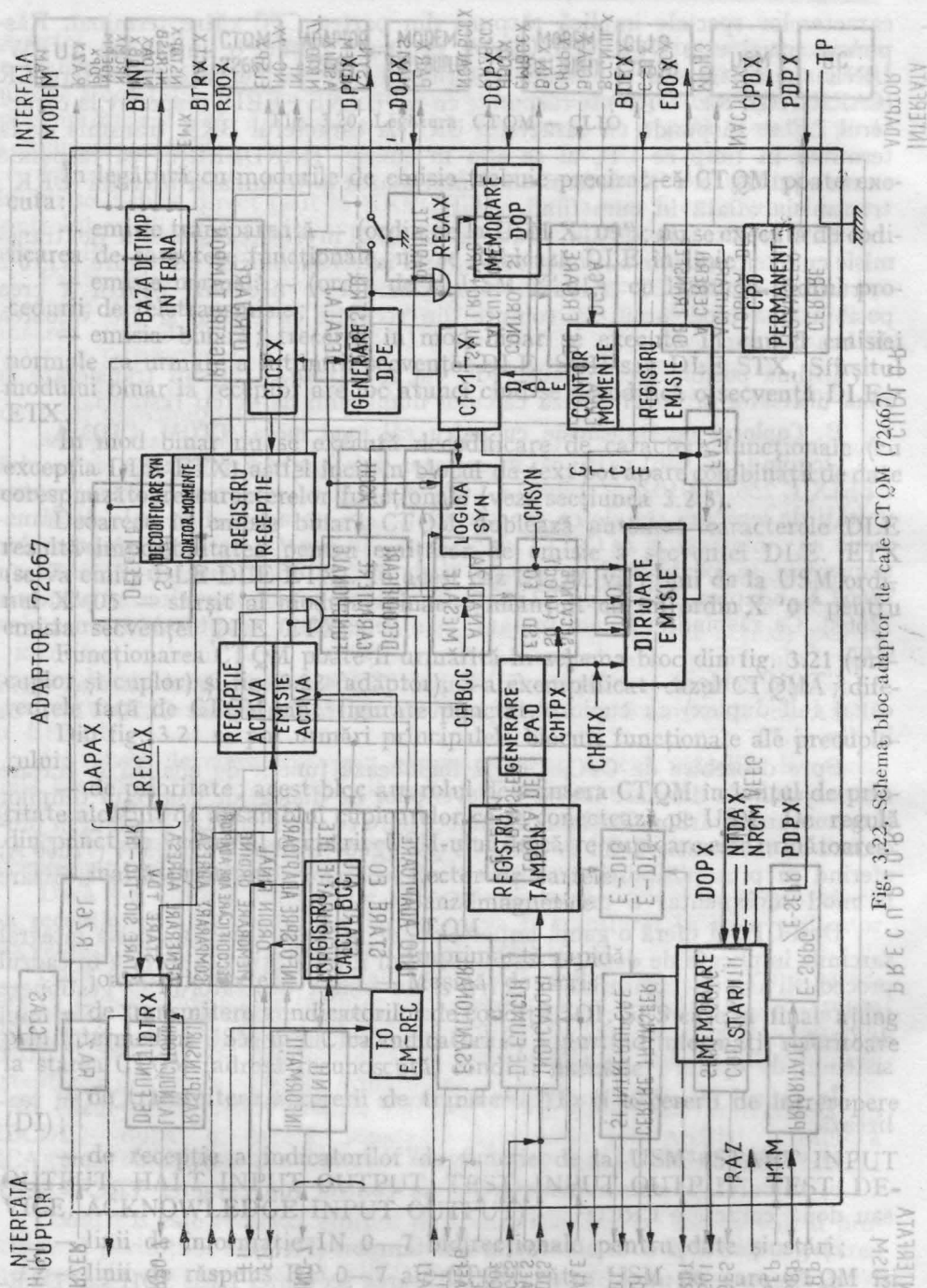


Fig. 3.21. Schema bloc CTOM (72660)



Cuplorul propriu-zis recepționează cererea de transfer pentru date din partea adaptorului (DTRX) achitînd-o prin ACDTRX. Ca urmare el va lansa către USM cererea de transfer DT după poziționarea bistabilului intermediar DTK.

O altă cale de poziționare a bistabilului DTK este cererea de ordin de prelucrat (DTO), urmarea directă a unei lansări de funcție SIO (DES).

Transferul informațiilor către USM are loc ca urmare a analizei mesajului recepționat și a deciziei dacă este vorba de un caracter transferabil (CT).

Blocul de asamblare a stărilor și de semnalare a defectelor primește informații din adaptor și din circuitele logicii de eroare. Calculul efectiv al blocului de control al corectitudinii transmisiei (BCC) are loc în adaptor, în CTQM pregătindu-se ceasul și comenzile necesare pentru acest calcul.

În adaptor (fig. 3.22) se pot urmări funcțiile deja anticipate din modul de funcționare al cuplurului:

- formularea cererii de transfer de informații DTRX atît pentru emisie cit și pentru recepție;
- calculul BCC în registrul de calcul BCC;
- memorarea stărilor interne;
- vehicularea datelor. Cu privire la acest aspect se poate observa existența unui registru tampon (RT 0—7) cu legături atît la registrul de recepție cit și la registrul de emisie.

Pentru ușurința urmăririi, circulația caracterelor este prezentată în fig. 3.23 pentru emisie, respectiv fig. 3.24 pentru recepție.

În emisie liniile de date IN 0—7 recepționate în CTQM de la USM sînt încărcate în registrul tampon RT 0—7 de unde vor fi dirijate în mai multe direcții:

- decodificare ASCII respectiv EBCDIC în funcție de regimul de funcționare al CTQM stabilit prin opțiunea utilizatorului;
- calculul blocului de control BCC prin intermediul registrului de decalaj RD și al celulelor registrului BCC;
- registrul de emisie RE 0—7 care va asigura conversia paralel/serie a datelor, pentru emisie către modem.

Încărcarea registrului RE 0—7 este asigurată prin intermediul semnalelor AIG care regroupează pe lingă datele de emis și caracterele cablate (PAD, SYN) și de control al transmisiei (BCC).

În recepție datele sosite serie de la modem sînt încărcate în registrul de recepție RR0—7 de unde sînt transferate în paralel către registrul tampon RT 0—7. De aici sînt dirijate către decodicatorul ASCII respectiv EBCDIC, către USM și către blocul de verificare a corectitudinii transmisiei.

În anumite cazuri se transmit către USM caractere de format fix cum ar fi caracterul DLE (pentru refacerea caracterului DLE ce precede un caracter final, deoarece CTQM în recepție normală nu transferă către USM caracterele DLE întîlnite în text) și caracterul ITB (acesta din urmă indică corectitudinea transmisiei prin includerea pe ponderea bitului 7 a semnalului ERPA).

Schematic, dialogul adaptorului cu modemul poate fi urmărit în fig. 3.25 pentru emisie respectiv fig. 3.26 pentru recepție. Interfața cu modemul respectă standardul V 24 CCITT.

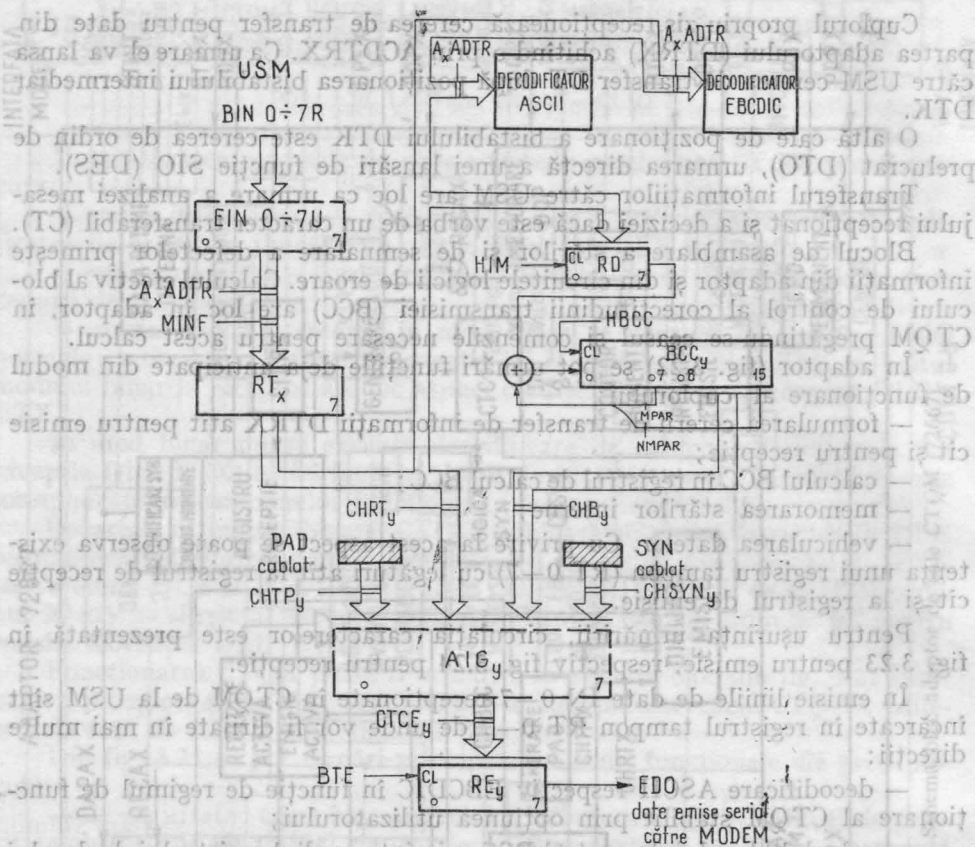


Fig. 3.23. Circulația caracterelor în emisie în cazul CTQM

Dialogul dintre stații în cadrul procedurii de teletransmisie ce implică funcții de:

- adresarea pe mai multe niveluri a terminalului de recepție;
 - asamblarea mesajului de transmis;
 - confirmarea sau infirmarea recepției, etc;
- este comandat de către modulele de acces SGT ale căror funcții pot fi urmărite în fig. 3.27.

Este inclus și modulul pentru terminale asincrone (start-stop) cuplate pe căile de teletransmisie ale CTC 70611.

C. Cuploare de transmisie pe minicalculatoare

Ca exemple semnificative pentru interfețele de transmisie pe minicalculatoare sînt prezentate în continuare opțiunile de comunicație oferite de firma DEC pentru familia de minicalculatoare PDP 11:

- DL 11 interfață de linie asincronă simplă;
- DC 11 interfață de linie asincronă programabilă;
- DJ 11 multiplexor asincron pentru 16 linii;

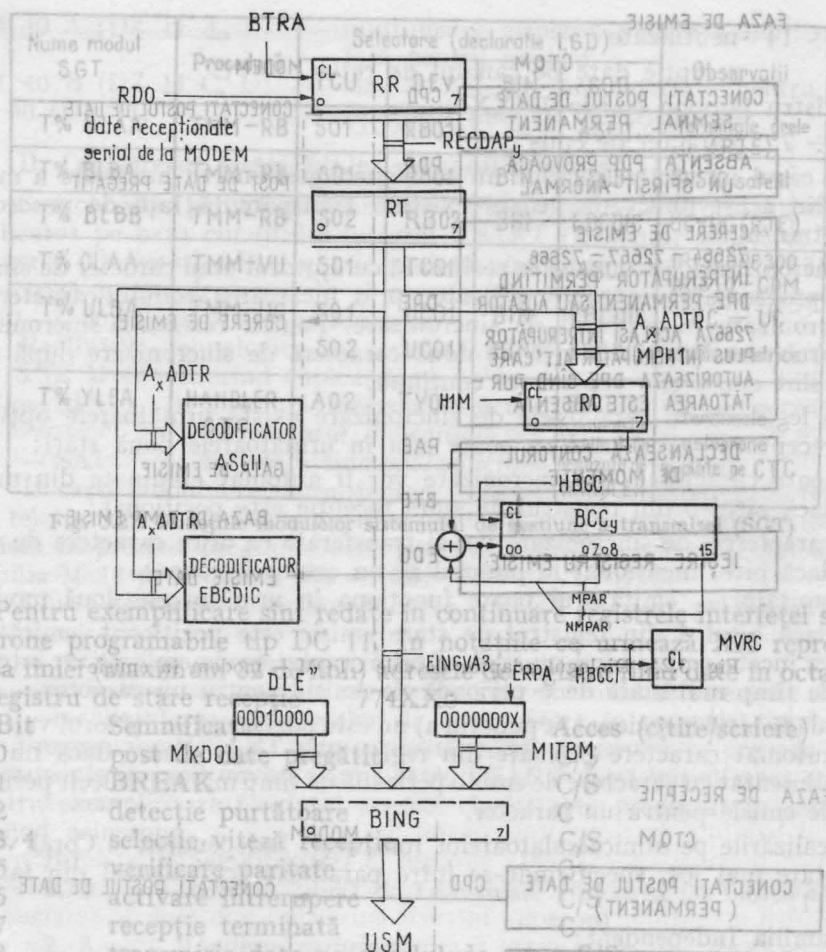


Fig. 3.24. Circulația caracterelor în recepție în cazul CTOM

- DH 11 multiplexor asincron programabil pentru 16 linii;
- DP 11 interfață sincronă de linie simplă pentru transmisii de viteză ridicată.

FAZA DE EMISIE

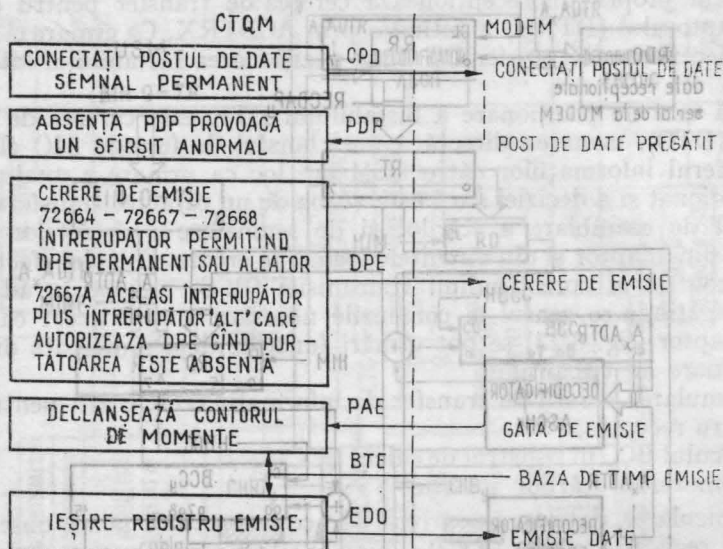


Fig. 3.25. Dialogul adaptor de cale CTQM - modem în emisie

FAZA DE RECEPȚIE

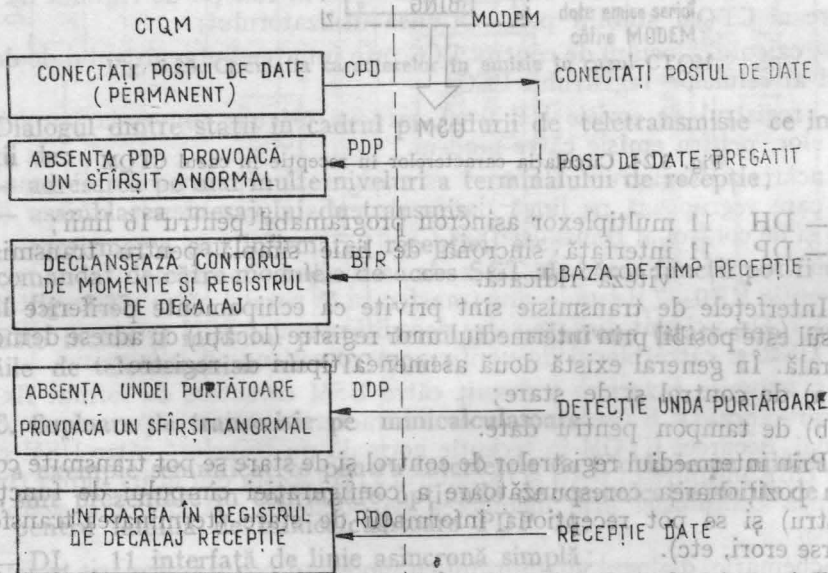


Fig. 3.26. Dialogul adaptor de cale CTQM - modem în recepție

Nume modul SGT	Procedură	Selectare (declarație LGD)				Observații
		TCU	DEV	BIN	COD	
T% BLAA	TMM-RB	S01	RB01		ASGII	Terminale gree (RJE)
T% BLBA	TMM-RB	S01	RB01	BIN	EBDIO	IRIS10 satelit
T% BLBB	TMM-RB	S02	RB02	BIN	EBDIO	UC-UC (RJE)
T% CLAA	TMM+VU	S01	TC01		ASCH	IRISCOPE300 IRIS10 - CDM
T% ULBA	TMM-UC	S01	UC01	BIN	EBDIO	UC - UC
		S02	UC01	BIN	EBDIO	stafii simetrice
T% YLEA	HANDLER CTC	A02	TY01		EBDIO (conversa in/din ASCH realizată de HANDLER	terminale asincrone cuplate pe CTC

Fig. 3.27. Funcțiile modulelor sistemului de gestiune a transmisiilor (SGT)

Pentru exemplificare sint redată în continuare registrele interfeței seriale asincrone programabile tip DC 11. În notațiile ce urmează XX reprezintă adresa liniei (maximum 32 de linii) adresele de registre fiind date în octal.

— Registru de stare recepție 774XX0

Bit	Semnificație	Acces (citire/scriere)
0	post de date pregătit	C/S
1	BREAK	C/S
2	detecție purtătoare	C
3 4	selecție viteză recepție	C/S
5	verificare paritate	C
6	activare întrerupere	C/S
7	recepție terminată	C
8	transmisie date pe canalul de retur	C/S
9 10	lungime caracter	C/S
11	nefolosit	—
12	eroare de ritm	C
13	indicator de apel	C
14	tranziție purtătoare	C
15	eroare (SAU între 12 13 14)	C

— Registru tampon recepție 774XX2

0 ÷ 7 caracter recepționat

— Registru de stare emisie 774XX4

0	cerere de emisie	C/S
1	gata de emisie	C
2	utilizat pentru întreținere	C/S
3, 4	selecție viteză emisie	C/S
5	neutilizat	—
6	activare întrerupere	C/S
7	emittor pregătit	C
8	selecție 1 ÷ 2 biți de stop	C/S

9 ÷ 14 neutilizate

15 recepție date pe canalul de retur

— Registru tampon emisie 774XX6

0 ÷ 7 caracter de emis

În cazul interfeței sincrone nu se asigură gestionarea hardware a mesajului, din acest punct de vedere existind transparentă față de procedura de teletransmisie.

Sincronizarea transmisiei se realizează cu ajutorul unui caracter de sincronizare programabil de către utilizator prin încărcarea codului caracterului de sincronizare în registrul de sincronizare. Pentru realizarea sincronizării receptorul necesită o secvență de două caractere de sincronizare după care datele sînt emise și recepționate continuu.

În legătură cu caracterele de sincronizare există următoarele opțiuni:

1. la receptor — receptorul se poate afla în următoarele două stări:
 - a) toate caracterele de sincronizare vor fi automat eliminate din mesaj dacă bitul 0 din registrul de stare recepție este poziționat;
 - b) caracterele de sincronizare vor fi transferate ca orice caractere de date dacă bitul menționat la punctul a) nu este poziționat;
2. la emițător — emițătorul poate funcționa în următoarele două moduri:
 - a) dacă bitul 1 din registrul de stare emisie este poziționat, emițătorul va înceta emisia cînd nu va mai primi caractere de emis pe un interval de timp mai mare de o perioadă de emisie pentru un caracter;
 - b) dacă bitul menționat la punctul a) nu este poziționat emițătorul va emite automat caractere preluate din registrul de sincronizare dacă nu este alimentat cu caractere de emis o perioadă de timp mai mare decît perioada de emisie pentru un caracter.

Realizările pe minicalculatoarele românești Independent și Coral vor fi prezentate mai jos, specificîndu-se între paranteze echivalentul din familia PDP 11.

Familia Independent:

TTS 102 (DL 11) — interfață serie asincronă pentru o linie; cu interfață pentru modem.

TTS 103 (DH 11) — multiplexor asincron pentru 16 căi; fără interfață pentru modem.

TTS 104

TTS 105

TTS 107 (DP 11) — interfață sincronă pentru o linie, cu interfață pentru modem

AMI 08 — 8 cuploare asincrone cu o cale, fără interfață pentru modem

Familia Coral:

AI 40 D (2 × DL 11) — interfață serie asincronă duală, fără interfață pentru modem

AL 40 (DL 11) — interfață serie asincronă pentru o linie (realizare tehnologică pe aceeași placă cu cuplorul de lector de cartele)

- AM 40 A (DZ 11 A, B) — multiplexor asincron pentru 8 linii, cu interfață pentru modem
 AM 40 B (DZ 11 C, D) — similar AM 40, fără interfață pentru modem
 SI 40 (DP 11) — interfață sincronă pentru o linie

D. Cuploare de transmisie pe microcalculatoare

Caracteristic pentru cuploarele de transmisie pe microcalculatoare este realizarea pe baza circuitului integral USART (Receptor Emițător Sincron/Asincron Universal). Dintre cele mai răspândite, se pot aminti 8251, care echează microcalculatoarele și terminalele realizate cu INTEL 8080 și S 10—Z 80, ultimul mai performant.

Realizările tehnologice în cadrul familiei de microcalculatoare M 18, M 18 B, M 118 cuprind cuploarele:

- SIN interfață sincronă/asincronă realizată pe aceeași placă cu cuplorul de consolă;
- SAI — interfață sincronă/asincronă pentru 4 linii.

În cazul modului de lucru sincron, cuplorul este transparent la procedura de teletransmisie, gestionarea mesajului fiind asigurată prin metode soft. Există în prezent programe care implementează pe microcalculatoarele din familia M 18 procedura TMM — RB, TMM — VU, BSC.

Dintre serviciile asigurate de către USART în urma programării se pot cita:

- verificarea caracterelor transmise la paritate;
- includerea automată a caracterelor de sincronizare în emisie sincronă;
- recunoașterea caracterelor de sincronizare în recepție sincronă.

Programarea USART este realizată printr-un cuvânt ce precede mesajul de transmis (primul cuvânt trimis către USART după inițializarea acestuia). Pentru exemplificare formatul acestui cuvânt este prezentat în continuare:

a) mod asincron:

- | Bit | Semnificație |
|------|---|
| 0, 1 | selecție viteză de transmisie (valoarea 00 indică mod sincron); |
| 2, 3 | lungime caracter; |
| 4 | activare verificare paritate; |
| 5 | tip de paritate; |
| 6, 7 | număr biți stop; |

b) mod sincron:

- | | |
|------|-------------------------------------|
| 0, 1 | valoare 00 pentru mod sincron; |
| 2, 3 | lungime caracter; |
| 4 | activare verificare paritate; |
| 5 | tip de paritate; |
| 6 | tip sincronizare (internă/externă); |
| 7 | număr caractere sincronizare; |

4. SISTEM DE CONTROL AL MATERIALULUI TEXTIL, PENTRU INDUSTRIA CONFECȚIILOR*)

4.1. Descrierea aplicației

Sistemul de control pentru materiale textile cu microcalculator RCB 01 a fost conceput pentru creșterea productivității muncii cît și a nivelului calitativ în operații de control ale baloturilor de material textil. Pentru efectuarea controlului materialului textil sînt necesare următoarele operații:

- derularea materialului textil din cadrul balotului
- examinarea calității materialului
- estimarea gradului de folosire a materialului din balot prin calcularea numărului de cupoane, capete și fișii bune și defecte ce se pot obține din balotul controlat.

La finele acestor operații este necesară eliberarea unui document centralizator (notă de metrare) privind cuponarea materialului care, prin acordarea unor coeficienți de bonificație permite asigurarea bazei financiare de plată a balotului.

Întrucît pînă nu de mult aceste operații se efectau manual, completarea acestui document financiar la nivel de loturi de baloturi prin care se reglementa plata către furnizorul de materiale textile, se efectua prin controlul a 10% din totalul baloților (așa-numitul control de lot).

Trebuie precizat că existența precum și completarea notei de metrare oferă informații utile producătorului de materiale textile și informații necesare pregătirii operațiilor de croire întrucît cunoscînd numărul de cupoane și fișii bune se poate face o estimare a numărului de confecții tipice ce se pot obține din întregul balot. Toate operațiile de control fiind efectuate manual de un număr de 2—3 operatori conduceau la o productivitate scăzută a muncii și la imposibilitatea efectuării controlului individual a fiecărui balot din un lot predat de furnizorul de materiale textile.

Mai mult decît atît, aceleași operații se efectau în faza de control final din cadrul țesătoriilor în urma cărora nota de metrare completată era comparată cu cea rezultată din faza de control intrare în întreprinderea de confecții în cazul unor divergențe de opinii. Procedura utilizată pînă în prezent nu permitea și o împărțire pe grupe a defectelor pe parcursul controlului.

Pentru cuponarea materialelor textile se folosesc o serie de standarde și norme care precizează modul de interpretare a cuponului, capătului și fișiei bun și defect pentru fiecare tip de material textil (liberiene, mătase, lînă).

Mașina de controlat materiale textile cu microcalculator realizată în 1984 de I.T.C.I. (Institutul de Cercetări pentru Tehnica de Calcul și Informatică) a fost destinată pentru a automatiza pe cît posibil operațiile de control a balo-

*) A se vedea și pag. 148.

turilor de materiale textile urmărindu-se prin aceasta atât creșterea productivității muncii cît și nivelul calitativ al acestei operații.

După omologarea și implementarea a 2 asemenea mașini pe parcursul unui an de utilizare la sediul FCTB se va trece la fabricarea de serie a acestor mașini.

În urma anului de experimentări industriale s-au putut identifica o serie de avantaje pe care le oferă mașina de controlat materiale textile cu microcalculator RCBO1, după cum urmează:

- creșterea cu 50% a productivității muncii în operațiile de control intrare în fabricile de confecții

- trecerea la controlul individual al baloților

- prin legarea mașinii la un minicalculator de tip I-102F sau CORAL 4030 se realizează automatizarea gestiunii magaziiilor de baloturi

- posibilitatea folosirii conținutului notei de metrare la pregătirea operațiilor de încadrare a tiparelor necesare optimizării croirii și a reducerii în acest fel a consumului de materiale textile.

Așa cum rezultă din fig. 4.1. această mașină se prezintă sub forma unui sistem de calcul specializat la care sistemului mecanic de rulare/derulare a materialului din balot i-au fost adăugate o serie de blocuri funcționale: dispozitiv de metrare, traductor de variație de lățime, panou de operare interactivă, care permit centralizarea pe un microcalculator a unor informații legate de funcționarea mașinii cît și de parametrii controlați ai materialului (tip defect, lungime, variație de lățime). Tcate aceste informații sînt prelucrate de un pachet de programe specializate la nivelul microcalculatorului conducînd la obținerea documentațiilor de control mai sus amintite: nota de metrare, harta dispunerii defectelor, împărțirea procentuală a tipurilor de defecte, estimarea numărului de confecții ce se pot obține din materialul controlat.

Principala caracteristică a mașinii de controlat RCBO1 este aceea că poate fi privită în două moduri:

- a) drept un sistem de calcul specializat, la microcalculatorul căreia se conectează o serie de dispozitive și echipamente periferice special concepute pentru acest tip de aplicație.

- b) drept o stație terminală complexă datorită posibilității conectării sale la un minicalculator pentru care se prezintă drept un periferic inteligent specializat.

Mai mult decît atât datorită faptului că manevrarea acestui mașini nu solicită o pregătire specială din partea operatorilor care pînă acum au efectuat operațiile de control în mod manual, se spune că mașina RCBO1 reprezintă un sistem la cheie.

4.2. Schema bloc a sistemului

După cum se poate observa din schema-bloc prezentată în fig. 4.2. această mașină este alcătuită din următoarele blocuri funcționale:

Rampla mecanică de derulare a balotului are rolul de asigurare a suportului mecanic de susținere și de derulare/rulare a materialului din balot. Este



Fig. 4.1. Mașina de controlat materiale textile cu microcalculator

realizată sub forma unui sistem de valțuri pentru antrenarea cărora se folosește atât un sistem de transmisie cu roți dințate acționat de un motor de antrenare în c.c. de 1KW cât și fricțiunea directă cu materialul din balot. Principala caracteristică a acestui bloc funcțional, este aceea de a asigura o derulare/rulare perfectă a materialului, indiferent de viteza de derulare/rulare și o tensionare minimă, astfel încât la celălalt capăt al lanțului cinematic de mișcare să se asigure un balot de material bine rulat și fără a produce modificarea calitativă a acestuia. Sînt necesare asigurarea unor prelucrări mecanice de bună calitate (inclusiv o centrare dinamică a valțului) întrucît orice fenomen de bătaie al valțurilor conduce la alunecarea straturilor de material textil din balot și la o tensionare nedorită a materialului, îngreunînd prin aceasta efectuarea corectă a operațiilor de control și eventuale greutăți în prelucrarea ulterioară a materialului din balot.

Sistemul de comandă electromecanică a rampei, realizat cu ajutorul unui convertizor de c.c. și a unui bloc de comandă de forță (sistem de automatizare). În acest fel se asigură pornirea și oprirea rulării/derulării balotului, modificarea în mod continuu a vitezelor de rulare/derulare în gama de la 0 la 60 m/s și bineînțeles schimbarea sensului de



Fig. 4.2. Schema bloc a mașinii de controlat materiale textile cu microcalculator (1 — unitate centrală microcalculator, 2 — memorie internă microcalculator, 3 — dispozitiv metrare, 4 — traductori variație lățime, 5 — post operare interactivă, 6 — marcator, 7 — bus microcalculator).

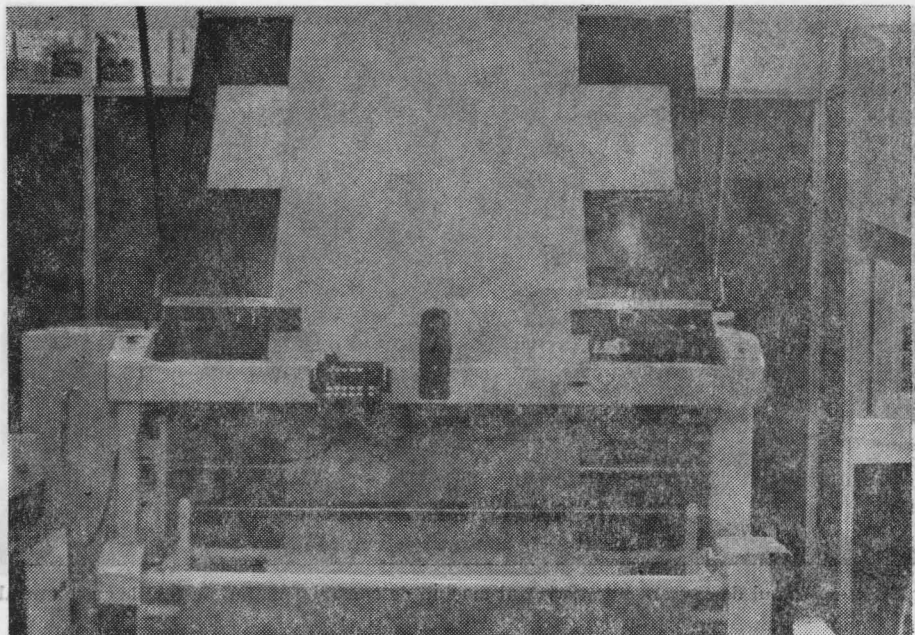


Fig. 4.3 — Rampa mecanică cu sistemul de comandă electromecanică

derulare a materialului din balot. Desigur pentru realizarea tuturor acestor operații se impune interfața blocului de comandă la microcalculatorul specializat care-i transmite comenzi. Se poate spune astfel că acest sistem de comandă electromecanică a rampei este un dispozitiv periferic din grupa celor de comandă și control procese industriale.

Microcalculatorul specializat, realizat cu ajutorul unui microprocesor I-8080 are în configurație o unitate centrală, memoria internă de 64 Koct., unitatea duală de discuri flexibile, consola de vizualitate și imprimantă serială.

Panoul de operare (fig. 4.4.) — prevăzut cu taste specializate pentru fiecare tip de defect, cu taste pentru luarea în considerare sau anularea efectului acționării tastelor de defecte, cu taste de comandă a sistemului de comandă electromecanică a rampei, permite realizarea următoarelor operații specifice:

- pornirea/oprirea mașinii de controlat
- identificarea momentului de apariție a defectului după tip și poziție pe suprafața materialului
- comanda sensului și a vitezei de deplasare a materialului textil din balot

În plus panoul dispune și de un sistem cu afișare cu diode LED pentru vizualizarea stării de funcționare a mașinii de controlat materiale textile.

Dispozitivul de metrare, reprezintă de fapt un traductor de lungime a materialului derulat din balot (fig. 4.5.). Bazindu-se pe tipul de detecție foto-electronică a unor fante practicate într-o roată acționată la rindul ei prin frecare directă cu materialul textil, acest traductor permite realizarea unei precizii de măsurare de 2 cm la fiecare 10 m, indiferent de sensul de derulare a

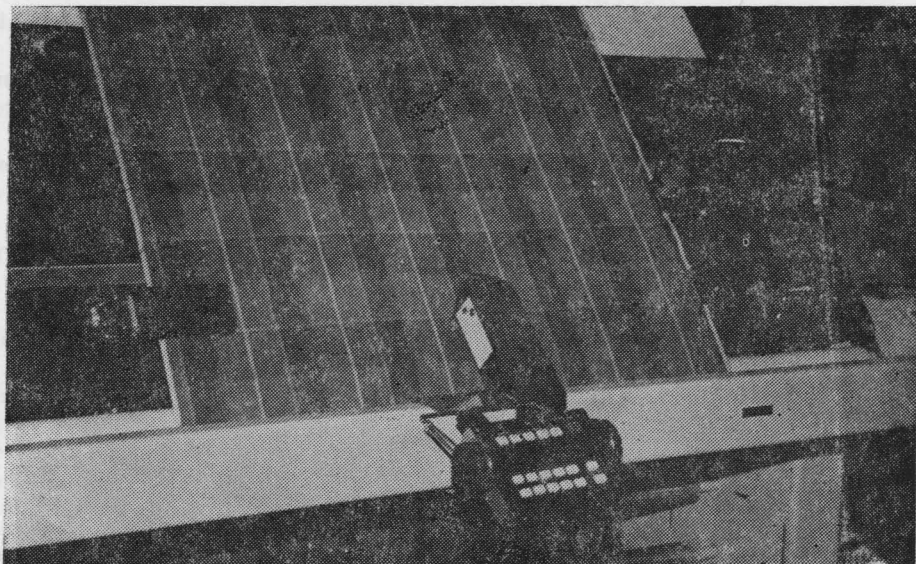


Fig. 4.4. — Panoul de operare interactivă al mașinii de controlat materiale textile cu microcalculator.

materialului de balotat. Trebuie precizat că un sistem de apăsare elastic, reglabil, permite antrenarea roții traductorului funcție de grosimea și densitatea țesăturii materialului textil acestea fiind variabile de la in, bumbac până la stofă.

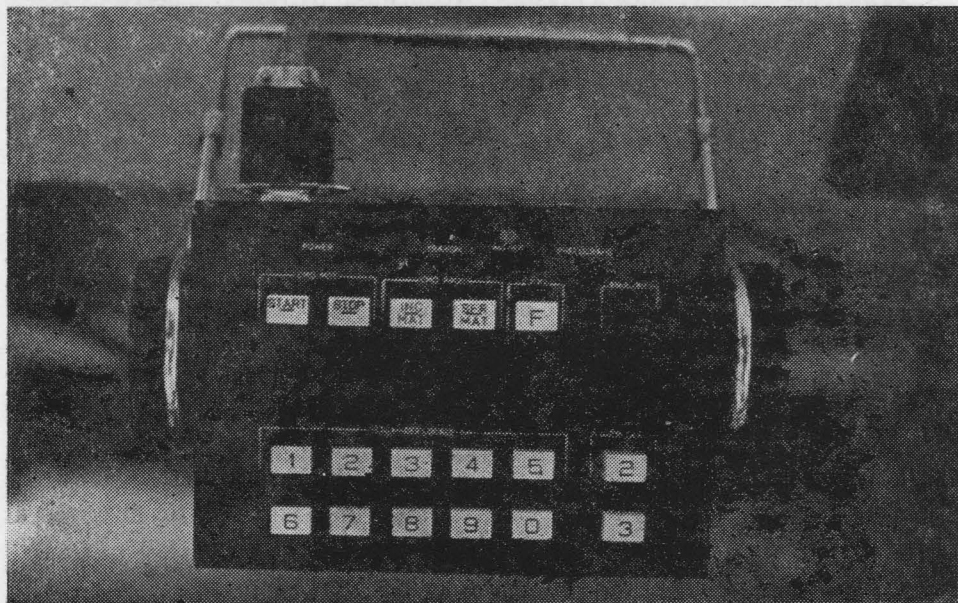


Fig. 4.5. Dispozitivul de metrare

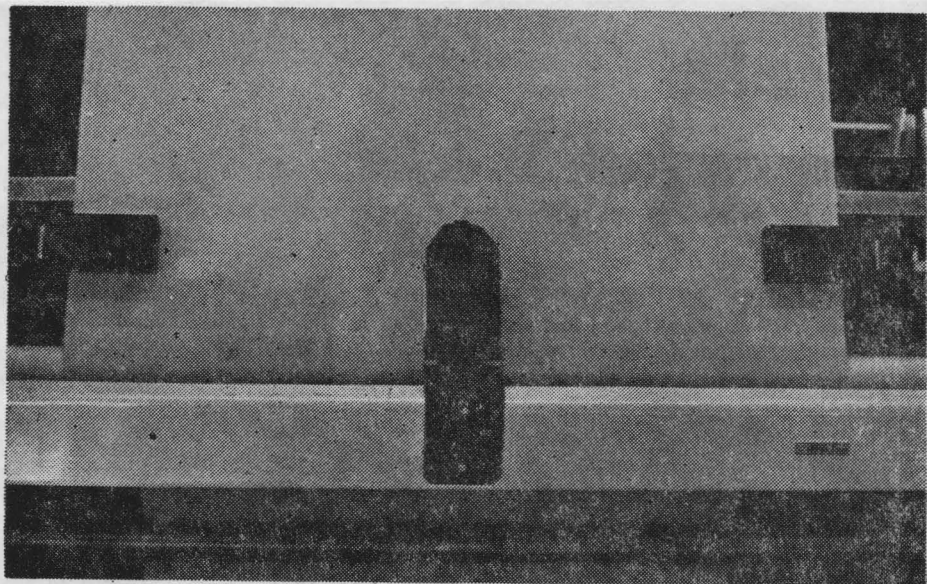


Fig. 4.6. Blocul traductorilor de variație de lățime.

Pentru conectarea funcțională a acestui dispozitiv de metrare la microcalculator este necesară prezența unui adaptor care să interpreteze comenzile și datele citite de dispozitivul de metrare în formatul inteligibil de către programele din cadrul microcalculatorului specializat.

Blocul de traductori de variație de lățime (fig. 4.6.), este realizat pe principiul de funcționare fotoelectric dispunind de două module de câte 25 surse de lumină și fototranzistori. Dispuși pe cele două margini ale materialului textil acești traductori permit detectarea variațiilor de lățime pe o distanță maximă de 14 cm de la marginea materialului. Pentru interpretarea ieșirilor cele 50 module optoelectrice de către programul specializat al microcalculatorului se folosește un adaptor de conectare a acestui dispozitiv periferic a cărei specializare se obține indirect prin programare.

Dispozitivul de marcăre (fig. 4.7.) își bazează funcționarea pe principiul împingerii marginii materialului din balot cu un fir de plastic corespunzător poziției defectului. Se folosește un ac de oțel care antrenează firul de plastic în material, smulgându-l dintr-o regletă de plastic.

Pentru ca această activitate să nu influențeze productivitatea operației de control, marcarea poziției defectului identificat pe marginea materialului se face în timpul derulării materialului din balot, fără să producă sfîșierea materialului.

Deplasarea acului cît și a regletei cu fire de plastic se realizează cu ajutorul unui sistem electromecanic. În plus, dispozitivul de marcăre are posibilitatea să urmărească alunecarea marginii materialului astfel încît marcarea să nu se efectueze în gol. Aceasta se realizează cu un sistem electromecanic cu servocomandă. Dispozitivul de marcăre poate fi considerat un echipament periferic complex încît funcționarea celor trei blocuri electromecanice care-l

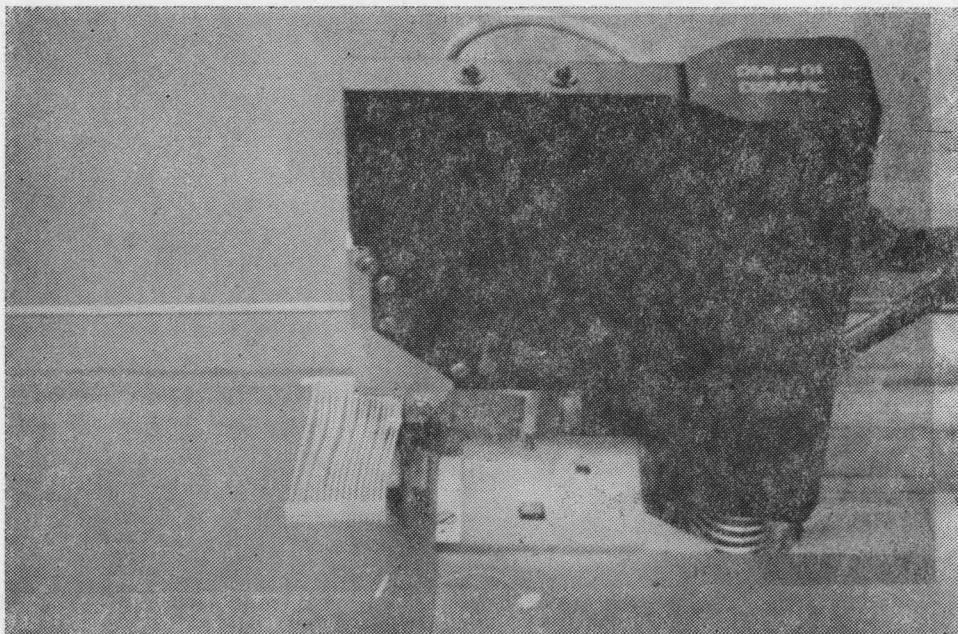


Fig. 4.7. Dispozitivul de marcare

compun se realizează în anumite secvențe de timp specifice perifericului. De aici concluzia că pentru conectarea dispozitivului de marcare la microcalculator, pe lângă adaptorul din microcalculator, perifericul dispune de un bloc de comandă și control care gestionează funcționarea celor trei blocuri funcționale mai sus prezentate.

Așa cum rezultă din principiile de funcționare ale perifericelor specializate este necesară prezența unor pachete de programe care să interpreteze informațiile primite de la aceste echipamente și care să gestioneze funcționarea lor alături de echipamentele periferice standard ale microcalculatorului.

Funcțiile pe care le realizează pachetele de programe specializate sînt:

- introducerea datelor inițiale ale balotului în memoria microcalculatorului (este vorba de datele înscrise pe etichete de însoțire a balotului)
- recepția datelor semnificînd tipul și poziția defectelor identificate pe suprafața materialului din balot

- prelucrarea datelor privind defectele identificate în vederea construirii tabelelor conținînd tipurile de defecte, lungimile lor precum și elementele de cuponare conform prevederilor STAS.

- întocmirea documentelor care semnifică calitatea materialului din balot (nota de metrare, harta de dispunere a defectelor, gruparea defectelor pe tipuri, estimarea numărului de confecții ce pot fi realizate din balotul controlat).

- crearea fișierului de date al balotului precum și al loturilor de baloți necesar prelucrării ulterioare pe minicalculator.

- transferul de comenzi și fișiere de pe discul flexibil al microcalculatorului în memoria internă a minicalculatorului.

4.3. Conectarea perifericelor specializate ale mașinii de controlat materiale textile

Perifericele specializate care intră în configurația mașinii de controlat RCB01 au o mare varietate funcțională. În plus unele au rolul doar de urmărire a modului de variație a unora din parametrii mașinii (traductorii de variație de lățime, dispozitivul de metrare) altele efectuează în plus și operații de comandă asupra parametrilor funcționali ai mașinii (panoul de operare, sistemul de comandă al rampei) în timp ce alte echipamente periferice funcționează funcție de starea anumitor parametrii funcționali ai rampei și ca urmare a comenzilor primite).

4.3.1. Principiile de conectare a sistemului de comandă electromecanică a rampei

Sistemul de comandă electromecanic al rampei, așa cum rezultă din schema bloc din fig. 4.8. este alcătuit din mai multe blocuri electromecanice a căror funcționare este intercondiționată. Astfel, nu se poate vorbi de funcționarea convertizorului dacă nu este asigurată existența tensiunilor de alimentare sau diferite valori de tensiune corespunzătoare diferitelor trepte de viteze. Pe de altă parte asigurarea acestor trepte de viteză se poate face de către un bloc de comandă care primește diferite valori ale curentului de acționare prin intermediul potențiometrului de pe panoul de operare. Trebuie însă precizat că acțiunea panoului de operare asupra sistemului de comandă electromecanică a rampei este posibilă doar atunci când rampa este operațională din punct de vedere funcțional, fapt evidentiat în cadrul microcalculatorului specializat. Pentru a fi posibilă funcționarea acestui periferic specializat din punct de vedere al microcalculatorului este necesar ca să se știe în orice moment starea de funcționare în care se găsește și anume dacă este sau nu operațional.

Acest periferic este operațional atunci când mașina de controlat este sub tensiune (deci se verifică prezența tensiunilor de alimentare) și atunci când ieșirea blocului de comandă este la 0 logic (semnificând prin aceasta că nu se transmite nici un fel de tensiune de comandă convertizorului și implicit sistemului de acționare cu motor de c.c.) Parametrul specific al acestui echipament periferic este inerția cu care sistemul răspunde la o comandă de variație a vitezei de derulare a materialului din balot.

În acest sens, microcalculatorul mașinii de controlat trebuie să țină cont prin programul său, de inerția atât a convertorului cît și a motorului de c.c. Pentru a putea fi

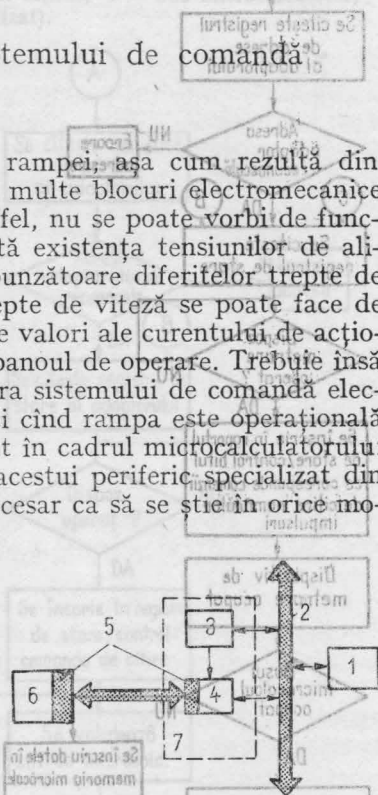


Fig. 4.8. Schema bloc de comutare a sistemului de comandă electromecanică a rampei.
(1 — microcalculator specializat, 2 — busul intern al microcalculatorului, 3 — registrul de adrese, 4 — registrul de stare/control, 5 — circuitele de interfață, 6 — convertizorul de C.C., 7 — adaptorul sistemului de comandă electromecanică).

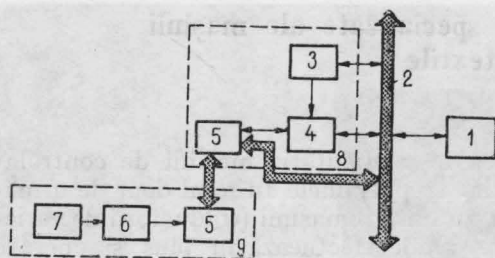


Fig. 4.9. Schema de conectare a dispozitivului de metrare (1 — microcalculator specializat, 2 — busul intern al microcalculatorului, 3 — registrul de adrese, 4 — registrul de stare/control, 5 — circuite de interfață cu dispozitivul de metrare, 6 — numărător, 7 — bloc senzori fotoelectronici, 8 — adaptor dispozitiv metrare, 9 — dispozitiv de metrare).

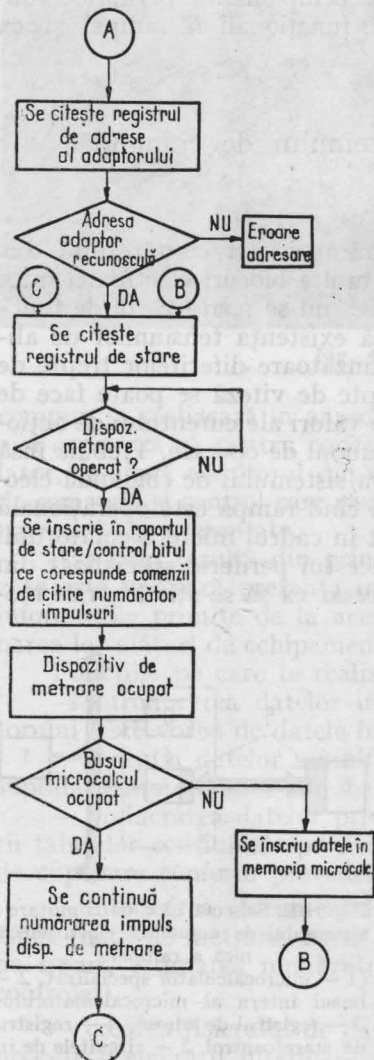


Fig. 4.9.b Organigrama conectării dispozitivului de metrare.

acționat, acest periferic dispune de un adaptor în configurația căruia pot fi întâlnite registrele corespunzătoare celor 4 vectori de conectare (registrul de stare și control, registrul de adrese).

Se poate observa că dat fiind setul redus de comenzi și stări se folosește un același registru și în plus registrul de date nu este necesar întrucât programul nu face decât să citească starea de funcționare și să transmită comanda de validare a recepționării diferitelor tensiuni de comandă a blocului de comandă direct de la panoul de operare. Datorită lungimii cablurilor de conexiune dintre blocul de comandă al convertizorului de c.c. și microcalculator se folosesc fire torsadate pe care se asigură protecția față de zgomotele exterioare. Blocul de amplificatoare de E/R din adaptor precum și din perifericul propriu-zis este realizat cu circuite de tip 8838 iar între adaptor și busul microcalculatorului circuite de tip 8216.

4.3.2. Principiul de conectare a dispozitivului de metrare

Pentru a examina modul de conectare al dispozitivului de metrare la microcalculatorul specializat trebuie avut în vedere principiul de funcționare al acestui echipament periferic specializat. Așa cum rezultă din fig. 4.9 a acest periferic este alcătuit dintr-un bloc de sesizări fotoelectronici la ieșirea cărora se obțin semnale având o durată corespunzătoare lățimii fanțelor dis-

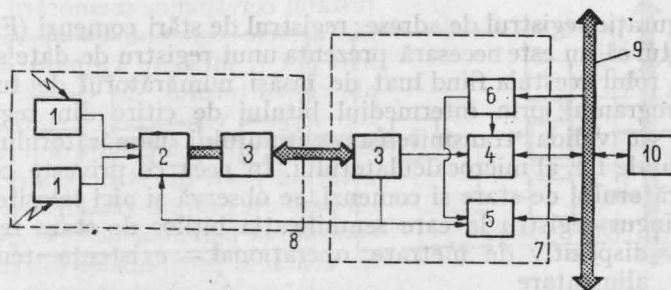
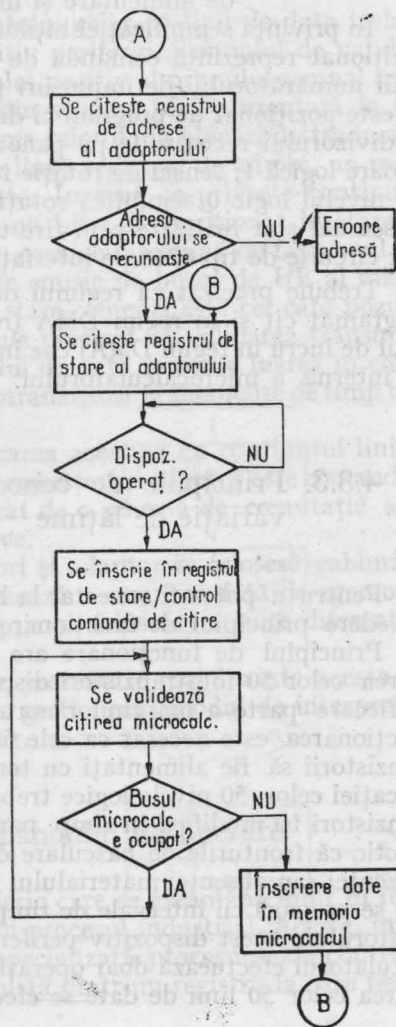


Fig. 4.10. a Schema bloc de conectare a blocului de traductori de variație de lățime (1 — bloc traductori, 2 — bloc comandă-control, 3 — circuite de interfață, 4 — registru de date, 5 — registru de stare/control, 6 — registru de adrese, 7 — adaptor bloc traductori variație de lățime, 8 — dispozitiv periferic de detecție variație de lățime, 9 — bus microcalculator, 10 — microcalculator specializat).

Fig. 4.10.b Organigrama conectării blocului traductori variație de lățime.

pute în corpul roții sesizorului. Aceste semnale electrice sînt generate cu o frecvență corespunzînd turației roții antrenate de materialul din balor. Din punct de vedere al microcalculatorului cu acest tip de echipament periferic se pot efectua doar operații de citire date. De fapt sînt citite frecvențele cu care sînt emise aceste impulsuri ceea ce înseamnă de fapt starea instantanee a unui numărator de impulsuri. Întrucît se cunoaște diametrul roții precum și distanța unghiulară dintre fante se poate stabili ușor corespondența dintre conținutul număratorului de impulsuri și distanța măsurată. Schema electrică de funcționare a acestui dispozitiv periferic este prezentată în fig. 4.10. Pentru a se cunoaște sensul de deplasare al materialului deci sensul de rotație se folosește un semnal transmis de la potențiometrul dispus pe panoul de operare. Ori de cîte ori se trece prin starea nulă a divizorului respectiv se modifică nivelul semnalului care condiționează sensul de numărare al număratorului. Trebuie precizat că numărătorul funcționează atît timp cît există o comandă de rulare/derulare a materialului din balot. Aceasta înseamnă de fapt că dispozitivul de metrare trimite impulsuri de măsurare indiferent de starea programului din microcalculator. Pentru citirea prin program a acestui registru, se folosește un adaptor



avînd în configurație registrul de adrese; registrul de stări comenzi (Fig. 4.9.b). Se observă faptul că nu este necesară prezența unui registru de date suplimentar în adaptor, rolul acestuia fiind luat de însăși numărătorul de turații. În schimb însă programul, prin intermediul bitului de citire din registrul de stare/comenzi va valida transmiterea conținutului numărătorului de impulsuri pe busul de I/E al microcalculatorului. În ceea ce privește conținutul logic al numărătorului de stare și comenzi, se observă și aici folosirea combinată a unui singur registru la care semnificația biților de stare reprezintă:

bit 5 — dispozitiv de metrare operațional — existența tensiunii de alimentare

bit 7 — dispozitiv de metrare ocupat — existența impulsurilor de numărare semnificînd antrenarea roții de către materialul din balot

bit 6 — dispozitiv de metrare neoperațional — cînd nu există tensiune de alimentare și mașina de controlat nu este pornită.

În privința semnificației biților de comandă în afara de bitul 0 care o dată poziționat reprezintă comanda de citire deci validarea transmiterii conținutului numărătorului de impulsuri pe busul microcalculatorului, bitul 1 (care nu este poziționat de program ci direct de momentul trecerii prin zero a valorii divizorului rezistiv de pe panoul de operare) reprezintă atunci cînd are valoare logică 1, sensul de rotație în sensul acelor de ceasornic iar atunci cînd are nivelul logic 0 semnifică rotația în sens invers acelor de ceasornic. Căile de semnal sînt realizate prin fire torsadate. Ca amplificatori de E/R se folosesc circuite de tip 8216 pe interfața cu microcalculatorul specializat.

Trebuie precizat că regimul de funcționare al acestui periferic este atît programat cît și în regim DMA (registrul de stare/comenzi este prevăzut și bitul de lucru în regim DMA) caz în care datele sînt transmise direct în memoria internă a microcalculatorului.

4.3.3. Principiile de conectare a blocului de traductori de variație de lățime

Pentru a putea fi conectat la busul microcalculatorului trebuie să se aibă în vedere principiul de funcționare al acestui dispozitiv periferic.

Principiul de funcționare are la bază emiterea de semnale electrice la ieșirea celor 50 fototranzistori dispuși în două grupe a câte 25 fototranzistori de fiecare parte a marginilor materialului textil. Pentru a putea fi posibilă funcționarea este necesar ca cele 50 surse de lumină să funcționeze iar fototranzistorii să fie alimentați cu tensiuni continue. Pentru interpretarea semnificației celor 50 nivele logice trebuie să se țină cont de faptul că cei 50 fototranzistori își modifică în timp parametrii de comutație. Aceasta înseamnă practic că fronturile de basculare de la un nivel logic la altul (corespunzînd prezenței sau absenței materialului textil în dreptul fototranzistorului respectiv) se propagă cu intervale de timp diferite pînă la busul de I/E al microcalculatorului. Acest dispozitiv periferic este un periferic simplu cu care microcalculatorul efectuează doar operații de citire a stării celor 50 linii de semnal. Citirea celor 50 linii de date se efectuează numai sub comanda programului.

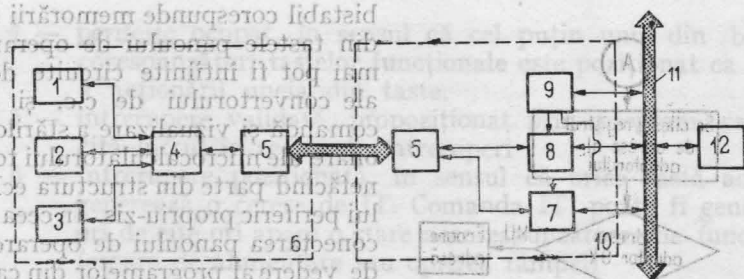


Fig. 4.11.a. Schema bloc de conectare a panoului de operare (1 — tastatură specializată, 2 — bloc afișare, 3 — bloc comandă convertizor, 4 — bloc comandă/control, 5 — circuite de interfață, 6 — panoul de operare, 7 — registrul de stare/control, 8 — registrul de date, 9 — registrul de adrese, 10 — adaptor panou de operare, 11 — bus microcalculator, 12 — microcalculator specializat).

Rezultă că semnalul de validare a conținutului celor 50 linii de date trebuie să fie generat de adaptorul acestui dispozitiv periferic. Semnalul de validare trebuie să țină cont de recepționarea frontului pozitiv al primului semnal transmis pe liniile de date. Așa cum rezultă din schema bloc prezentată în fig. 4.11.a și b adaptorul care permite conectarea celor două blocuri de traductori de variație de lățime are în configurație pe lângă registrul de adrese, un registrul de stare/comenzi și un registrul de date. În ceea ce privește conținutul registrelor de stare și comenzi, el conține un bit care poziționat în starea 1 logic semnifică existența comenzii de citire, ceea ce înseamnă de fapt unul din semnalele de validare a amplificatorului de emisie pe busul de I/E al microcalculatorului. Un alt bit din registrul de stare/comenzi este cel care poziționat semnifică lucrul în regim DMA. Trebuie precizat că validarea transmiterii pe busul de I/E a conținutului registrului de date permite luarea în considerare a semnificației ieșirilor celor 50 fototranzistori la momente de timp bine determinate.

În privința registrului de date, încărcarea acestuia cu conținutul liniilor de semnale vehiculate cele două blocuri de traductori și adaptor este comandată de semnalul de eșantionare care este generat de o schemă de comutație activată de primul din cele 50 fronturi pozitive.

Pe interfața dintre blocul de traductori și adaptor se folosesc cabluri cu perechi de fire torsadate prin care se realizează o ecranare față de zgomotele externe. Ca amplificatoare de emisie recepție se folosesc circuite diferențiale de tip 1488/1489.

Spre deosebire de celelalte adaptoare prezentate mai înainte acesta are în configurație și un bloc de comandă care gestionează modul de interpretare a semnalelor de la ieșirea fototranzistorilor.

4.3.4. Principiile de conectare a panoului de operare

Panoul de operare reprezintă un periferic care se aseamănă mult în funcționare cu un terminal de culegere date din procesul industrial. Acesta, întrucât el are în configurația sa o tastatură specializată procesului de control al tipurilor de defecte. Panoul de operare constă dintr-un registrul la care fiecare

bistabil corespunde memorării stării uneia din tastele panoului de operare. În plus mai pot fi întâlnite circuite de comandă ale convertorului de c.c. și circuite de comandă și vizualizare a stărilor de funcționare ale microcalculatorului toate acestea nefăcând parte din structura echipamentului periferic propriu-zis. În ceea ce privește conectarea panoului de operare din punct de vedere al programelor din cadrul microcalculatorului, el efectuează practic doar operații de citire date. Principala caracteristică de funcționare a acestui periferic este aceea că el funcționează în regim de întreruperi în sensul că acționare oricăreia din taste conduce la emiterea unui IT (întreruperi). Programul de tratare al întreruperii apelează driverul specializat al acestui periferic. Driverul are proprietatea de a citi starea perifericului în sensul de identificare a faptului că IT a fost emisă fie ca urmare a acționării unei taste (regim normal de funcționare) fie ca urmare a unei stări anormale de funcționare a perifericului (ca de exemplu neexistența tensiunilor de alimentare).

Ca în cazul tuturor perifericelor specializate din configurația mașinii de controlat materiale RCB01 tensiunile de alimentare sînt furnizate de sursa de alimentare a microcalculatorului, ceea ce face ca pe cablul de legătură dintre panoul de operare și adaptorul corespunzător aflat în microcalculator să existe fire pe care se transmit tensiuni de alimentare. Așa cum rezultă din fig. 4.11 a și b. pentru conectarea panoului de operare la microcalculator se folosește un adaptor specializat care are în configurație un registru de adrese, un registru de stare/comenzi și un registru de date. În ceea ce privește registrul de stare/comenzi el conține o zonă pentru biții de stare după cum urmează:

bitul 3 — periferic operațional adică panoul de operare este alimentat și butonul de START/STOP se află în poziția START

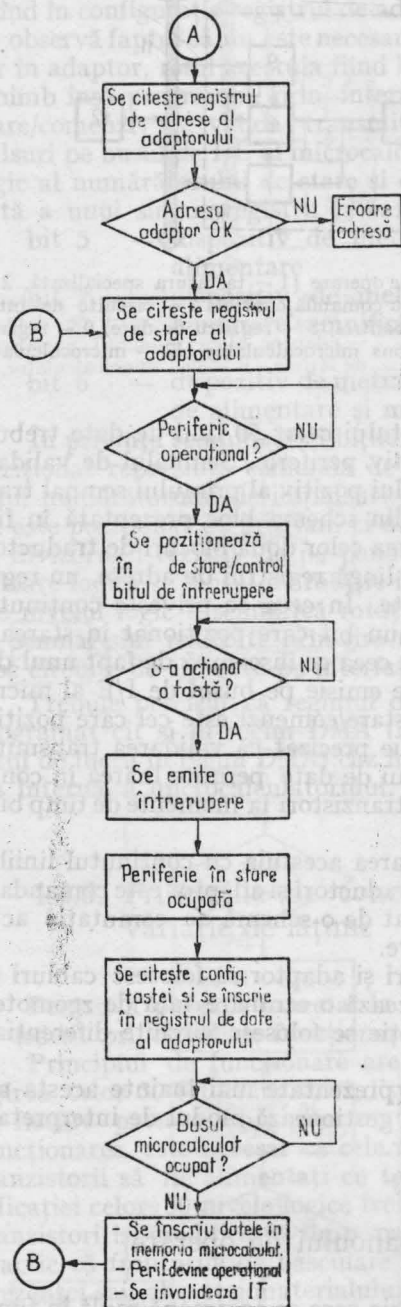


Fig. 4.11.b Organigrama conectării panoului de operare.

- bitul 4 — periferic ocupat, în sensul că cel puțin unul din bistabili-corespunzători tastelor funcționale este poziționat ca urmare a acționării uneia din taste.
- bitul 5 — întrerupere validată, propoziționat prin program, care solicită lucrul în regim de întreruperi
- bitul 6 — întrerupere poziționată, în sensul că orice tastă acționată generează o cerere de IT. Comanda IT poate fi generată și ori de câte ori apare o stare necorespunzătoare de funcționare (eroare de alimentare sau oprirea rampei)
- bitul 7 — stare de eroare în funcționarea mașinii de controlat materiale textile

Cealaltă zonă a registrului este afectată biților de comandă. Astfel bitul 0 poziționat de către programul microcalculatorului semnifică existența comenzii de citire a conținutului registrului de date. Bitul 1 este poziționat de către program și el semnifică existența comenzii de marcarea defectelor.

Bitul 2 odată poziționat de către programul microcalculatorului semnifică funcționarea în regim DMA.

În ceea ce privește registrul de date, încărcarea sa se realizează folosind configurația logică a semnalelor transmise de la registrul panoului de operare. Semnalul de încărcare este generat de un circuit de ceas propriu-zis adaptorului.

Validarea ieșirilor registrului de date pe busul microcalculatorului se realizează de către comanda de citire memorată în registrul de stare/control.

Circuitele de interfață cu perifericul (panoul de operare) sînt circuite de tip 8838 iar cablul de legătură este realizat folosind fire torsadate. În privința circuitelor de interfață a busului de I/E ele sînt aceleași cu cele utilizate în registrul adaptoarelor păstrîndu-se aceleași ieșiri la conectori cît și aceeași dispunere pe placă. Modul de implementare electrică a celor 3 registre din adaptor este asemănătoare în general cu cea din cadrul celorlalte adaptoare.

4.3.5. Principiile de conectare a dispozitivului de marcarea

Avînd în vedere principiile de funcționare ale dispozitivului de marcarea a defectelor se poate trage concluzia că acest periferic este un periferic complex, electromecanic, la care funcționarea necesită efectuarea mai multor

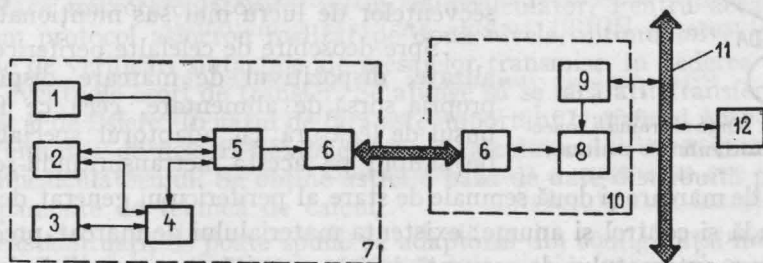


Fig. 4.12. a. Schema bloc de conectare a dispozitivului de marcarea (1 — dispozitiv antrenare ac, 2 — dispozitiv de împingere, 3 — dispozitiv deplasare rigletă plastic, 4 — gerosistem pentru urmărirea poziției marginii de material, 5 — bloc comandă, 6 — circuite de interfață, 7 — dispozitiv de marcarea, 8 — registru de stare/control, 9 — registru adrese, 10 — adaptor dispozitiv de marcarea, 11 — bus microcalculator 12 — microcalculator specializat).

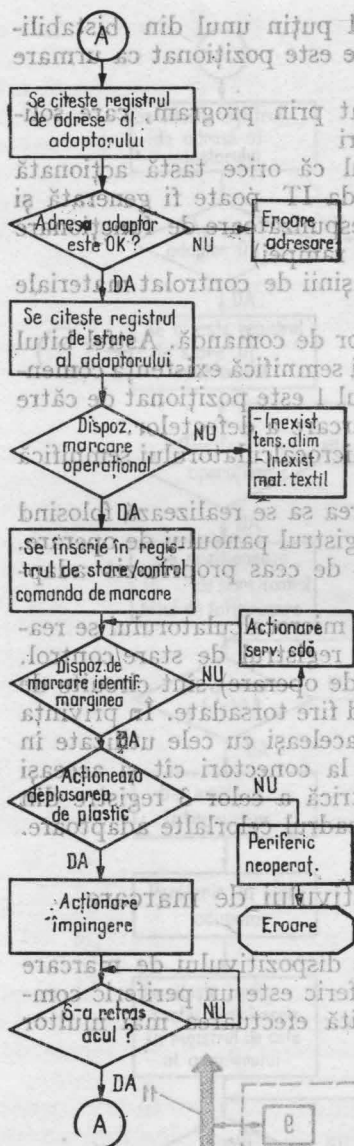


Fig. 4.12.b Organigrama conectării dispozitivului de marcare.

comanda de marcare și două semnale de stare al perifericului generat de blocul de comandă și control și anume: existența materialului de marcat precum și poziționarea automatului de secvență într-o anumită stare specifică de lucru.

Blocul de comandă și control din configurația perifericului generează și semnalele de servocomandă care permit urmărirea deplasării poziției materialului textil.

secvențe de lucru. Spre deosebire de alte periferice electromecanice ca de exemplu imprimanta, la care fiecare secvență specifică de lucru corespunde unui ordin (o comandă) specializat, în cazul dispozitivului de marcare un singur ordin dezlanțuie înlanțuirea logică a mai multor secvențe de lucru specifice.

Aceste secvențe de lucru sînt:

— avansul pe plan vertical a acului pînă în dreptul regletei de plastic.

— deplasarea în planul orizontal a regletei de plastic, cu 1 pas corespunzînd distanței dintre 2 fire plastice.

— împingerea materialului textil și antrenarea în deplasare verticală a firului de plastic.

— smulgerea firului de plastic din regulă.

— retragerea acului în poziția sa inițială.

Trebuie precizat că tot acest ansamblu de secvențe este posibil numai în situația în care în dreptul dispozitivului de marcare se află material textil. Din acest motiv este necesar să se verifice în permanență acest lucru folosindu-se senzitoare fotoelectrice. Dispozitivul de marcare este prevăzut cu un sistem servomecanic de urmărire a poziției materialului.

Așa cum rezultă din fig. 4.12.a, schema bloc a acestui periferic conține următoarele blocuri funcționale:

- dispozitiv antrenare ac
- dispozitiv deplasare regletă plastic
- dispozitiv de împingere
- servosistem de urmărire a poziției marginei de material
- bloc de comandă

Dintre acestea, blocul de comandă este cel care generează în timp semnalele corespunzînd secvențelor de lucru mai sus menționate.

Spre deosebire de celelalte periferice specializate, dispozitivul de marcare dispune de propria sursă de alimentare, ceea ce face ca busul de legătură cu adaptorul specializat să fie simplu pe acesta netransmitîndu-se decît

În ceea ce privește adaptorul care permite conectarea dispozitivului de marcare la microcalculator el are în configurația sa: registrul de adrese, registrul de stare (Fig. 4.12b) comenzi. Prezența registrului de date nu este necesară nefiind vorba decât de efectuarea unei comenzi care nu solicită anumite configurații de date. În privința structurii logice a registrului de stare și comenzi el se caracterizează prin prezența următorilor biți:

bitul 0 — comanda de marcare, care este transmisă de către microcalculator atunci când s-a identificat un anumit defect (apăsarea uneia din tastele funcționale) și atunci când sunt întrunite condițiile de funcționare normală (dispozitivul de marcare este operatorul).

bitul 3 — dispozitivul de marcare este operațional el fiind poziționat atunci când din structura internă a dispozitivului de marcare sunt întrunite o serie de condiții cum ar fi: existența semnalelor de alimentare, prezența materialului textil, automatul de secvențe se află în poziția inițială.

bitul 4 — dispozitivul de marcare este neoperațional, întrucât nu se regăsește cel puțin una din condițiile mai sus prezentate.

bitul 5 — dispozitivul de marcare este ocupat cu realizarea cel puțin a uneia din secvențele de lucru specifice deci cel puțin una din stările automatului de secvențe este poziționată.

Realizarea fizică a cablurilor de legătură a adaptorului cu microcalculatorul specializat este asemănătoare cu cea a celorlalte adaptoare. În schimb busul de legătură cu dispozitivul de marcare este simplu fiind realizat cu două perechi de fire torsadate.

4.4. Mașina de controlat material textil ca periferic specializat într-un sistem ierarhizat

Prezența în configurația acestei mașini a unui microcalculator având printre altele și un adaptor de o cale asincronă conduce practic la posibilitatea interconectării microcalculatorului cu un minicalculator. Pentru aceasta se folosește un protocol asincron realizat pe două nivele, ultimul nivel putând face o serie de verificări sintactice ale mesajelor transmise, în vederea detecției unor eventuale erori de transfer. Se ajunge să se facă atât transferuri de comenzi cit și de fișiere. În cazul de față este important transferul unor fișiere create pe unitatea de discuri flexibile a microcalculatorului, în memoria externă a minicalculatorului. Se obține astfel o bază de date distribuită pe cele două echipamente de tehnică de calcul.

În această situație se poate spune că adaptorul din configurația minicalculatorului pentru mașina de controlat materiale textile este cuplorul asincron de o cale tip TTS102.

În același timp în configurația perifericelor microcalculatorului există adaptorul asincron cu o cale.

În acest caz minicalculatorul privește mașina de controlat materiale textile ca un echipament periferic complex care este capabil să execute o serie de funcții cum ar fi:

- derularea/rularea materialului din balot
- identificarea poziției și tipului de defecte
- marcarea defectului pe marginea materialului

Prezența dispozitivelor periferice conectate la microcalculatorul mașinii și care efectuează toate aceste funcții este transparentă pentru minicalculator și programele acestuia.

Microcalculatorul specializat are în acest caz rolul blocului de comandă și control, fiind capabil să gestioneze modul de îndeplinire a tuturor acestor funcții specifice.

Din punct de vedere al comenzilor ce se transmit de minicalculator, acestea se referă la identificarea scrierii și citirii unor fișiere de pe discul flexibil al microcalculatorului. În privința datelor transmise, ele reprezintă conținutul fișierelor de pe discul flexibil al microcalculatorului.

Mai mult decât atât posibilitatea existenței în configurația minicalculatorului a unui multiprocesor de linii asincrone oferă posibilitatea conectării mai multor mașini de controlat materiale textile, caz în care se poate considera multiplexorul drept un cuplor multiplu al acestui tip de periferic specializat.

Pentru minicalculator, specializarea perifericului se realizează prin intermediul programului utilizator care folosind driverul soft al adaptorului sau multiplexorului asincron are posibilitatea să particularizeze conținutul datelor recepționate sau transmise către microcalculatorul mașinii de controlat materiale textile.

4.5. Proiectarea conectării echipamentelor și dispozitivelor periferice specializate ale rampei de control a țesăturilor

Pentru proiectarea schemelor logice și a circuitelor electrice care urmează a fi utilizate pentru conectarea diferitelor echipamente și dispozitive la microcalculatorul rampei RCB01 trebuie analizate următoarele:

a. — Principiul de funcționare al echipamentului (dispozitivului)

În acest sens se are în vedere evidențierea funcțiilor specifice dispozitivului (echipamentului) care se realizează de la sine (cazul dispozitivului de metrare) sau ca urmare a recepționării unei comenzi din partea microcalculatorului (cazul marcatorului).

În conformitate cu principiile de funcționare se realizează organigrame de funcționare în cadrul căreia sint precizate secvențele de înlănțuire atât a comenzilor cât și a semnalelor de stare specifice fiecărui echipament sau dispozitiv.

În finalul acestei etape de proiectare se poate stabili o interfață electrică între echipament și restul sistemului precum și o schemă bloc preliminară a

adaptorului în care se menționează registrele și conținutul acestora (la care poate avea acces programul utilizator).

b. — Sistemul de I/E al microcalculatorului la care se conectează echipamentele (dispozitivele specializate)

Se are în vedere în acest sens evidențierea semnalelor pe busul de I/E precum și diagramele de timp a funcțiilor de I/E (citire și scriere în regim de întreruperi sau cu acces direct la memorie, generarea și tratarea întreruperilor, transferul de date în mod programat).

De asemenea se examinează modul de stabilire a priorităților privind tratarea cererilor de întrerupere din partea diferitelor echipamente periferice. În urma acestei faze de proiectare se definitivează cea de a doua interfață logică și electrică și anume cea dintre adaptor și sistemul (busul) de I/E al microcalcului.

Ca urmare a acestor două etape de proiectare se definitivează schema bloc a adaptorului ce trebuie realizat pentru conectarea unui echipament/dispozitiv la microcalculatorul sistemului (rampei de control). În acest sens se stabilesc registrele care intră în compunerea adaptorului, conținutul acestora și modul de programare al fiecăruia dintre ele.

În plus se definitivează atât interfața electrică și logică dintre adaptor și echipament cât și cea dintre adaptor și busul de I/E al microcalculatorului rampei.

c. — Modul de fixare al echipamentului/dispozitivului pe ramă

În cadrul acestei etape de proiectare sînt exprimate condițiile de instalare ale diferitelor echipamente și dispozitive. Această etapă este necesară pentru definitivarea configurației adaptorului în sensul că o parte din logica de control poate fi situată la un loc cu echipamentul sau distribuită în adaptor. De exemplu fixarea dispozitivului de metrare într-o anumită zonă a lanțului cinematic de acționare a roților de antrenare a materialului textil poate fi realizată la o distanță mare de adaptor. În acest sens este convenabil că blocul logic al dispozitivului de metrare (schemele combinaționale cu numărătoare) să fie dispuse în cadrul adaptorului întrucît în acest sens se va utiliza doar un cablu cu patru perechi de fire torsadate pe care se transmit ieșirile de la cele patru fototranzistoare ale dispozitivului de metrare.

În cazul în care solidar cu dispozitivul de metrare s-ar fixa și numărătoare, atunci pe cablul de legătură dintre adaptor și dispozitivul de metrare ar fi necesară transmiterea a 8—16 semnale reprezentînd ieșirile numărătoarelor.

În acest caz și avînd în vedere și lungimea unui asemenea cablu (peste 3 m) pot apărea dificultățile de adaptare electrică și mai important se complică mult configurația schemelor de emisie și recepție prin creșterea numărului de circuite integrate de emisie/recepție.

În plus examinarea modului de fixare permite eliminarea zgometelor electrice ce pot apare datorită vecinătății altor dispozitive (exemplu convertorul de c.c.) sau datorită vibrațiilor produse de funcționarea altor dispozitive (de exemplu marcatorul de defecte).

d. — Principii de programare

Această etapă de proiectare corespunde cu stabilirea specificației de definiție a driverului care urmează a fi conceput pentru fiecare tip de adaptor.

În acest sens se stabilește și interfața driverului respectiv cu programele utilizator care urmează a fi concepute pentru prelucrarea datelor primite de la driver. Parcurgerea acestei etape de proiectare este strict necesară pentru definitivarea configurației logice a adaptorului, verificându-se prin această modul de scriere/citire a registrelor din cadrul adaptorului, modul de scriere a rutinelor de tratare a intreruperilor.

De asemenea această etapă se impune pentru a definitiva tipul adaptorului în sensul că în anumite cazuri poate fi folosit un adaptor clasic de cale asincronă pe care să se implementeze rutine de transmisie și recepție specifică pentru două tipuri diferite de dispozitive (ex. joystick și tastatură funcțională). În acest caz se folosește un adaptor clasic care prin intermediul driverului specializat este folosit diferențiat pentru fiecare tip de dispozitiv periferic.

În plus realizarea specificațiilor de definiție pentru fiecare echipament ce se conectează în structura rampei de control permite elaborarea specificațiilor de definiție atât pentru monitorul care va gestiona toate driverele specializate cât și pentru programele specializate prin care se realizează funcțiile generale ale rampei (calculul și completarea notei de metrare, calculul și editarea hărții de defecte, calcule statistice de lot, etc.).

După parcurgerea acestor patru etape se poate trece la realizarea electrică a schemelor adaptoarelor și respectiv scrierea și validarea monitorului și a pachetelor de programe aplicative.

Trebuie precizat că fără urmărirea unei asemenea etapizări în proiectarea adaptoarelor nu este posibilă integrarea lor funcțională în cadrul sistemului specializat pentru controlul baloturilor.

* În cap. 4 și cap. 6 se descriu aplicații din industria ușoară. Găsim necesar a menționa și unele realizări ale INSTITUTULUI DE PROIECTĂRI TEHNOLOGICE PENTRU INDUSTRIA UȘOARĂ, un activ promotor al transferului unor tehnologii de vîrf. Astfel, sere-mărcă:

1. Un sistem de cîntărire automată și dozare, SCAD-84 pus în funcțiune la secția de fabricarea sticlei optice din cadrul Centralei Industrii Sticlei și Ceramicii Fine din București.

2. Un sistem specializat SICAP-U pentru controlul avansului fabricației, aplicat la întreprinderea de Covoare-Alba Iulia și la întreprinderea Stofe de Mobilă, București.

3. Un sistem integrat logistic pentru depozitarea pe unități SILAC-7000, implementat la întreprinderea de Tricotaje „Tinara Gardă” din București.

Alte aplicații sînt redată în PROIECTE IPIU (de consultat la institut) și în lucrarea G. COJOCARU, F. KOVACS Roboții în acțiune, Ed. Pacla, Timișoara 1986.

5.1. Descrierea aplicațiilor

Un exemplu de aplicație în care este necesară prezența unui sistem de prelucrare de imagini cu microcalculator este cel destinat biologiei (fig. 5.1.). Un asemenea sistem permite determinarea numărului de celule pe o anumită porțiune de imagine microscopică, identificarea automată a formei celulelor, urmărirea modificării conturului și suprafeței unei celule tratate sau netratate precum și o serie de alte activități care ar fi revenit laboratorului. În acest exemplu de aplicație imaginea preluată de la microscopul optic sau electronic este digitizată (fiecarui punct din imagine i se atribuie o valoare digitală de maximum 8 cifre binare) și apoi transferată în memoria sistemului. Imaginile digitizate pot fi oricând readuse pe ecranul unui monitor TV caz în care are loc transformarea inversă din formă digitală în forma analogică.

Operatorul are posibilitatea să vizualizeze întreaga imagine sau anumite porțiuni mărite astfel încât să poată oferi detalii suplimentare.

Mai mult decât atât, o afișare pseudocolor a unei imagini microscopice alb/negru oferă informații pe care o mărire la microscop nu le poate decela. Astfel este cazul unor porțiuni de țesut bolnav care sînt în curs de extindere pe o suprafață mai mare. Afișarea color permite și o diferențiere mai evidentă a tipurilor de țesuturi și a conturilor celulelor.

Examinînd imaginea pe monitor, operatorul poate să modifice nivelele de gri sau de culoare (funcție de tipul monitorului) ca să evidențieze anumite porțiuni sau să poată să suprapună peste imaginea unei celule, conturul aceleiași celule extras și păstrat în memoria sistemului o perioadă de timp. Este posibilă astfel o examinare a modificărilor dinamice ale evoluției celulei respective. Desigur, sistemul de prelucrare de imagini este cel care implementează prin programe și microprograme diferiți algoritmi pentru îmbunătățirea calității imaginii, extragerea conturilor, operații aritmetice cu diferite imagini, suprapuneri selective, clasificări de imagini și chiar recunoașteri de formă. Toate aceste activități implică prezența în cadrul sistemului cel puțin a unui microcalculator dar în mod suplimentar sînt necesare o serie de echipamente specializate ca cele de conversie A/D și D/A a imaginilor, și procesoare specializate menite să degrezeze timpul de calcul al microcalculatorului prin efectuarea unor operații specializate ca de exemplu extragerea și egalizarea histogramelor.

Un alt exemplu de aplicație de prelucrare de imagini este cel al sistemelor care

Fig. 5.1. Schema bloc sistem prelucrare imagini cu microcalculator. (1 — unitate centrală microcalculator, 2 — sistem disc flexibil, 3 — conector A/D, 4 — conector D/A, 5 — memorie rastru, 6 — memorie internă a microcalculatorului, 7 — joystick, 8 — microscop cu camera TV, 9 — monitor TV).

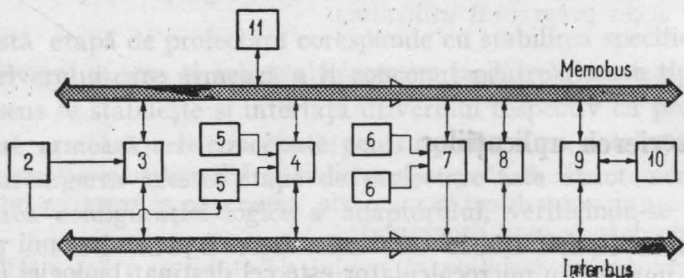


Fig. 5.2. Schema bloc sistem prelucrare imagini METEOSAT (1 — antena recepție date satelit Meteosat, 2 — stație recepție la sol PDUS, 3 — adaptor PDUS, 5 — derulor bandă magnetică, 4 — cuplor bandă magnetică, 6 — unitate disc magnetic, 7 — cuplor disc magnetic, 8 — unitate centrală minicalculator I102F, 9 — cuplor display procesoare imagini, 10 — display procesoare imagini).

efectuează prelucrarea imaginilor recepționate de la sateliți orbitali sau geostaționari. Complexitatea unor asemenea sisteme este mult mai mare ca a celor descrise mai înainte. În primul rând introducerea imaginilor în memoria sistemului de calcul implică prezența unor stații de recepționare a imaginilor de la sateliți. Aceste stații având în componență antene de recepție și un sistem electronic de foarte mare complexitate, fac posibilă fie memorarea imaginilor transmise de satelit pe o bandă magnetică fie transmiterea lor direct în memoria calculatorului. Prelucrarea acestor imagini necesită în primul rând un sistem de calcul performant întrucât informațiile transmise de satelit sînt grupate pe benzi spectrale diferite pentru ca într-o perioadă de timp redusă să fie transmise pe sol cît mai multe date. Rezultă că trebuie identificate toate aceste date de pe fiecare bandă spectrală și apoi grupate pe domenii de interes, acesta însemnînd de exemplu imagini a diferite porțiuni de pe sol, din atmosferă sau din subsol. Un exemplu în acest domeniu este sistemul WIPS realizat de specialiștii I.T.C.I. și I.C.S.I.T.E. cu schema bloc prezentată în fig. 5.2. Așa cum se poate observa din această schemă bloc sistemul are în configurație un minicalculator cu o configurație adaptată cerințelor aplicației. Astfel pe lângă prezența a două discuri de mare capacitate (o bandă LANDSAT ocupă în forma sa multispectrală informații care necesită un spațiu de memorare de 40 Mocteți), sistemul are în configurație un subsistem suplimentar de discuri necesare depozitării imaginilor transformate din format multispectral în format prelucrabil ulterior de minicalculator. Conectarea on-line a stației de recepție la sol a imaginilor transmise de satelitul METEOSAT a necesitat prezența unui cuplor specializat dar și realizarea unui sistem de operare specializat capabil să opereze cu fișiere de imagini avînd o organizare diferită de cea clasică de pe minicalculatoare.

În plus acest sistem are în configurație un display de procesare de imagini cu schema bloc prezentată în fig. 5.3. Așa cum se poate observa un asemenea display se deosebește de un display grafic întrucît cel din urmă își propune să genereze segmente plane sau curbe pe care apoi să le afișeze într-o anumită succesiune. Display-ul grafic are funcții de generare de vectori și caractere, de operații cu vectori ca transformări, rotire, etc.

În cazul display-ului de procesare de imagini memoria de imagini nu poate fi de tip vector ci numai rastru. În plus față de o serie de funcții specifice unui procesor grafic, în configurația acestui display mai poate fi întâlnit un procesor specializat în efectuarea de prelucrări de imagini plecând de la modificări și egalizări de nivele de culoare și până la extrageri de contur. În cazul aplicației privind prelucrarea imaginilor satelitare apare necesitatea efectuării unor funcții suplimentare cum ar fi de exemplu: corecții geometrice și corecții radiogoniometrice a imaginilor satelitare și recunoaștere de forme. Aceste funcții nu pot fi realizate decât prin implementarea unor algoritmi matematici complecși care solicită timp de calcul și spații de memorie cerințe pe care un microcalculator nu le-ar fi putut satisface.

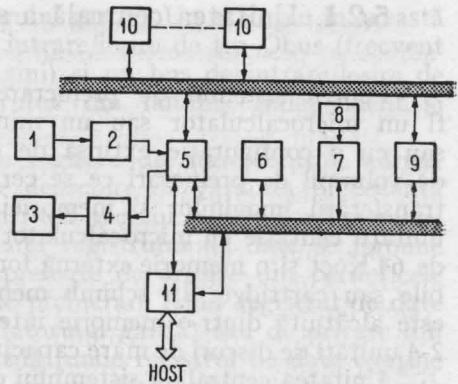


Fig. 5.3. Schema bloc procesoare imagini (1 — camera TV, 2 — convertor A/D, 3 — monitor TV, 4 — convertor D/A, 5 — cuplor memorie rastru, 6 — BLINK/LOT, 7 — procesor grafic 8 — dispozitiv grafic interactiv, 9 — procesor aritmetic, 10 — memorie de rastru, 11 — adaptor minicalculator)

5.2. Configurația unui sistem de prelucrare de imagini

Sistemul de prelucrare de imagini este un sistem specializat în care la un micro sau minicalculator se conectează atât echipament periferic standard (disc, bandă, imprimată grafică) cât și echipamente periferice specializate cum ar fi: display-ul de procesare de imagini, imprimanta grafică cu laser, stația de recepție la sol a imaginilor satelitare, echipamente de prelucrare a imaginilor de la microscop sau de pe fotografii, echipamente de prelucrare a imaginilor aeriene, funcție de specificul aplicației.

Dintre aceste echipamente periferice specializate unele dintre ele pot fi considerate chiar microsisteme de calcul specializate (stații terminale) atât datorită funcțiilor complexe pe care le execută cât și datorită blocurilor funcționale care intră în configurația lor. În această ordine de idei așa cum rezultă din fig. 5.3. display-ul de prelucrare a imaginilor este alcătuit dintr-o memorie de rastru la care controlerul reprezintă o unitate de calcul. La aceasta se poate conecta o serie de periferice specializate ca monitor și convertor D/A, dispozitiv de digitizare cu convertor A/D.

În acest fel display-ul de procesare de imagini poate fi considerat o stație terminală a sistemului de prelucrare de imagini. La rândul său acest sistem, dacă este configurat având la bază un microcalculator, poate fi conectat la un sistem de calcul mai performant din punct de vedere al vitezei unității centrale și a capacității memoriei interne și externe. Se poate spune atunci că pentru acest calculator sau minicalculator, sistemul de prelucrare de imagini este o stație terminală.

5.2.1. Unitatea centrală a sistemului de prelucrare a imaginilor

Pentru sistemul de prelucrare a imaginilor, unitatea centrală poate fi un microcalculator sau un minicalculator într-o configurație standard sau cu o configurație extinsă de echipamente periferice standard, funcție de volumul de prelucrări ce se cer a fi efectuate pe parcursul prelucrării și transferării imaginilor și memoriei micro sau minicalculatorului. Memoria unității centrale cu microcalculator poate fi formată dintr-o memorie internă de 64 Koct și o memorie externă formată din unitatea duală de discuri flexibile sau cartridge. În schimb memoria unității centrale cu minicalculator este alcătuită dintr-o memorie internă cu 1 Moct și o memorie externă cu 2-4 unități de discuri de mare capacitate și 1—2 deruloare de bandă magnetică.

Unitatea centrală a sistemului de prelucrare de imagini poate fi la rândul ei conectată la un calculator gazdă în mai multe variante.

O primă variantă este cuplarea memorie-memorie realizată prin intermediul unui adaptor, pentru care memoria calculatorului gazdă este interpretată ca un dispozitiv periferic. Adaptorul este prevăzut cu un set de registre în majoritatea lor accesibile din partea utilizatorului. Transferul de date către memoria calculatorului gazdă poate avea loc numai după examinarea registrului de stare control al adaptorului. Biții de stare ai acestui registru oferă informații privind posibilitatea de acces atât a memoriei minicalculatorului cât și a memoriei calculatorului gazdă. Prezența celor 2 registre de adrese permite utilizatorului să indice zona de început a memoriei minicalculatorului și zona de început a memoriei calculatorului gazdă de unde poate să înceapă transferul propriu-zis. Volumul transferului este determinat de cele două numărătoare de octeți al căror conținut este decremenat corespunzător cu fiecare transfer a cite doi octeți în cele două memorii.

Programatorul poate fi informat asupra stării transferului fie prin examinarea generală a biților de stare (ocupat și eroare) fie prin tratarea întreprinderilor ce se emit la sfârșitul normal sau anormal al transferului. În privința situațiilor anormale, adaptorul este prevăzut cu un registru la care fiecare bit reprezintă o cauză de eroare (eroare de paritate, adresare incorectă etc.) pentru fiecare din cele două memorii.

În privința biților de control din registrul de stare control aceștia exprimă codificat binar posibilitatea efectuării unor ordine specifice ca scriere sau citire în fiecare memorie de cite 1 octet sau grupe de maximum 64 KOct.

Pentru adaptorul din configurația unității centrale a sistemului de prelucrare de imagini, memoria calculatorului gazdă reprezintă un echipament periferic ce poate efectua operații de scriere/citire. Cuplorul acestei memorii este partajat funcțional de adaptorul specializat precum și de echipamentele calculatorului gazdă. Trebuie precizat că același tip de adaptor dar situat de această dată în configurația calculatorului gazdă interpretează memoria sistemului de prelucrare de imagini ca un periferic specializat a cărui adresare este dependentă de modul în care accesul la memoria respectivă este partajat cu restul componentelor sistemului de prelucrare de imagini.

O altă variantă de conectare a unității centrale a sistemului de prelucrare de imagini la calculatorul gazdă este cea prin intermediul busului de intrare/ieșire. În acest sens adaptorul are ca funcție principală compatibilizarea la nivel de semnale și timing-uri între busul de I/E al sistemului de

prelucrare de imagini și cel al calculatorului gazdă. Un exemplu în această privință este adaptorul dintre un bus de intrare/ieșire de tip Qbus (frecvent folosit în sistemele de prelucrare de imagini) și un bus de intrare/ieșire de tip INTERBUS specifice minicalculatorului din familia Independent și Coral.

Adaptorul dispune de un număr de registre de stare/control, adresă memorie, număr de octeți și date. Spre deosebire de varianta precedentă unde nu era nevoie de registrul de date întrucât accesul la cele două memorii se regla bidirecțional, în acest caz prezența registrului de date se impune întrucât din acest registru datele pot fi preluate de oricare din perifericele standard sau specializate ale sistemului de prelucrare (când registrul de date conține 2 octeți citiți din memoria calculatorului gazdă) sau de oricare din perifericele standard ale calculatorului gazdă (unde registrul de date conține doi octeți transferați din memorie sau de oricare din perifericele specializate ale sistemului de prelucrare de imagini).

Ceea ce este specific acestui adaptor este faptul că toate registrele sale pot fi adresate atât de utilizatorii din partea sistemului de prelucrare de imagini cit și de cei a calculatorului gazdă. Astfel registrul de date poate conține fie adresa unuia din perifericele sistemului de prelucrare a imaginilor fie adresa unora din perifericele calculatorului gazdă. Același registru de date conține ulterior doi octeți transferați de la unul din perifericele solicitate. În organigrama din fig. 5.4. se prezintă un exemplu în care calculatorul gazdă dorește să facă un transfer de memorie pe disc magnetic a sistemului de prelucrare de imagini.

Cele două variante de adaptoare se aseamănă prin aceea că amândouă permit transferuri de grupe de octeți. Desigur că cel din prima variantă reprezintă soluția cu viteză cea mai mare de transfer. Din punct de vedere al conectării electrice această variantă este o variantă de conectare locală la care cablul de legătură nu poate depăși 1—2 m. Din acest motiv cerințele de interfață sînt realizate cu ajutorul unor circuite integrate manual de tip 7438 ca emițătoare și 404 ca receptoare. Cea de a doua variantă permite conectarea la o distanță mai mare motiv pentru care folosesc ca circuite emițătoare/receptoare circuitele de tip 8838/8837.

5.2.2. Display-ul de procesare a imaginilor

Principală funcțiune a acestui echipament este cea de afișare a imaginilor imediat după preluarea lor sau după prelucrarea lor ulterioară. Așa cum se poate vedea din schema bloc din fig. 5.3., blocul funcțional de bază este reprezentat de memoria de rastru sau altfel denumită memoria de imagine. Această memorie este organizată modular sub forma a mai multe plane de memorie de $256 \times 256 \times 8$ biți. Se obține astfel o memorie a cărei capacitate finală depinde de numărul de biți atribuiți fiecărui punct din imagine și de numărul de linii și de puncte ce pot fi afișate pe fiecare linie (aceasta din urmă determinînd acuratețea monitorului).

Pentru efectuarea ordinelor de scriere sau citire în memoria de rastru (ceea ce corespunde cu afișarea sau înscrierea de puncte pe ecranul monitorului) este necesară prezența unui cuplor de memorie.

Acest cuplor are sarcina de a înscrie în memoria de rastru la diferite adrese pe perioade corespunzând cursei inverse a baleajului pe tubul catodic al monitorului TV. Se obține în acest fel memorarea unui segment de linie dreaptă sau curbă care va putea fi vizualizată la noua afișare pe cursa directă.

Desigur, această cerință conduce la precauții de realizare a unor timing-uri foarte stricte determinate de frecvența rastrului TV. Trebuie precizat că înscrierea sau citirea punctelor se poate face individual sau pe grupe corespunzând la mai multe linii și coloane pe ecranul monitorului la frecvența video.

Mai mult, codificarea binară a punctelor pe ecranul monitorului permite înscrierea punctului la o aceeași adresă, în mai multe planuri dar cu diferite valori binare. Se poate astfel trasa puncte sau linii albe sau negre sau cu diferite nuanțe de gri pentru monitorul alb/negru și cu diferite nuanțe de culoare pentru monitorul color. Ordinele realizate de cuplorul memoriei de rastru sînt: scriere/citire de 1 punct, scriere/citire de o linie, scriere/citire de mai multe linii drepte scriere/citire de linii curbe. Aceste ordine se referă la planele de grafică. Aceste două plane reprezintă ultimul sau ultimii doi biți ai unui pixel a căror înscriere contribuie la realizarea unui fundal pe care se înscriu de obicei caractere alfanumerice corespunzând unui meniu specific aplicației.

Trebuie precizat că acest prim regim de funcționare al memoriei de rastru este utilizat în faza de digitizare a unei imagini. Astfel o imagine preluată cu o cameră de luat vederi TV spre exemplu este transformată într-o formă digitală prin intermediul convertorului A/D.

În acest moment cînd fiecărui punct de pe imagine i s-a atribuit un octet de informații poate să aibă loc înscrierea acestor puncte în regim video prin intermediul cuplorului memoriei de imagine. Ca și înscrierea făcută cu frecvența video tot astfel are loc și citirea din memoria de imagine a punctelor și transformarea lor cu ajutorul convertorului D/A în forma analogică pentru a putea fi afișată pe ecranul monitorului TV.

În afara regimului video, memoria de rastru poate funcționa și în așa-zisul regim calculator, astfel denumit întrucît înscrierea/citirea punctelor se face la frecvența cu care sînt transmise pe busul intern al micro sau minicalculatorului din cadrul sistemului de prelucrare de imagini.

În acest regim de funcționare are loc un transfer DMA între memoria micro sau minicalculatorului și memoria de rastru. Față de cele două regimuri de funcționare se poate considera faptul că memoria de rastru reprezintă un echipament periferic specializat avînd în componență o serie de blocuri de traductori (convertorii A/D și D/A), camera de luat vederi și monitorul TV. Cuplarea memoriei la busul intern al micro sau minicalculatorului se face conform principiilor de conectare al oricărui echipament periferic.

Configurația acestui echipament periferic poate să varieze funcție de tipul camerei de luat vederi, de precizia de afișare a monitorului caz în care se modifică organizarea memoriei de rastru precum și timing-urile de înlănțuire a comenzilor. Ca orice echipament periferic și memoria de rastru are anumite particularități. Spre exemplu afișarea continuă a unei linii fără a avea fenomenul de „flicker” (fenomen ce dă impresie vizuală a unei linii întrerupte), este necesar ca înscrierea punctelor de pe linie să se facă la aceleași adrese citite pe linie pară cit și pe linie impară ceea ce prin afișarea întreșută permite menținerea liniei în forma continuă (deci afișată continuu pe ecranul monitorului). Pentru a putea să execute toate ordinele speci-

face și în același timp pentru a se respecta timing-urile de adresare corespunzând celor două regimuri de funcționare acest periferic este prevăzut cu un cuplor care interpretează comanda transmisă de unitatea centrală a sistemului și le transformă în ordinele specifice memoriei de rastru. Astfel comenzile ce pot fi efectuate de către acest echipament periferic sint: digitizare, afișare și transfer, date către sau dinspre memoria sistemului de prelucrare de imagini.

5.2.3. Postul de operare interactivă

Așa cum rezultă din schema bloc din fig. 5.3. un alt echipament periferic specializat al sistemului de prelucrare de imagini este postul de operare interactiv. El este alcătuit dintr-o tastatură funcțională și un joystick. Este un periferic complex care transmite către memoria sistemului de prelucrare a imaginii grupuri de octeți reprezentând fie codul tastei funcționale pe care s-a apăsă, fie informația furnizată de joystick și anume direcția și viteza de deplasare a cursorului. Trebuie precizat că în privința joystick-ului, informațiile transmise către memoria sistemului de prelucrare de imagini pot reprezenta coordonatele diferitelor puncte corespunzând diferitelor poziții ale joystick-ului. Semnificația tastelor este programabilă, ordinea lor de acționare depinzând de modul de organizare al protocolului de operare, interactivă, care depinde la rândul lui de tipul aplicației. Pot exista aplicații în care operatorul să trebuiască să fie atenționat asupra tastei care trebuie acționată prin aprinderea unei lămpi sau a unui LED afectat tastei respective.

În acest caz este necesar ca perifericul să realizeze și transferul de un octet corespunzând unui ordin de recepție din punct de vedere al perifericului.

Acest periferic specializat are posibilitatea de a recepționa cite un octet, prin care programul să indice succesiunea de acționare a tastelor specializate și de a transmite maximum 8 octeți reprezentând coordonatele sens și viteză de deplasare pe axele X și Y, codul tastei specializate marcînd momentul acționării joystick-ului sau al unuia din taste.

Conectarea postului de operare în cadrul sistemului de prelucrare de imagini se poate realiza sau prin intermediul unui adaptor specializat care interpretează și gestionează schimbul de date și comenzi de pe busul de I/E al minicalculatorului sau prin intermediul unui adaptor care folosește cuplorul memoriei de rastru, caz în care efectul acționării joystick-ului se traduce prin modificarea adreselor de pixeli din memoria de rastru.

5.2.4. Principiile de conectare a display-ului de procesare a imaginilor

Display-ul de procesare de imagini este un echipament periferic care lucrează în regim de IT și programat, permițînd schimburi de 2 sau mai multe grupe de octeți, inclusiv cu acces direct la memoria sistemului de calcul la care se conectează.

Așa cum reiese din schema bloc, conectarea display-ului de procesare de imagini la unitatea centrală a sistemului de prelucrare a imaginilor se realizează prin intermediul unui adaptor care are în configurație: circuitele de interfață cu busul de I/E, circuitele de interfață cu busul memoriei sistemului de prelucrare a imaginilor, circuitele de interfață a memoriei de imagine, un set de registre accesibile pe busul de I/E deci programabile și un set de registre interne.

În cele ce urmează se prezintă modul de conectare a unui asemenea display la unitatea centrală a sistemului de prelucrare de imagini, realizată sub forma unui minicalculator de tip I-102F.

Circuitele de interfață cu busul de I/E

Schema bloc prezentată include acele circuite prin intermediul cărora se transmit adresele acelor registre care sînt solicitate de programele utilizator, comenzile de scriere și citire din registrul selectat și datele transmise sau solicitate de program.

Toate aceste circuite sînt realizate cu ajutorul amplificatoarelor de emisie/recepție tip 8838 și 8837, singurele acceptabile din punct de vedere al raportului semnal/zgomot pe busul de I/E al minicalculatorului. Forma și timing-ul semnalelor A_{07} - A_{05} DATL, DATO, DATO și ND_{00} - ND_{15} este conform cu principiul de funcționare al busului INTERBUS al minicalculatorului I-102 F.

Prezența unor multiplexoare este folosită pentru citirea conținutului registrului solicitat spre a fi transmise pe busul de I/E precum și a circuitelor care formează impulsurile de înscriere în registru.

Circuitele de interfață cu busul de memorie

Aceste circuite apar ca necesare datorită faptului că minicalculatoru I-102F conține un bus specializat pentru schimburile de date ce memoria internă MEMOBUS-ul.

Acest bloc funcțional se aseamănă mult cu cel precedent cu observația că el conține acele circuite conform schimburilor de regim de acces direct la memorie. Circuitele emițătoare adreselor de memorie $UNAM_{00}$ - $UNAM_{17}$ sînt realizate cu amplificatoare de tip 8838.

Emisia și recepția datelor din memorie realizată cu circuite de tip 8838 se caracterizează și prin aceea că în cazul comenzii READ emisia e validată pe parcursul duratei semnalului NPRMASTER. Tot în schema bloc a acestui circuit de interfață se află și bistabilul NPREENA poziționat de apariția unei comenzi de transfer și readus în starea inițială atunci cînd s-a terminat transferul număratorului de octeți programat.

Circuitele de interfață cu memoria de imagine

Principalul circuit este reprezentat de registrul RAM_{00} - 08 care se poate încărcă în următoarele cazuri:

- la inițierea unei funcții pentru memoria de imagine
- depășirea conținutului registrului semnificînd coordonata X a pixelului, caz care înseamnă că s-a ajuns la capătul liniei din rastru și se poate trece la linia următoare prin reinițializarea coordonatei X .

c) depășirea numărătorului care semnifică că pe linia curentă sau scris/citit toate punctele și trebuie să se treacă la linia următoare.

În primele două cazuri avansul numărătorului se realizează pe baza unui semnal transmis de memoria de imagine și care precizează încheierea ciclului de memorie.

Tot aici se află și circuitele care realizează transmiterea adreselor către memoria de imagine, implementate cu ajutorul unor amplificatoare de tip 74367.

Interfața cu cuplorul memoriei de imagine cuprinde următoarele semnale:

NFUNC₁₋₃ — reprezentind combinația binară a ordinelor ce pot fi efectuate de display-ul de prelucrat imagini

NNEWFUNC — reprezentind semnalul de inițiere a fiecărei noi funcții

NPREN, NFT, VACK — reprezentind semnalele tipice registrului DMA de funcționare cu memoria (acces direct la memorie)

MAINT — reprezentind semnalul care precizează starea de MAINTENANCE în care se află memoria de imagini și respectiv display-ul de prelucrare a imaginilor

VLD RD — reprezentind semnalul de încărcare a registrului RD

NTI — reprezentind semnalul de strobare a datelor din registrul RT

NERR₁₂₋₁₄ — reprezentind codificarea binară a situațiilor de funcționare eronată a display-ului de prelucrare a imaginilor.

Registrele adaptorului display-ului de prelucrare a imaginilor

Acest bloc funcțional permite conectarea display-ului la unitatea centrală a sistemului de prelucrare de imagini.

Principalul registru al adaptorului este registrul de stare/control. El conține o zonă rezervată biților de control reprezentați de 3 biți de funcții (corespunzând celor 6 ordine specifice display-ului), bitul de inițializare a unui anumit ordin și bitul de validare a unei întreruperi, care se emite ori de câte ori terminalul și-a completat funcția sau în cazul apariției unei erori.

Același registru mai conține și o zonă rezervată biților de stare din care:

— bitul READY — indică starea terminalului fiind poziționat la apariția unei erori sau la terminarea executării unei funcții; momente ce semnifică și acceptarea de către terminal a inițierii executării unei funcții noi.

— bitul de eroare care se poziționează ori de câte ori s-a produs o eroare în funcționarea terminalului. Tipul erorii este precizat printr-o combinație binară a trei biți implicați din zona implicată biților de stare.

— bitul care indică starea de întreținere a terminalului, caz în care acesta se află în starea on-line fiind deconectat funcțional de restul sistemului de prelucrare de imagini.

Pentru a fi posibil transferul de date în regim DMA între memoria unității centrale a sistemului de prelucrare de imagini și memoria de imagini a terminalului se folosesc trei registre care se încarcă prin program în ordine secvențială cu numărul de cuvinte care trebuie transferate (conținutul se decrementează cu fiecare cuvânt transferat), adresa din memoria sistemului

la care se realizează transferul ea fiind incrementată cu 2 la fiecare cuvint transferat în configurația datelor afectate fiecărei perechi ce se înscrie în memoria de rastru indiferent că e vorba de înscriere în planul de imagine sau în cel de grafică.

Modalitatea de scriere și citire a acestor registre este conformă principiului de funcționare a INTERBUS-ului întrucît unitatea centrală a sistemului de prelucrare de imagini se bazează pe minicalculatorul I—102F. În cazul în care s-ar fi folosit alt tip de mini sau microcalculatoare logica de adresare și scriere/transfer s-ar fi modificat în consecință.

Registreele interne ale adaptorului

Prezența acestor registre în configurația adaptorului este necesară pentru a se realiza interfața adaptorului cu memoria de imagine a display-ului de prelucrare de imagine, avîndu-se în vedere faptul că memoria de imagine dispune de un controller specializat pentru efectuarea operațiilor de scriere/citire la niște adrese care-i sînt comunicate de către adaptor, singurul aflat la dispoziția programatorului.

În acest sens, adaptorul dispune de un set de registre care sînt ulterior utilizate în procesul de adresare și transferare a datelor din memoria de imagine.

Registrul pentru coordonata X (VPX) a pixelului de imagine, este un registru cu 9 poziții binare corespunzînd celor 512 puncte ce pot fi adresate pe o linie de imagine.

În mod similar registrul VPY stabilește coordonata pe axa Y a pixelului de imagine, capacitatea sa fiind corespunzătoare celor 512 linii de imagini posibile a fi afișate.

Ambele registre pot fi înscrise sau citite de către cuplorul memoriei de imagini și bineînțeles de circuite de interfață ale unității centrale din cadrul sistemului de prelucrare de imagini.

Dacă s-ar face un paralelism între memoria de imagini și discul magnetic ca echipamente periferice am putea spune că cele două registre VPX și VPY pot fi comparate funcțional cu registrele de adresă pistă și sector de la discul magnetic în cazul memoriei ele fiind dispuse în două registre distincte dată fiind particularitatea de adresare.

Pentru gestionarea transferului de date între memoria de imagini și memoria sistemului de prelucrare de imagini este necesară prezența registrului VPXLC (denumit registru numărător de puncte pe linie). Acest registru conține complementul față de 2 al numărului de puncte care se transferă dintr-o linie. Întrucît transferurile se realizează pe cuvinte, bitul 0 este folosit.

Pentru realizarea transferului de date din memoria de imagine direct în memoria sistemului, conform principiului de funcționare DMA a busului de memorie (MEMOBUS) este necesară realizarea unei proceduri de obținere a controlului asupra busului respectiv din partea adaptorului. Prezența acestui bus precum și a busului intern al memoriei de imagine înseamnă practic necesitatea secvențelor de obținere a controlului asupra celor două busuri de către adaptor. Necesitatea sincronizării celor două activități pentru creșterea vitezei de transfer a condus la folosirea registrului RT. Acest registru este utilizat pentru memorarea temporară a datelor citite din memoria

de imagine pînă ce pot fi transmise pe MEMOBUS în memoria sistemului de prelucrare de imagini. Încărcarea acestui registru se realizează prin intermediul unui semnal de strobare generat de cuplorul memoriei de imagini.

Acest registru este folosit pentru realizarea funcției RD (citire) a sistemului de prelucrare de imagini.

Pentru realizarea funcțiilor de scriere în memoria de imagine caz în care se modifică sensul transferului de informații între memoria sistemului și memoria de imagine se folosește RDO în care se memorează temporar informația care trebuie înscrisă în memoria de imagine.

Ultimul registru intern este registrul CY 1—2. Acesta este de fapt un numărător care conține numărul de cuvinte care mai sînt de transmis pe o linie de imagine. El se încarcă cu valoarea înscrisă în prealabil și în registrul VXIC iar conținutul său avansează cu ajutorul semnalului NCYACKR transmis de către cuplorul memoriei de imagine la terminarea fiecărui ciclu de memorie de imagine. Rolul principal al acestor registre interne este acela de a asigura transmiterea comenzilor decodificate de adaptor în formatul interpretabil de către cuplorul memoriei de imagine. Este vorba de registrul de funcționare cu calculatorul în care este posibilă înscrierea de puncte în regim DMA și citirea în regim DMA a unui număr par de puncte. Lucrul cu calculatorul se realizează pe cursa inversă de linii sau semicadre (caz în care pe ecranul monitorului se pot vizualiza modificările datorate scrierii în memoria de imagine) sau continuu (caz în care nu se poate vizualiza conținutul memoriei de rastru).

Aceste registre interne nu participă în cazul regimului video care se desfășoară pe cursele directe și permite afișarea dinamică a memoriei de rastru.

Semnalele de pe interfața busului de memorie de imagine sînt:

- EXTSEL — semnal de selecție a regenerării
- NBH — semnal sincronizare linii
- NBW — semnal regim de lucru (în OL indică modul de lucru în regim video)
- NMW — cerere de scriere în regim de lucru cu calculatorul
- NN2 — cerere de citire în regim de lucru cu calculatorul
- NRW — cerere de citire/scriere în regim video
- NCDBIN — strob date în regim de lucru cu calculatorul
- NCK10 — impulsul de ceas 10 MHz
- NCINF₀₀₋₁₅ — datele din memoria de imagine
- NCYSCIL — terminarea ciclului de memorie în cazul registrului de lucru cu calculatorul
- ADR₀₀₋₁₇ — adresele de memorie generate atît în regim video cît și în regim de lucru cu calculatorul

5.2.5. Principiile de conectare a postului de operare interactivă

Postul de operare interactivă este un terminal numeric specializat caracterizat prin aceea că el permite transmiterea unor octeți într-un format prestabilit (corespunzînd codificării tastelor funcționale) și a altor octeți a căror configurație binară se modifică funcție de poziția de acționare a joystick-ului.

Acest terminal specializat poate fi conectat în două variante funcție de modul de interpretare ca echipament periferic al sistemului de prelucrare de imagini sau ca echipament periferic al display-ului de procesare a imaginilor. Deosebirea între cele două modalități de conectare a postului de operare interactivă constă în modul de acces și de înscriere în memoria de imagine. Astfel în primul caz datele transmise de la postul de operare interactiv sunt memorate în memoria centrală a sistemului de prelucrare de imagini de unde sunt apoi transmise în regim DMA în memoria de imagine prin intermediul adaptorului display-ului de procesare de imagini.

În a doua variantă de conectare, datele transmise de către postul de operare interactivă ajung a fi înscrise direct în memoria de imagine a display-ului prin intermediul cuplurului memoriei de imagine.

Pentru prima variantă de conectare a postului de operare interactivă se folosește un adaptor care permite transmiterea datelor din cadrul registrelor postului, în mod asincron. Adaptorul dispune de un registru de adrese, registru de stare/control, un registru de scriere și un registru de recepție (acesta din urmă încărcat cu datele conform procedurii de acționare a tastelor funcționale).

Aceste registre sînt accesibile la nivelul busului de I/E a unității centrale, a sistemului de prelucrare a imaginilor. Ele fac posibilă conectarea în clasică, secvență a vectorilor adresă, stare/control, date.

În ceea ce privește configurația binară a acestor registre ele sînt dispuse pe lungimea a 2 octeți (cazul registrului de adrese, registru de stare/control) și pe lungimea a 1 octet (cazul, registrelor de date). În privința registrului de stare/control el conține o zonă afectată biților de stare cum ar fi biții de eroare, bitul de operațional, bitul de stare ocupată cu efectuarea de transfer, sensul transferului și modul de funcționare a adaptorului în regim de întrerupere (caz în care pe busul de date se transmite o configurație prestabilită: vectorul de întrerupere ales pentru adaptorul postului de operare interactivă).

Implementarea electrică a schemelor acestor registre este realizată cu circuitele folosite în mod curent și de adaptoarele perifericelor standard aflate în configurația minicalculatoarelor din cadrul familiei Independent.

Trebuie precizat că în prima variantă de conectare este necesară realizarea unui driver specializat care prin programe specializate să asigure atât implementarea unui protocol de transmisie asincronă cu cît mai puține erori cît și implementarea unui protocol de operare prin care să se stabilească secvența de interpretare a acționării tastelor specializate.

Adaptorul folosit pentru a conecta postul de operare în a doua variantă este conceput pentru a permite transferul direct al datelor de la postul de operare interactivă pe busul memoriei de imagine. În acest sens adaptorul cu schema bloc din fig. 5.21.b. este prevăzut cu registrele de adresare pe cele două axe de coordonate a pixelului de imagine, un registru tampon de date și un bloc de asigurare a controlului asupra busului memoriei de imagine.

Cele două registre de adrese pe coordonatele X și Y au o configurație de 9 cifre binare, corespunzînd numărului de 512 linii și de 512 de puncte ce se pot înscrie sau afișa pe o linie a monitorului TV. În ceea ce privește registrul de date el este realizat sub forma unui grup maxim de 8 registre de 16 biți.

Prezența acestui grup de registre tampon de date este necesară pentru memorarea temporară a datelor corespunzând unor poziții succesive ale cursorului de joystick până ce adaptorul obține controlul asupra busului de memorie de imagine.

Trebuie precizat că busul memoriei de imagine este partajat între adaptorul postului de operare interactivă și adaptorul dispozitivului de procesare a imaginilor.

În această variantă de conectare a postului de operare interactivă secvența de conectare este: obținerea controlului asupra busului de memorie de imagine, transmiterea conținutului registrelor de adrese pe cele două coordonate către cuplorul de memorie de imagine și apoi transmiterea datelor ce urmează a fi înscrise în memoria de imagine. Pentru această variantă nu este necesară scrierea unor programe specializate care să realizeze practic transferul datelor în memoria de imagine prin intermediul memoriei centrale întrucât în acest caz înscrierea datelor de la terminalul specializat se realizează direct în memoria de imagine. În afara acestor registre realizate cu circuite integrate tip 495 blocul circuitelor de interfață este realizat asemănător cu cel aflat în configurația adaptorului display-ului de procesare de imagine. Se utilizează în acest sens amplificatoare de bus de tip 74367.

5.2.6. Principiile de conectare a stației de recepție la sol a informațiilor de la sateliți

Pentru conectarea receptorului stației de prelucrare a datelor de la satelitul METEOSAT se are în vedere faptul că transferul datelor recepționate de la satelit are loc în mod DMA, bloc cu bloc, lungimea unui bloc de date fiind de 5540 cuvinte. Stația recepționează în mod continuu date de la satelit. Aceste date sînt încărcate alternativ în două buffere. Atunci cînd unul din buffere s-a umplut, adaptorul de conectare al stației la minicalculator este înștiințat pentru ca să asigure transferul conținutului bufferului respectiv în memoria minicalculatorului.

După terminarea transferului bufferului, adaptorul este programat pentru așteptarea umplerii celui alt buffer pe care îl va transfera în același mod.

Adaptorul se caracterizează prin aceea că asigură transferul de date într-un singur sens. Se poate spune deci că stația de recepție a informațiilor de la satelit este o stație periferică complexă. Acest periferic îndeplinește o serie de funcții ca: recepția datelor, comanda de orientare a antenei. Adaptorul are în vedere asigurarea transferului datelor recepționate, cu un număr de erori cît mai redus. Așa cum rezultă din schema bloc el este prevăzut cu un registru de adresă care permite recunoașterea adaptorului în vederea programării celorlalte registre. Pentru pregătirea transferului, adaptorul conține un registru de stare/control, un registru de adresare a zonei din memoria minicalculatorului în care va avea loc transferul, un registru numărător al cuvintelor ce se transferă.

Registru de stare/control este utilizat pentru citirea stării adaptorului și a stației și pentru comanda operației de transfer. Zona biților de stare din acest registru permite programatorului obținerea de informații ca:

- bitul RECON — semnalizează faptul că satelitul transmite date. El este poziționat de stația terminală.
- bitul FULLBUFF — arată faptul că stația terminală are un buffer plin care trebuie transferat în memorie. El este poziționat de stația terminală fiind adus în starea inițială odată cu transmiterea comenzii de transfer.
- bitul READY — arată că adaptorul a încheiat funcția de transfer sau că a apărut o eroare în funcționarea stației terminale sau adaptorului.
- bitul OVRM — semnifică faptul că bufferul nu s-a golit într-un interval de 30 ms de la emiterea semnalului de buffer plin de către stația terminală.

În acest caz poziționarea acestui bit semnifică faptul că blocul respectiv s-a pierdut.

- bitul NEX — arată faptul că nu s-a izbutit în decurs de 20 μ s să se realizeze un acces în memoria minicalculatorului, semnificând în acest fel o eroare de adresare
- bitul ERR — arată apariția unei erori (de exemplu OVRM sau NEX).

Registrul de stare control conține și o zonă de biți de control cum ar fi:

- bitul GO — bitul de test care se poziționează la lansarea unei funcții.
- bitul FUNC — semnifică tipul funcției care se execută și anume așteptarea umplere buffer și respectiv transfer buffer.
- bitul ITEN — permite validarea emiterii unei întreruperi la terminarea corectă sau incorectă a unui transfer de date.

Adaptorul este prevăzut cu circuite de recepție și emisie a semnalelor ce se transferă pe interfața dintre stația terminală și adaptor implementate cu circuite de tip 7438 și 7404. Legătura fizică dintre adaptor și stația terminală se face cu ajutorul unui cablu cu cuple de 25 contacte. Pentru conectarea adaptorului pe INTERBUS și MEMOBUS se utilizează blocul de circuite emisie/recepție care se poate întâlni în cadrul oricărui adaptor pentru echipamente periferice standard. El este implementat cu circuite de tip 8838 și 8837.

Adaptorul mai este prevăzut și cu un bloc care asigură controlul busurilor atunci când se lucrează în regim DMA.

6. APLICAȚII DIVERSE REALIZATE ÎN ECŢONOMIE ŞI INDUSTRIE

6.1. Sistemul interactiv de gradare/încadrare a tiparelor SGPT 100

Acest sistem a fost conceput pentru creşterea productivităţii muncii în operaţiunile de croire a materialelor textile şi pentru realizarea de economii de materiale în operaţiunile de croire. Pentru a realiza aceste deziderate este necesar să se cunoască forma şi suprafaţa tuturor tiparelor care urmează a fi folosite la croirea diferitelor modele de confecţii precum şi suprafaţa de material textil pe care urmează a se poziţiona tiparele în vederea croirii. Din examinarea acestor deziderate rezultă şi principalele funcţii ale sistemului şi anume: — gradarea tiparelor, care înseamnă practic obţinerea întregii game de mărimi pentru fiecare tipar, plecînd de la o anumită mărime a tiparului respectiv.

— încadrarea tiparelor care uşurează poziţionarea tiparelor gradate pe o suprafaţă de material textil ţinînd cont de tipul materialului (linii, în dungi şi carouri), culoarea materialului, etc. urmărîndu-se ocuparea cît mai completă a suprafeţei de lucru.

Atît gradarea cît şi încadrarea se realizează prin implementarea unor pachete de programe specializate în cadrul unui sistem de calcul avînd configuraţia prezentată în fig. 6.1.

Ambele funcţii ale sistemului specializat fac parte din categoria funcţiilor grafice întrucît pentru realizare şi verificarea lor se impune construirea şi descrierea unor forme geometrice reprezentînd tiparele de referinţă.

Pentru a putea fi posibilă reprezentarea concomitentă a celor două funcţiuni, sistemul are la bază un minicalculator de tip I-102F la care se conectează pe lîngă o serie de echipamente periferice standard (disc, bandă, videoterminal alfanumeric) o gamă de echipamente şi staţii periferice ca: digitizor, display şi staţie grafică de lucru, joystick sau tabletă grafică, masă de trasat plană sau cuplotrte tambur (fig. 6.1.).

Realizarea funcţiei de gradare presupune înlănţuirea următoarelor operaţii specifice:

— digitizarea tiparelor — operaţie care înseamnă de fapt conversia tiparelor din

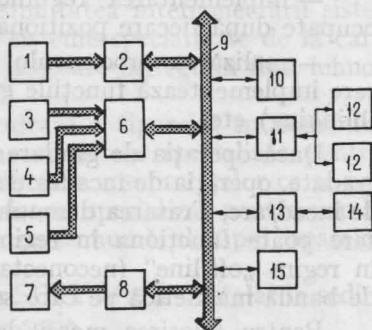


Fig. 6.1. Schema bloc a sistemului de gradare/încadrare a tiparelor SGPT 100 (1 — dispozitiv, 2 — cuplor digitizor, 3 — consolă sistem, 4 — display grafic, 5 — staţie grafică de lucru, 6 — multiplexor asincron, 7 — plotter, 8 — cuplor plotter, 9 — bus minicalculator, 10 — unitate centrală minicalculator, 11 — cuplor disc magnetic, 12 — unitate disc magnetic, 13 — cuplor bandă magnetică, 14 — derulorul bandă magnetică, 15 — memorie internă).

formă analogică în formă digitală (cu ajutorul digitizorului) și transmiterea datelor în memoria minicalculatorului.

- gradarea tiparului digitizat în sensul refacerii cotelor de gabarit ale acestuia acordind creșteri și scăderi a diferitelor cote după o bibliotecă de reguli aflată în memoria minicalculatorului.

- realizarea unor fișiere de tipare gradate pentru gestionarea cărora se impune asistența unui program specializat.

Se poate spune că operația de gradare înseamnă de fapt realizarea unui pachet de programe care operează cu fișiere avînd formate diferite conforme fiecărei operații specifice. Exploatarea acestui pachet de programe presupune existența unor drivere incluse în sistemul de operare, concepute pentru programarea perifericelor grafice se folosesc la gradare. Astfel pentru conectarea digitizorului și a plotter-ului (acesta din urmă pentru desenarea tiparelor se folosesc cuploare asincrone de o cale. Driverele se deosebesc prin formatul octeților care se recepționează și se transmit către cele două tipuri de periferice grafice.

În acest tip de aplicație nu se utilizează adaptoare specializate pentru conectarea echipamentelor grafice, ci se utilizează adaptoare universale concepute pentru orice tip de echipament care lucrează în regim de transmisie asincronă. Specializarea adaptoarelor universale se realizează prin intermediul unor pachete de programe care interpretează în mod diferit secvența de caractere care sînt schimbate între periferic și calculator.

Realizarea funcției de încadrare a tiparelor presupune înlănțuirea mai multor operații specifice cum ar fi de exemplu:

- gestionarea bazei de tipare obținute după operația de gradare
- realizarea unor fișiere de condiții de încadrare, dependente de tipul aplicației

- implementarea regulilor de încadrare, inclusiv calculul suprafeței ocupate după fiecare poziționare

- realizarea procesorului grafic care corespunde setului de programe care implementează funcțiile grafice: desenare, rotire, afișare intermitentă (blinking) etc.

Dacă operația de gradare se încheie cu realizarea unor fișiere de tipare gradate, operația de încadrare se încheie cu realizarea și memorarea desenului de încadrare. Trasarea desenului de încadrare se poate face pe masa de trasat care poate funcționa în regim „on-line” (conectată la minicalculator) sau în regim „off-line” (neconectată la calculator dar conectată la un derulor de bandă magnetică pe care se folosește banda pregătită pe minicalculator).

Pentru folosirea mesei de trasat sau plotter-ului se folosește același cuplor universal pentru o cale asincronă, întrucît și aceste două echipamente periferice ca și digitizorul și displayul grafic transmit și interpretează șiruri de caractere după un protocol asincron. Driverul conceput pentru plotter sau masa de trasat transmite către perifericul respectiv un fișier de puncte (coordonate pe X și Y) într-o succesiune acceptată de logica de acționare și de deplasare a capului de înscriere.

Se poate spune că protocoalele grafice după care are loc înlănțuirea punctelor (deci desenarea) în cazul display-ului și al plotter-ului sau mesei de trasat se deosebesc foarte puțin între ele, funcție în principal de timing-urile specifice deplasării dispozitivelor de inscripționare care pot necesita

comenzi electromecanice (motoare de acționare) sau prezența unor memorii de rastru.

Trebuie precizat că pentru operația de încadrare, operatorul este cel care selectează tiparele ce trebuiesc poziționate și alege de asemenea și poziția lor pe suprafața materialului textil. Minicalculatorul are funcția de a verifica soluția de poziționare după mai multe reguli de încadrare implementate în conformitate cu o serie de algoritmi în care se au în vedere limitările atât a echipamentelor grafice (de exemplu precizia de desenare) cât și a proceselor tehnologice de croire și îmbinare a tiparelor (creșteri de material funcție de grosimea croirii, creșterii necesare îmbinărilor de tipuri de exemplu).

Sistemul de gradare și încadrare a tiparelor are intrările sub forma unor fișiere de puncte obținute la ieșirea digitizorului iar ieșirile se manifestă tot sub forma unui fișier de puncte care se transmite către perifericul grafic pentru desenare.

Sistemul de gradare și încadrare a tiparelor poate fi aplicat și în alte domenii decât cel al confecțiilor. În acest sens poate fi menționată folosirea sistemului în aceeași configurație de echipamente pentru pregătirea operațiilor de croire în domeniul pielăriei sintetice, a maselor plastice și a operațiilor de debitare a tablelor sau a sticlotoxolitului, în industria mecanică și respectiv electrotehnică.

Folosind practic aceleași echipamente grafice conectate la minicalculator se modifică în principal programele de încadrare întrucât acestea trebuie să țină cont atât de specificul materialului (piele, table, sticlotoxolit) de caracteristicile sale mecanice (direcțiile de rezistență la debitare) și de modalitățile de îmbinare ulterioare a subansamblelor croite și debitate care sînt dependente de tehnologia de îmbinare (coasere, sudare, etc.) ceea ce implică limitări de poziționare (distanțe acceptabile între tiparele poziționate) și precizia sculei de debitare.

Prezența minicalculatorului conferă și posibilitatea interconectării sistemului de gradare încadrare a tiparelor la alte sisteme specializate de la care poate obține sau la care poate transmite date necesare întregului flux tehnologic.

Astfel în cazul sistemului de gradare/încadrare a tiparelor în domeniul confecțiilor, acest sistem se poate conecta la un sistem specializat pentru controlul baloților (de la care se obține o preestimare a suprafețelor ce se pot utiliza pentru operațiile de încadrare) și la un sistem specializat pentru urmărirea în timp a producției (pentru care se precizează numărul, tipul tiparelor și comenzile la care corespund).

Sistemul de gradare și încadrare a tiparelor SGPT se află instalat la sediul FCTB el urmînd a fi introdus în fabricația de serie.

6.2. Sistemul automat pentru segregare mărfuri periculoase în transportul maritim SAS—10

Acest sistem automat realizat pe baza unui minicalculator avînd schema bloc prezentată în fig. 6.2, analizează schemele de segregare alcătuite manual și alcătuieste o multitudine de scheme program avînd la bază prevederile Codului Maritim Internațional al Mărfurilor Periculoase.

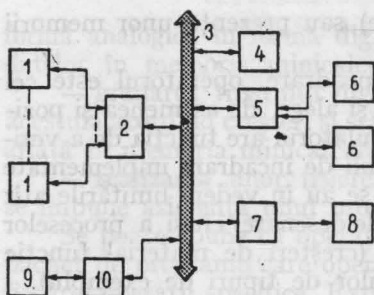


Fig. 6.2. Schema bloc a sistemului automat pentru segregarea mărfurilor periculoase în transportul maritim SAS10 (1 — terminal alfanumeric, 2 — minicalculator, 4 — microcalculator, 5 — cuplor disc flexibil, 6 — disc flexibil, 7 — cuplor proces 8 — traductor înclinare 9 — imprimantă grafică 10 — cuplor impumaută).

Sistemul a fost conceput pentru a ușura procesul de depozitare la bordul navelor maritime a mărfurilor periculoase elaborând în mod automat schemele de amplasare a acestor mărfuri sau verificând soluțiile propuse de operatorii de la bordul acestor nave.

Necesitatea elaborării acestui sistem a apărut ca urmare a faptului că la amplasarea mărfurilor pe bordul navelor maritime trebuie avută în vedere clasificarea materialelor funcție de gradul de periculozitate și evitarea depozitării acestor mărfuri în condiții în care prin interacțiune pot periclita securitatea transportului maritim (de exemplu depozitarea în poziții alăturate a materialelor explozive și a materialelor inflamabile).

Așa cum se poate observa din fig. 6.2. minicalculatorul are în configurația sa o unitate centrală cu o memorie internă de 64 Koct., o memorie externă cu discuri flexi-

bile, un display cu regimuri de funcționare alfanumeric și grafic și o imprimantă grafică.

Din punct de vedere al specificului aplicației SAS 10 poate fi inclus în categoria aplicațiilor de control industrial, el fiind conceput pentru a verifica și controla procesul de încărcare specific transportului maritim.

Prezența display-ului grafic și a imprimantei grafice conferă operatorului de la bordul navei posibilitatea de a obține documentul de amplasare a mărfurilor în magaziile navei (cunoscut sub numele de cargoplan).

În ceea ce privește configurația echipamentelor de calcul din cadrul sistemului SAS 10 (minicalculator și echipamente periferice) trebuie să se aibe în vedere condițiile de lucru la care sînt supuse (mediu salin, umiditate, vibrații, șocuri) specifice transportului pe mare.

Din acest motiv *echipamentele au fost realizate într-o tehnologie specifică aplicațiilor de proces industrial*, avîndu-se în vedere soluții de protecție atît la cerințele de mediu cît și la cerințele legate de protecția la incendiu, acizi, datorate mărfurilor periculoase care se transportă.

Pentru a fi posibilă exploatarea perifericului într-un asemenea mediu au fost adoptate soluții tehnologice pentru realizarea circuitelor imprimate, compactizarea și rigidizarea sertarelor și subansamblelor mecanice, ventilarea forțată a incintelor în care au fost dispuse schemele electrice și electromecanice ale echipamentelor. Toate aceste soluții au permis funcționarea sistemului SAS 10 în condiții de temperatură cuprinse în gama $-45^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$, umiditate relativă 65%—95%, accelerații corespunzînd unei altitudini de peste 10.000 m, mediu salin.

În privința caracteristicilor de exploatare ale sistemului SAS 10 ale sistemelor dependente atît de performanțele de calcul ale minicalculatorului și ale echipamentelor periferice conectate cît și de performanțele pachetului de programe care implementează aplicația.

Minicalculatorul pe baza căruia s-a realizat sistemul SAS 10 este compatibil din punct de vedere funcțional, al sistemului de operare cît și al busului de intrare/ieșire cu minicalculatoarele din familiile CORAL și INDEPENDENT.

În privința sistemului informatic, sistemul SAS 10 are inclus în sistemul de operare compatibil RSX 11 V 3.2 nemapat, driverele celor trei echipamente periferice, și protocoalele grafice care emulează funcționarea în regim grafic Tektronix 4010 pentru echipamentele grafice. Atît imprimanta grafică cît și display-ul grafic și alfanumeric se conectează prin intermediul unor adaptoare de cale asincronă, diferențierea fiind realizată doar la nivelul driverelor.

Pentru implementarea pachetului de programe aplicative s-a luat în considerare cazul unui cargou de 4 000 tone DW avînd trei magazine pe două niveluri și puntea principală.

Fiecare nivel al magazinei a fost împărțit în nouă locașuri individuale, printr-o singură izolare la fiecare locaș de minimum 3 m depărtare. S-a avut în vedere clasificarea materialelor periculoase în conformitate cu Convenția Internațională privind ocrotirea vieții umane pe care prevede nouă clase:

- clasa 1 — exploziv
- clasa 2 — gaze
- clasa 3 — lichide inflamabile
- clasa 4 — solide inflamabile
- clasa 5 — agenți oxidanți
- clasa 6 — otrăvuri
- clasa 7 — radioactive
- clasa 8 — corozivi
- clasa 9 — alte mărfuri periculoase

De asemenea s-a avut în vedere ca numărul total de materiale periculoase să fie de peste 3 000 iar numărul maxim de materiale periculoase ce pot fi depozitate la un moment dat la bordul cargoului să fie de 10.

Pachetul de programe aplicative plecînd de la tipul și clasificarea mărfurilor periculoase care trebuie depozitate la bordul cargoului analizează soluțiile propuse de operator sau elaborează soluțiile de depozitare avînd în vedere recomandările prevăzute în fișa industrială a codului 1 MDG și în concordanță cu diagrama de segregare propusă în codul 1 MO, avînd în vedere caracteristicile mărfurilor care urmează să se transporte.

Pachetul de programe aplicative elaborează documentele de amplasare a materialelor periculoase care sînt afișate în cele trei secțiuni orizontale (puntea, magazia superioară, magazia inferioară) sau în secțiuni vertical longitudinale (tribord, mediane, babord).

La amplasarea mărfurilor periculoase programele au în vedere și asigurarea stabilității navei la încărcare și la transport, verificînd și controlînd evitarea situațiilor de forfecare a corpului navei datorită unor solicitări neuniforme în diferitele magazine ale navei.

Sistemul SAS 10 poate fi folosit atît în secțiile de exploatare portuare cît și direct pe bordul navelor permițînd exploatarea sa fără a solicita din partea utilizatorului cunoștințe speciale privind utilizarea echipamentelor de calcul.

Actualmente un asemenea sistem se află instalat în portul Constanța unde pe lângă sarcinile de exploatare portuale este folosit și în scopuri didactice pentru pregătirea personalului implicat în manipulare, depozitarea și transportul materialelor periculoase.

6.3. Sistem interactiv pentru elaborarea proceselor tehnologice — SIEBDT

Caracteristicile industriei confecțiilor (gama sortimentală foarte bogată, comenzi cu număr redus de exemplare și cu cerințe de execuție în intervale mici de timp) fac imposibilă o planificare pe durate lungi de timp. În plus atît volumul comenzilor cît și gama sortimentală variază funcție de cerințele de sezon, de modă. Din acest motiv fabricile de confecții au nevoie de mijloace de pregătire și de lansare a producției capabile să satisfacă orice cerințe ale unui beneficiar intern sau extern indiferent de momentul primirii comenzii. Din acest motiv este necesară o evidență clară a materialelor textile, furniturilor care ar putea fi utilizate și în cazul satisfacerii unor noi comenzi.

Trebuie precizat că o comandă nouă poate să însemne aprovizionarea cu noi materiale, în conformitate cu modelul de referință al beneficiarului dar la fel de bine poate să însemne folosirea de materiale aflate în stoc dar la care va diferi modelul de referință. În ambele cazuri este necesar ca tehnologul să aibe posibilitatea să elaboreze procese de fabricație pentru fiecare model plecînd de la cite un proces cadru.

De exemplu în cazul confecționării de cămăși bărbătești, se utilizează un proces cadru de referință la care să se modifice unele elemente de exemplu poziția buzunarului, numărul de nasturi, modelul de fabricație. Toate aceste modificări înseamnă practic un nou proces tehnologic întrucît ele presupun modificarea atît a operațiilor specifice cît și a ordinei de înlănțuire a acestora, aceasta din urmă fiind dependentă și de numărul și ordinea mașinilor de cusut, de asamblat gulere, de călcat, etc. Toate aceste considerente au

condus la necesitatea realizării unui sistem centralizat pentru elaborarea proceselor tehnologice. Din punct de vedere al tipului aplicației acest sistem de înscrie în categoria sistemelor CAM (Computer Asisted Manufacturing).

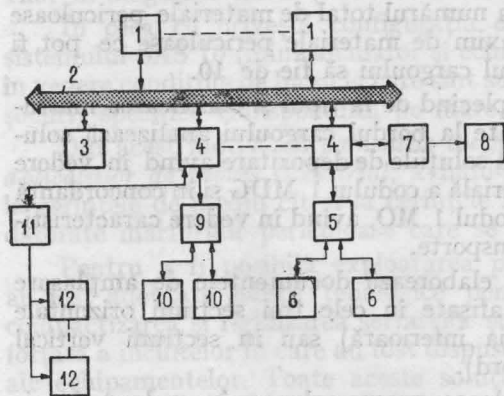


Fig. 6.3. Schema bloc a sistemului de lansare interactivă a tehnologiilor SIEBDT (1 — memoria calculatorului, 2 — busul intern, 3 — unitate centrală, 4 — unitate schimburi multiple, 5 — cuplor disc magnetic, 6 — unitate disc magnetic, 7 — cuplor imprimantă, 8 — imprimantă, 9 — cuplor bandă magnetică, 10 — derulor bandă magnetică, 11 — multiplexor terminal, 12 — terminal alfa numeric).

Acest sistem specializat are la bază un calculator FELIX sau un minicalculator din familia Independent, familia Coral (schema bloc este prezentată în fig. 6.3.). La acest sistem de calcul prevăzut cu minim 216 Koct. memorie internă, două unități de discuri magnetice de 58 Moct. și 1—2 deruloare de bandă.

Sistemul SIEBDT este dotat cu un număr maxim de 16 terminale de tip display alfanumeric cu hard-copy. Aceste terminale reprezintă posturile de lucru ale tehnologilor, prezența imprimantelor făcând posibilă editarea proceselor tehnologice pentru fiecare operator. În acest fel SIEBDT permite elaborarea simultană a 16 tipuri de procese tehnologice plecând de la unul la 16 tipuri de procese cadru. Volumul foarte mare de informații legat de caracteristicile materialelor textile caracteristicile furniturilor, tipul, numărul și caracteristicile mașinilor unelte, și de operațiile specifice ce se impun a făcut ca din punct de vedere informatic SIEBDT să fie dotat cu o bază de date specializate capabile să gestioneze toate aceste informații.

Principala problemă a echipamentului periferic este legată de folosirea în regim de hard-copy a miniimprimantelor. În acest sens miniimprimantele (de tip serial cu cap matricial — DZM, ISM 150) nu se leagă direct pe linie asincronă la calculator sau minicalculator. Legarea în regim de hard-copy la display presupune o serie de modificări în logica display-ului alfanumeric (DAF 2 010, DAF 2 020) atât ca interfață cit și ca microprograme.

În ceea ce privește interfața hard numărul de linii de conexiune este dependent de tipul imprimantei. În ceea ce privește modificarea de microprogram acesta permite ca în momentul umplerii memoriei tampon corespunzând completării un ecran de vizualizare, conținutul ei să fie transmis către microimprimanta pentru afișare pe imprimantă.

În momentul de față un asemenea sistem specializat este instalat și funcționează la FCTB atât pentru producția de serie cit și pentru producția de modă. El permite lansarea a 200 procese tehnologice pentru un număr de 12 tipuri de confecții, utilizând 15.000 de tipuri de materiale și 200.000 de furnituri.

6.4. Sistem de urmărire în timp real a producției DISCONF 4030

Specificul producției în secțiile de confecții face ca pe o linie de fabricație să se afle în curs de execuție mai multe comenzi de la un același beneficiar sau de la mai mulți beneficiari.

Este foarte important ca în fiecare moment să se poată cunoaște stadiul de execuție al fiecărei comenzi. Pentru a se realiza acest deziderat a fost elaborat sistemul DISCONF 4 030, având schema bloc prezentată în fig. 6.4. Așa cum se poate observa din examinarea schemei bloc sistemul bazat pe un minicalculator CORAL 4 030 este în fapt un sistem distribuit de terminale alfanumerice standard tip DAF 2 020 și de terminale specializate pentru citirea codului de bare.

Pentru a se ușura procesul de identificare a subansamblelor și a stărilor de execuție de-a-lungul liniei de fabricație s-au folosit proceduri de marcarea a fiecărui tipar după croirea sa cu un număr de serie care reprezintă în mod

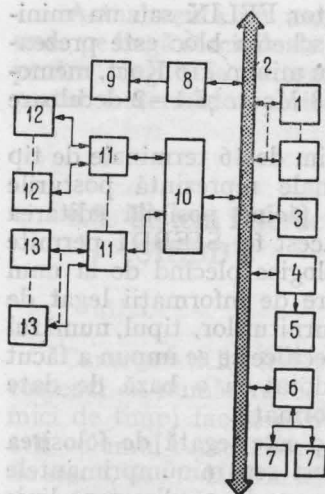


Fig. 6.4. Schema bloc a sistemului de urmărire în timp real a producției DISCONF4030 (1 — memorie minicalculator, 2 — bus minicalculator, 3 — unitate centrală minicalculator, 4 — adaptor bandă magnetică, 5 — derulor bandă magnetică, 6 — cuplor disc magnetic, 7 — unitate disc magnetic, 8 — cuplor imprimantă, 9 — imprimantă, 10 — multiplexor sincron, 11 — concentrator terminale, 12 — terminal alfanumeric, 13 — terminal cititor cod de bare).

codificat numărul comenzii utilizator, numărul tiparului din respectiva comandă. Aceste informații sînt codificate în forma unor bare cod cu un număr de 12 bare sînt dispuse pe o etichetă care se prinde pe marginea fiecărui tipar în urma operațiilor de croire.

Această operație se numește timbrare. După croirea tiparelor în numărul de exemplare solicitat de specificul comenzilor interne, încep operațiile de asamblare.

În diferite puncte de pe linia de fabricație sistemul DISCONF are prevăzute puncte de întregare realizate cu terminale alfanumerice și cu terminale de citire bare de cod. Alegerea punctelor de control pe linia de fabricație precum și alegerea tipului de terminal este dependentă de fluxul de fabricație. De exemplu la începutul liniei de montaj este nevoie doar de display alfanumeric de la care să se introducă date legate de numerele de serie reprezentînd cîte bucăți din fiecare comandă utilizator vor trebui realizate. În schimb odată lansate operațiile de montaj și asamblare (efectuate prin coasere sau termolipire) este necesară prezența unor terminale de citit cod de bare prin care să se identifice numerele de serie reprezentînd fiecare model de tipar.

Terminalul de citit cod de bare, avînd schema bloc prezentată în fig. 6.5. este alcătuit dintr-un creion de citit cod de bare care se conectează la un microcalculator avînd 24 Koct memorie internă, tastatura alfanumerică și afisaj alfanumeric.

Terminalul de citit cod de bare este o stație terminală întrucît el poate funcționa atît de sine stătător cît și conectat pe o linie asincronă la un sistem de calcul. Dacă se examinează terminalul de citit cod de bare, el este prevăzut cu un traductor (creionul de citire cod bare) un dispozitiv de introducere date alfanumerice și un dispozitiv de afișare cu LED-uri alfanumerice.

Creionul de citire cod de bare se bazează pe principiul reflexiei unui fascicol luminos de către o suprafață netedă pe care bare de culoare închisă (neagră) de diferite grosimi au fost trasate la diferite distanțe. Grosimea barei precum și distanțele dintre bare reprezintă codificarea caracterelor numerice și alfanumerice. Fascicolul de lumină emis de o diodă laser este

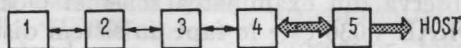


Fig. 6.5. Schema bloc de terminal de citire cod bare (1 — bloc optoelectronic, 2 — bloc demodulare, 3 — bloc formatare, 4 — bloc emisie semnale formate, 5 — adaptor termal citire cod bare).

dirijat cu ajutorul unei lentile către suprafața pe care au fost trasate codurile de bare. Indicele de reflexie este dependent de cuploare albă (corespunzând spațiilor dintre bare) sau de culoarea neagră (în care s-au trasat barele).

Funcție de acest indice variază și intensitatea fasciculului de lumină reflectată care este recepționată, dirijată de un sistem de lentile de către un fototranzistor. Intensitatea curentului la ieșirea fototranzistorului este dependentă de existența sau inexistența barei. Durata semnalului electric de la ieșirea fototranzistorului este dependentă de lățimea barei și respectiv lățimea spațiului dintre bare, precum și de viteza cu care creionul parcurge suprafața pe care se află trasate barele. Așa cum reiese și din fig. 6.5. schema bloc a creionului de citit cod bare mai conține pe lângă acest bloc optoelectronic, un bloc de demodulare, un bloc de formare și un bloc de emisie a semnalelor formate reprezentând transmisia codului de bare.

Conectarea creionului de cod de bare se face folosind circuitul SIO al microcalculatorului precum și un bloc logic cu numărătoare. Cu ajutorul programelor microcalculatorului se citește la adresa logică prevăzută pentru SIO conținutul semnalelor transmise de către creionul optic care apoi este convertit după modul de codificare stabilit, într-o valoare de cifră sau literă. Pentru transferul datelor între creion și circuitul SIO se folosește câte o pereche de amplificatori-emitători și receptori de tip 438 și 414. Lungimea maximă a cablurilor de conectare este de 1,5 m. Testarea și blocul de afișare alfanumerică reprezintă dispozitivele de intrare respectiv ieșire ale minicalculatorului care reprezintă de fapt unitatea de comandă a acestei stații terminale. Conectarea tastaturii și a blocului de afișare se face folosind tot cuplorul asincron de tip SIO, dar la adrese logice diferite care reprezintă porturi (adrese logice) separate din punct de vedere al monitorului microcalculatorului.

Terminalul de citire cod bare este un periferic complex care este dotat cu o unitate de comandă având o structură cu microprocesor datorită faptului că prin intermediul ei se prelucrează comenzi și informații de stare de la un grup de echipamente periferice.

Conectarea terminalului de cod de bare la minicalculatorul CORAL reprezentând unitatea centrală a sistemului specializat DISCONF se realizează folosind fie legătură serială asincronă fie o legătură paralelă (în cazul când dorim ca terminalul să lucreze în regim DMA față de minicalculator).

Pentru conectarea terminalului de citire cod bare pe legătură serială asincronă se folosește un adaptor universal pentru acest tip de legătură. Specializarea acestui adaptor se obține prin intermediul driverului care a fost conceput să interpreteze configurația serială de octeți pe care o transmite acest tip de terminal. Fiind vorba de o legătură serială asincronă la distanță se folosește un protocol de conectare organizat pe două nivele logice care permite gestiunea și controlul schimbului astfel încât să se realizeze un control al apariției și corectării erorilor de transmisie. Pentru implementarea acestui protocol se folosește pe partea minicalculatorului driverul specializat pentru adaptorul acestui tip de terminal. De asemenea în cadrul terminalului este prevăzută o legătură asincronă la care are acces programul microcalculatorului. Acest program efectuează funcție de driver pentru cuplorul sincron prevăzut pentru legarea la minicalculator. Implementarea protocolului asincron la nivelul terminalului a condus odată în plus la necesitatea folosirii unei unități de calcul sub forma unui microcalculator cu o memorie atât de tip

EPROM cit și RAM (ultima fiind folosită pentru memorarea temporară a mesajelor transmise sau recepționate de la minicalculator.)

Această memorare temporară este necesară atât pentru verificarea corectitudinii formatului cit și pentru decodificarea comenzilor specifice creionului cititor de cod de bare, tastaturii și respectiv afișării alfanumerice.

Folosirea terminalului de citire cod bare în cadrul sistemului DISCONF permite o prelucrare rapidă și fără greșeli de operare a datelor specifice procesului de urmărire a stadiului de îndeplinire a comenzilor utilizator.

Trebuie precizat că prezența unei unități de calcul cu microprocesor în structura terminalului permite o verificare prealabilă a conținutului codului de bare. (număr de coduri, existența markerelor delimitatoare pentru corectare, etc.) înaintea transmiterii sale către minicalculator.

Această validare preliminară a datelor facilitează procesul de culegere a datelor din proces.

Utilizarea acestui terminal de cod de bare nu solicită un grad de pregătire din partea muncitorului de pe linia de fabricație. El nu are decît datoria ca înaintea prelucrării bucății de material sosite pe bandă să citească cu creionul de cod de bare eticheta sau timbrul care a fost prevăzut perespectiva bucată de material. În cadrul sistemului DISCONF, terminalele de tip DAF 2 010, 2 020 sînt în general la dispoziția factorilor de decizie de secție ele avînd în special rolul de interogare și actualizare a bazei de date, în timp ce terminalele de citire cod bare au funcție de înroducere a datelor în baze de date a sistemului DISCONF.

Suportul informatic al sistemului DISCONF este o bază de date specializată implementată pe minicalculatorul CORAL. Această bază de date folosește facilitățile oferite de un program de conectare a terminalelor. Acest program de concentrare a datelor transmise de diferite tipuri de terminale are o interfață utilizator cu programele de încărcare interogare, actualizare a bazei de date.

Structura sistemului DISCONF este modulară, sistemul putînd fi dispus pe mai multe nivele informatice funcție de numărul de puncte de control de pe fluxul de producție precum și de volumul bazei de date. Astfel în cazul unei secții foarte mari, dimensionarea bazei de date solicită un număr mai mare de unități de discuri și de asemenea presupune efectuarea pe minicalculator a operațiilor specifice bazei de date. În aceste condiții pe nivelul informatic imediat inferior se prevede dispunerea de concentratoare de terminale realizate cu micro sau minicalculatoare și care au rolul de a pregăti fișierele în formatul solicitat de programele de gestiune a bazei de date. Legătura concentratoarelor la minicalculatorul central al sistemului DISCONF se face folosind fie liniile asincrone fie cele sincrone funcție de timpul de răspuns care este solicitat sistemului. Conectarea terminalelor de tip display alfa-numeric sau terminal de citire cod bare la concentrator se face în general folosind procedura asincronă descrisă anterior.

În privința posibilității de conectare a terminalului de citire cod bare la minicalculatorul central sau la unul din concentratoare pe baza principiului transferării DMA, această conectare este posibilă în cazul situării terminalului la o distanță de maxim 3 m. În cazul legăturii paralele se folosește în unitatea de control a terminalului un circuit de interfață de tip PIO iar în cadrul minicalculatorului se utilizează un adaptor prevăzut cu registru de stare/

control, registru de adrese memorie, registru numărător octeți și registru de date.

Acest adaptor specific oricăror legături de tip DMA este specializat prin intermediul adreselor respectivelor registre și prin intermediul driverului care citește și înscrie date în registrele respective. În privința terminalului, prezența circuitului de interfață de tip PIO permite programarea transferului astfel încât aceasta să se poată efectua în regim DMA și pe microcalculator. Cele două drivere de pe minicalculator și din cadrul unității centrale a terminalului de citire cod de bare permite sincronizarea acceselor la memoriile interne ale mini și microcalculatorului.

În mod normal condițiile reale de implementare fizică a sistemului DISCONF în cadrul unor secții de confecții nu permite poziționarea minicalculatorului în cadrul liniei de fabricație. De aici necesitatea legării la distanță a terminalelor, deoarece acestea având loc fizic în cadrul liniei de fabricație.

Sistemul specializat DISCONF este implementat și în stare de funcționare într-una din secțiile de confecții din cadrul FCTB.

6.5. Culegere de date din procese folosind terminalul portabil de culegere date TPCD

Culegerea datelor privind războaiele dintr-o întreprindere textilă

Războaiele de țesut reprezintă mașini unelte de o mare productivitate și specializare. Pentru exploatarea lor la cei mai mulți parametri trebuie respectate în principal două cerințe și anume: aprovizionarea ritmică cu fire de țesut și întreținerea corespunzătoare a războaielor.

Din acest motiv buna desfășurare a activității de producție într-o secție de războaie este dependentă de o planificare minuțioasă plecând de la faza de lansare până la cea de finalizare. Faza de lansare a producției necesită o evidență a cantității de fire de țesut, a tipului de fire de țesut și a repartizării acestor cantități de fire pe fiecare comandă beneficiar funcție de modelul solicitat, a numărului de războaie de țesut și a stării lor de funcționare. Urmărirea fazei productive propriu-zisă înseamnă de fapt gestiunea gradului de încărcare a războaielor, productivitatea fiecărui război, incidentele ce pot apărea ca urmare a defectării unora din războaie sau a calității necorespunzătoare a fibrelor de țesut. Urmărirea tuturor incidentelor ce pot apărea permit conducerii secției redistribuirea comenzilor beneficiarilor funcție de termenele de predare, de existența materialelor, etc. De asemenea se poate întocmi un grafic de întreținere periodică și curentă a războaielor de țesut.

În funcție de faza finală este necesară o evidență a producției realizate pe fiecare război, pe fiecare comandă și în final pe ansamblul planului de producție a secției.

Pentru urmărirea diferitelor faze ale producției într-o secție de războaie este necesară organizarea unei activități de culegere a datelor pe documente primare alcătuite conform machetelor întocmite în conformitate cu sistemul informatic al secției.

O soluție de culegere a datelor primare din fazele de lansare a producției și din fazele producției propriu-zise este aceea a folosirii terminalului portabil de culegere a datelor TPCD, produs la IEPER.

Acest terminal specializat este prevăzut cu o testatură alfanumerică, cu un bloc de afișare alfanumeric cu LED-uri. Fiind conceput într-o structură cu microprocesor terminalul oferă posibilitatea verificării sintactice a datelor introduse de la tastatură înaintea transmiterii lor către concentratorul de date.

Pentru transmiterea datelor către concentratorul de date terminalul este prevăzut cu o interfață USART pentru care se pot implementa diferite protocoale de comunicație (ASY PAC, BSC, etc.).

Se poate spune deci că terminalul TPCD este un periferic complex al concentratorului de date realizat fie cu un microcalculator fie cu un minicalculator. Terminalul TPCD este însă în același timp un microsistem la care se conectează ca periferic atât tastatura alfanumerică cât și blocul de afișare, pentru fiecare din ele existând adaptoare și un monitor specializat care gestionează operațiile de I/E ale acestui terminal. Existența unei memorii cu o capacitate corespunzătoare oferă posibilitatea memorării atât a datelor introduse de la tastatură cât și o prelucrare primară a acestora, degrevând concentratorul de terminale de această activitate.

Din acest motiv utilizarea terminalelor TPCD drept terminale de culegere de date permite folosirea unui concentrator de date având la bază microcalculator și o capacitate de memorie internă și externă adaptată nivelului de terminale care se conectează și a aranjării datelor recepționate în cadrul unor fișiere organizate pe tipuri de module de intrare corespunzând diferitelor activități productive pentru care are loc culegerea datelor.

Un exemplu în această privință este urmărirea producției secției de războaie la întreprinderea textilă, „Dorobanțul” din Ploiești. Datele de pe documentele primare se introduc folosind terminalele tip TPCD.

Terminalele TPCD sînt cuplate la microcalculatorul M18 pe care se formează un fișier pe bandă magnetică la fiecare patru ore, banda magnetică fiind prelucrată pe un calculator FELIX C-256. Introducerea acestui sistem informatic a permis reducerea timpului de obținere de informații privind situația reală a producției de la 2—3 zile la mai puțin de 6 ore.

O altă posibilitate de automatizare a culegerii datelor necesare urmăririi producției într-o secție de războaie se află în curs de implementare. Ea prevede o automatizare a culegerii datelor direct de la război fără a mai fi nevoie de operator pentru introducerea datelor primare.

Conform acestei soluții războiul de țesut este prevăzut cu un traductor de lungime a firului și cu un dispozitiv de metrare a țesăturii (DM01). Cele două dispozitive specializate sînt conectate la un bloc de control cu microprocesor care ține evidența atât a lungimii firelor pe fiecare bobină cât și a cantității de țesătură realizată pe război.

Toate aceste date pot fi afișate direct pe un panou prevăzut pe război dar pot fi în același timp transmise la un minicalculator care colectează toate aceste date de la fiecare război din secție. Pentru minicalculator fiecare răz-

boi de țesut prevăzut cu structură microprogramată descrisă mai sus reprezintă un periferic complex, pe de altă parte fiecare război poate funcționa de sine stătător avînd ca periferice cele două dispozitive mai sus prezentate.

Avantajul acestor soluții este că fiecare război de țesut transmite datele culese de fiecare traductor organizate în fișiere prelucrabile pe minicalculator.

Aceasta face ca de la un terminal alfanumeric conectat la minicalculator să se poată cunoaște în orice moment starea de funcționare și productivitatea fiecărui război incidentele de pe fluxul tehnologic (exemplu problema de aprovizionare a fiecărui război) volumul producției secției pe schimb, zi, lună, trimestru, organizarea activității de întreținere.

Rețea de culegere a datelor într-o stație de triaj

Una din principalele activități din cadrul unei secții de triaj de cale ferată este aceea a formării garniturilor vagoane de marfă ceea ce implică o urmărire a stării vagoanelor respective cu și fără încărcătură.

Această activitatea permite de fapt urmărirea traseului pe care un vagon de cale ferată îl face din momentul încărcării sale de la un punct de cale ferată (fabrică, mină, port) și pînă în momentul ajungerii sale la destinatarul mărfii respective. Acest traseu implică de multe ori cuplarea vagonului respectiv în garnituri diferite care se formează în diferite stații de triaj.

Importanța economică a acestei activități a necesitat automatizarea operațiilor de culegere a datelor reprezentînd fiecare vagon de marfă, după numărul vagonului și după punctul de destinație. Pentru automatizarea acestei activități din triaje se folosește o rețea de 16 terminale portabile tip TPCD cuplate la un radio telefon portabil RTP-4.

Datele transmise de la fiecare terminal sînt recepționate de un microcalculator M118 cuplat la un radiotelefon mobil RTM4. Toate datele culese de la TPCD-uri sînt prelucrate pe microcalculator în cadrul unor fișiere ce sînt transmise ulterior la un minicalculator pe care se realizează gestiunea tuturor activităților din stația de triaj implicit urmărirea și formarea garniturilor de vagoane de marfă. Cu ajutorul terminalului sînt introduse date privind numărul vagonului și starea tehnică a acestuia. După prelucrarea datelor și ținînd cont de destinația fiecărui vagon minicalculatorul transmite înapoi date la terminalul respectiv privind destinația vagonului respectiv și numărul garniturii în care trebuie atașat.

Existența unei asemenea rețele de terminale posibile ușurează mult munca personalului CFR din stațiile de triaj. Rețeaua permite creșterea productivității muncii în stațiile de triaj, micșorarea timpului de formare a garniturilor, creșterea productivității muncii de urmărire a traficului vagonului de marfă.

Fiecare din minicalculatoarele cu care sînt dotate fiecare stație de triaj este la rîndul lui conectat la o rețea de minicalculatoare ceea ce permite realizarea unei soluții rapide de informații între stațiile de triaj. Se obține astfel o urmărire centralizată a transferului pe garnituri de teren, pe vagoane individuale, pe cantități de marfă și pe număr de destinatori.

O asemenea rețea este implementată în cadrul CFR de către un colectiv mixt I.T.C.I. — Centrul de Calcul al M.T.T.C.

O variantă automatizată a acestei rețele este cea în care se folosește o variantă îmbunătățită a terminalului TPCD la care se conectează ca dispo-

zitiv periferic un creion de citire cod bare. În acest caz datele privind numărul de serie al vagonului și destinația lui finală sînt codificate în forma de cod de bare pe o etichetă de melamină.

Existența creionului de citire a codului de bare permite o introducere automată a datelor ceea ce ușurează mult munca muncitorului crescînd mult siguranța și corectitudinea operațiilor de introducere a datelor. De asemenea crește mult productivitatea operațiilor de identificare a vagoanelor, colegerea informațiilor privind vagoanele putîndu-se face chiar cînd vagoanele se află în mișcare.

6.6. Sistem specializat pentru croire cu laser

Operația de croire în cadrul oricărui flux tehnologic reprezintă operația pentru care cerința principală este realizarea de economii de material. Ea se efectuează asupra diferitelor tipuri de materiale (tablă, material electroizolant, piele sintaetică, material textil).

Principiul de debitare este fie mecanic fie bazat pe principiul opticii electronice. Aceasta înseamnă în primul caz folosirea unei scule mecanice și în celălalt caz folosirea fascicolului laser. Cele două metode se deosebesc atît ca precizie de debitare cît și ca productivitate. Astfel folosirea unei scule mecanice de debitare este recomandabilă în general pentru table, material electroizolant, debitarea făcîndu-se cu ajutorul unei prese ceea ce necesită o matriță avînd forma elementului care urmează a se debita. Productivitatea metodei depinde de numărul de elemente ce se debită cu o siguranță matriță. În cazul în care este nevoie de mai multe matrițe productivitatea și costul operațiilor de croire devin necorespunzătoare. De aceea tot mai mult se încetățenește principiul tăierii cu fascicol laser. Această metodă se aplică la orice tip de material inclusiv materialele textile. Este însă adevărat că tăierea materialelor textile se face atunci cînd ele sînt dispuse într-un singur strat, întrucît dispunîndu-le pe mai multe straturi (șpanuri) acțiunea fascicolului laser conduce la lipirea marginilor de material datorită prezenței fibrelor plastice în compoziția materialelor.

Folosirea fascicolului laser cu diferite intensități permite o adîncime de penetrație diferită care poate fi adaptată la diferite grosimi de material. Marele avantaj al tăierii cu fascicol laser este eliminarea matrițelor ceea ce micșorează mult costul operațiilor de debitare. În plus existența posibilității deplasării capului de tăiere cu laser permite creșterea productivității muncii în operațiile de croire.

În general schema bloc a unui sistem specializat de croire cu laser are configurația din fig. 6.6. și anume: bloc electromecanic de deplasare a capului de tăiere, bloc de tăiere cu laser, bloc de acționare, bloc electronic de comandă și control, bloc memorare traseu debitare. În cele ce urmează se va descrie un asemenea sistem specializat conceput pentru operațiile de croire în industria confecțiilor.

În industria confecțiilor operația de croire se poate efectua fie direct asupra materialelor textile dispuse într-un singur strat (croire continuă) sau

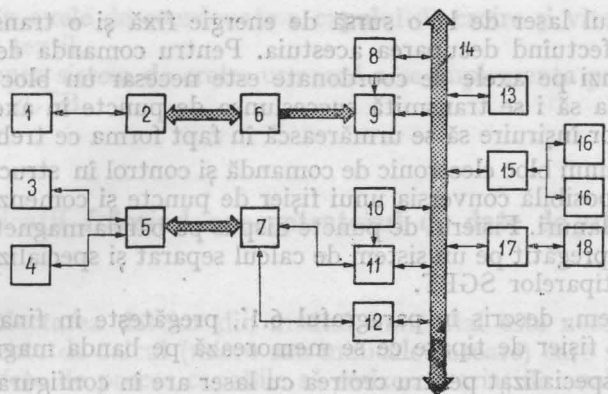


Fig. 6.6. Schema bloc sistem specializat de croire cu laser (1 — sistem deplasare material textil, 2 — servocomandă deplasare material textil, 3 — sistem deplasare cap de tăiere cu laser, 4 — sistem de susținere oglinzi, 5 — servocomandă deplasare cap tăiere, 6 — bloc comandă control, 7 — bloc control laser, 8 — registru stare control adaptor servocomandă deplasare material textil, 9 — registru adresare adaptor servocomandă deplasare material textil, 10 — registru adresare adaptor bloc control laser, 11 — registru stare/control adaptor bloc control laser, 12 — registru date adaptor control laser, 13 — unitate centrală microcalculator, 14 — bus microcalculator, 15 — adaptor disc flexibil microcalculator, 16 — disc flexibil, 17 — adaptor banda magnetică, 18 — de- rulator bandă magnetică)

folosind tipare de carton care se dispun pe mai multe straturi de material (șpan) croirea făcându-se după marginea respectivului tipar, cu ajutorul unui fierăstrău electric. Rezultă deci că se poate folosi fascicolul laser fie pentru decuparea tiparelor de carton fie pentru tăierea directă a bucăților de material textil. Diferența dintre cele două metode constă în aceea că folosirea tiparelor de carton înseamnă croirea în două trepte tehnologice și bineînțeles o reducere a productivității muncii. Configurația sistemului specializat pentru croirea materialelor textile este prezentată în fig. 6.6. Pentru operațiile de debitare a tiparelor de carton nu este nevoie de un bloc de antrenare a materialului și de asemenea suprafața de debitare este de max. $1,5 \times 1,3$ m determinată de dimensiunea maximă a tiparelor. În cazul croirii materialelor textile este necesară nu numai deplasarea capului de tăiere cu laser ci și antrenarea în regim continuu a materialului textil dispus într-un singur strat. Aceasta necesită un sistem de antrenare electromecanică care să evite tensionarea materialului precum și situația de șifonare ceea ce influențează negativ dimensiunea și forma decupării. În acest caz suprafața pe care trebuie să se deplaseze capul de croire cu laser este mai mare decât cel pentru debitarea tiparelor din carton. Dispozitivele de deplasare a capului de croire cu laser pot avea la bază șuruburi melcate și motoare pas cu pas sau ghidaje cu rulmenți și servomotoare de curent continuu, în ultimul caz viteza de deplasare și precizia fiind mult mai bune. Inerția de deplasare și de aici cerințele ce se impun sistemului de servocomandă depinde de greutatea capului de tăiere. În cazul tăierii cu laser, capul de tăiere este realizat cu ajutorul unor sisteme cu oglinzi care

preiau fascicolul laser de la o sursă de energie fixă și o transmit deasupra materialului efectuând decuparea acestuia. Pentru comanda deplasării sistemului de oglinzi pe axele de coordonate este necesar un bloc electronic de comandă careia să i se transmită succesiunea de puncte în axele de coordonate din a căror înșiruire să se urmărească în fapt forma ce trebuie decupată.

Prezența unui bloc electronic de comandă și control în structura cu microprocesor face posibilă conversia unui fișier de puncte și comenzi de deplasare pe cele două planuri. Fișierul de puncte dispus pe banda magnetică sau banda perforată este pregătit pe un sistem de calcul separat și specializat în gradarea și încadrarea tiparelor SGPT.

Acest sistem, descris în paragraful 6.1., pregătește în finalul operațiilor de gradare un fișier de tipare ce se memorează pe banda magnetică.

Sistemul specializat pentru croirea cu laser are în configurație un derulor de bandă magnetică pe care se fixează banda creată de sistemul de gradare (cazul lucrului off-line).

Se poate ca ambele sisteme specializate să dispună de un același derulor de bandă magnetică (cazul lucrului on-line) caz în care se poate spune că sistemul de croire reprezintă o stație periferică a sistemului de gradare și încadrare a tiparelor.

De asemenea din configurația sistemului specializat pentru croirea cu laser se poate spune că acest sistem poate fi nu numai o stație periferică conectată la minicalculatorul sistemului de gradare-încadrare dar poate fi considerat ca un microcalculator la care se conectează dispozitive periferice cum ar fi dispozitivul de tăiere, derulorul de bandă magnetică. În privința conectării dispozitivului de tăiere se folosește un adaptor specializat. Blocul de adaptare a capului de tăiere cu laser la microcalculatorul sistemului recepționează fișierul de puncte de coordonate pe care operatorul îl transformă într-o suită de comenzi transmise celor două motoare de c.c. care acționează pe fiecare din cele două axe de coordonate. Adaptorul transmite către microcalculator informații de stare asupra poziției și vitezei instantanee cu care se deplasează capul de tăiere cu laser. Pentru conectarea capului de tăiere cu laser adaptorul are în configurația sa un registru de adrese logic, un registru de stare/control și un registru de date.

Blocul de comandă din cadrul adaptorului este dependent funcțional de schema de servocomandă.

Trebuie precizat că în cazul folosirii sistemului specializat pentru croirea cu laser direct și în regim continuu a materialului textil, apare necesitatea conectării la minicalculatorul sistemului a unui alt dispozitiv periferic și anume sistemul de avans al materialului. Adaptorul acestui dispozitiv permite recepționarea unor date reprezentând viteza și sensul de deplasare al materialului pe care le folosește ulterior pentru comanda efectivă de deplasare.

În fine, în cazul folosirii sistemului specializat de croire cu laser pentru croirea continuă a materialului textil se folosește fișierul realizat după operațiile de încadrare de către sistemul SGPT. În acest caz dispozitivul de tăiere cu laser urmărește conturul fiecărui tipar și harta de încadrare memorată pe banda magnetică a sistemului.

Trebuie precizat că în cazul croirii continue sarcinile blocului de comandă și control se complică fiind necesară menținerea unei sincronizări între viteza

de deplasare în axele de coordonate a capului de croire și viteza de derulare a materialului textil.

Un asemenea sistem de croire urmează a se implementa pentru industria confecțiilor la FCTB.

6.7. Aplicații folosind concentratorul de date de proces SPOT 83

Pentru colectarea datelor din mediul industrial este necesară realizarea unor echipamente de calcul (micro sau minicalculatoare) care să aibe în configurație interfețe de proces capabile să sesizeze variațiile analogice a diferiților parametri (temperatură, presiune, intensitate, curent, etc.) și să le memoreze în forma lor digitală. A doua cerință impusă acestor tipuri de concentratoare are în vedere necesitatea funcționării lor în medii climatice deosebite (umiditate crescută, temperatură ridicată, acizi, vibrații, etc.).

Funcție de numărul de parametri din proces ai căror valori urmează a fi colectate devine imposibilă conectarea traductorilor la un minicalculator situat în mediu climatizat. Din acest motiv este preferabilă folosirea unui microcalculator pentru operațiile de colectare a datelor analogice, întrucât realizarea fizică a acestuia este mai convenabilă din punct de vedere tehnic și economic față de realizarea unui minicalculator.

Din acest motiv s-a conceput un microcalculator prevăzut cu interfețe specializate care să permită colectarea diferiților parametri sub formă de curenți sau tensiuni rezultate din interpretarea valorilor la ieșirea diferiților traductori specializați conectați la un asemenea microcalculator. Pentru recepționarea și colectarea diferitelor valori ai parametrilor din diferitele procese industriale, a fost realizat microcalculatorul SPOT 83 (producător FCE) care are în configurație atât interfața de proces (curent, tensiune, rezistență) cât și programele care realizează colectarea tuturor acestor parametri într-o bază de date sau un sistem de fișiere. Cu cât procesul industriale mai complex, numărul parametrilor ce trebuie urmăriți în respectivul proces este mai mare ceea ce face necesară folosirea mai multor concentratoare de proces SPOT 83 conectate la distanță la un minicalculator pe care se memorează toată baza de date specializate.

Urmărirea activității dintr-un laminor — LINGTAG

Prin conectarea unui SPOT 83 la un minicalculator CORAL 4030 se realizează o bază de date specializate la nivelul minicalculatorului. Datele care se introduc în această bază sînt transmise de SPOT 83 care pe lingă recepționarea diferiților parametri de funcționare ai laminorului îi grupează funcție de cerințe.

În cadrul acestei aplicații se gestionează procesul de cîntărire a barelor precum și cel de croire optimă a barelor.

Acest sistem informatic distribuit permite realizarea controlului automat și supervizarea următoarelor activități specifice laminoarelor:

— greutatea barelor și pierderilor ce apar în furnale datorate procesului de încălzire a furnalului.

— măsurarea lungimii totale a barelor laminate folosind un traductor de proxiunitate

— urmărirea numărului de laminate ce se realizează

— obținerea de bare cu lungimi de 10,5–12 m

— înregistrarea și memorarea cantității de laminate pe lungime și tip material

Acest sistem livrat la cheie se numește LINGTAG.

Sistem specializat pentru urmărirea procesului la furnalele electrice — ELSA

Acest sistem permite urmărirea fazelor specifice de funcționare ale unui furnal electric și anume: încărcarea cu material al furnalului, topirea materialelor, oxidarea și realizarea aliajelor de diferite materiale.

Funcțiile de bază sint:

— elaborarea sarcinilor de producție pentru un anumit tip de oțel, pornindu-se de la cerințe de timp minim de elaborare și cost minim de producție

— controlul topirii materialelor prin urmărirea consumului de energie electrică, verificarea valorilor diferiților parametri electrici

— efectuarea controlului calitativ și cantitativ pe baza analizelor de laborator efectuate pe eșantioane (concentrații de oxigen, calculul adaosului necesar de aliaje feroase ce trebuiesc adăugate în compoziția oțelului)

— urmărirea valențelor binare ce caracterizează starea de funcționare a furnalului și elaborarea procedurilor de corecție în cazul unor defecțiuni electromecanice.

Și acest sistem are la bază o culegere și concentrare a datelor specifice funcționării furnalului și ai procesului de obținere a oțelurilor aliate pe SPOT 83. Conectarea acestuia la un minicalculator din familia CORAL/I-100 permite urmărirea modului de comportare al furnalului și al modului în care se desfășoară procesul de obținere a oțelurilor aliate.

Sistem specializat pentru dispecerizarea distribuției energiei electrice — ZODIAC

Existența cuploarelor de proces din cadrul microcalculatoarelor specializate SPOT 83 sau ECAROM 800 permite colectarea informațiilor specifice diferiților parametri electrici (curent, tensiune). Sistemul specializat ZODIAC face posibilă colectarea datelor necesare estimării consumurilor energetice la diferiți beneficiari, urmării modului de distribuire a energiei electrice la diferiți beneficiari funcție atît de cerințele lor tehnologice cît și de consumurile zilnice efective.

Pentru a fi posibilă această activitate se folosește un sistem de operare în timp real pe microcalculator necesar colectării datelor.

7. VIDEOTERMINALE DIN SERIA 2000

7.1. Prezentare generală

Terminalele din familia DAF — DAF 2010 R, DAF 2012, DAF 2013, DAF 2015, DAF 2020, care fac obiectul prezentării de față, sînt dispozitive de vizualizare — alfanumerice, semigrafice sau grafice, unele dintre ele putînd fi incluse în categoria terminalelor inteligente, cu posibilități de programare în limbaje evolute și putînd lucra cuplate într-o configurație proprie (unitate de casetă magnetică, disc magnetic flexibil, imprimantă etc.).

După cum s-a constatat în capitolele anterioare (4, 5, 6) videoterminal-
le constituie echipamentul periferic nelipsit din configurațiile tuturor sta-
țiilor periferice dedicate diferitelor aplicații.

Acesta este motivul pentru care s-a ales prezentarea videoterminal-
elor fabricate în RSR la IEPER într-un capitol separat al acestei lucrări.

Pe lîngă flexibilitatea în constituirea configurației de lucru, fiecare ter-
minal oferă facilități distincte atît în ce privește interfața de comunicație cu
calculatorul central cît și referitoare la modul de operare.

Structura generală a terminalelor din familia DAF este prezentată în
figura 7.1., ea corespunzînd direct terminalului mai evoluat DAF 2020, unele
dintre opțiuni cum ar fi: *interfața cu monitorul TV separat, interfața cu maneta
de comandă (JOYSTICK)* putînd lipsi.

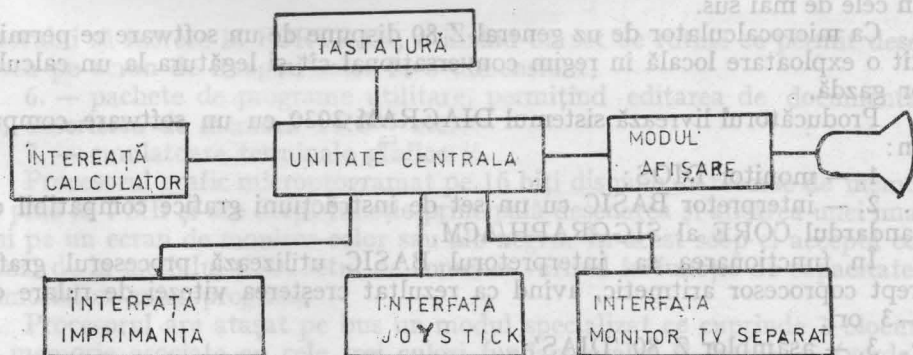


Fig. 7.1. Structura generală a terminalelor DAF

* Materialul a fost conceput pe baza manualelor de utilizare și funcționare ale diferitelor tipuri de DAF elaborate de Ing. Const. Aurel Conu, Ing. Cristian Zaharia și alți specialiști de la IEPER

La DAF 2020 *unitatea centrală* este un microcalculator construit în jurul microprocesorului Z 80, ce realizează toate funcțiile terminalului (scriere în memoria de ecran, generare vectori, gestiune interfețe, etc.). Dispune de 2 Kocteți memorie RAM și 10 Kocteți PROM.

Modulul de afișare conține o memorie de ecran de 24 Kocteți și generează semnalele de comandă necesare afișării pe ecran a informației conținută în memoria de ecran. Există o logică de sincronizare a accesului modulului de afișare și a unității centrale la memoria de ecran. Modulul de afișare conține și un ceas sincronizat cu frecvența rețelei de alimentare pe baza căruia se realizează semnalele de comandă pentru afișare, sincronizarea cu frecvența rețelei realizând o mai bună stabilitate a imaginii.

Deoarece spațiul de adresare a informației în memoria de ecran este mai mare decât capacitatea de afișare a ecranului, s-a introdus noțiunea de *fereastră de vizualizare*. Fereastra de vizualizare poate fi deplasată prin comenzi ale utilizatorului. În regim alfanumeric spațiul de adresare al terminalului DAF 2020 este împărțit în 35 de linii și 73 de coloane din care se pot vizualiza 25 de linii a 73 de caractere.

În regim grafic spațiul de adresare al terminalului DAF 2020 este de 512×390 puncte din care în fereastra de vizualizare sînt cuprinse 512×288 puncte.

Un loc aparte în cadrul familiei de videoterminale produse de către IEPER îl ocupă sistemul grafic interactiv DIAGRAM 2030 a cărui schemă bloc este prezentată în figura 7.2.

DIAGRAM 2030 poate fi caracterizat ca un sistem biprocesor avînd în structura sa: *microprocesorul Z 80* ce lucrează atît ca procesor de I/E cît și ca microcalculator de uz general și *procesorul microprogramat pe 16 biți (DSP)* ce execută funcțiile grafice.

Microprocesorul Z 80 dispune de 64K RAM girînd funcționarea pentru:

- un controlor de disc flexibil (FDF);
- 1—4 porturi paralele de 8 biți (bidirecționale sau unidirecționale)
- PIO;
- 2 porturi seriale asincrone full-duplex-SIO;
- tastatură și joystick (kso) ce utilizează pentru cuplare un port serial din cele de mai sus.

Ca microcalculator de uz general Z 80 dispune de un software ce permite atît o exploatare locală în regim conversațional cît și legătura la un calculator gazdă.

Producătorul livrează sistemul DIAGRAM 2030 cu un software compus din:

1. — monitor DIOS;
2. — interpretor BASIC cu un set de instrucțiuni grafice compatibil cu standardul CORE al SIGGRAPH/ACM.

În funcționarea sa, interpretorul BASIC utilizează procesorul grafic drept coprocesor aritmetic, avînd ca rezultat creșterea vitezei de rulare de 2—3 ori.

3. — asamblor Z 80 'DIAS';
4. — editor de teste 'EDI';
5. — pachet de programe de implementare a standardului CORE menționat. Pachetul folosește DIAGRAM ca satelit la un calculator gazdă, permițînd și cuplarea la acesta a unor terminale grafice. Se dă posibilitatea utili-

tampon sînt dictate de către modulul DSP. Cînd afișarea se face color, semnalele necesare monitorului sînt preluate de la modulul DSM. Cînd afișarea se face alb-negru o parte din memoria DSP este utilizată la afișare, iar semnalele pentru monitorul TV se preiau de pe placa DSP.

Din punct de vedere al subsistemului de intrare-ieșire întreg subsistemul grafic este văzut ca un echipament periferic. Dialogul subsistem I/E — subsistem grafic se efectuează prin intermediul a două porturi de date (unul de scriere și altul de citire) și a unui de stare. Comenzile și parametrii sînt comunicate prin intermediul portului de scriere, cuvintele de răspuns sînt preluate prin portul de citire, iar identificarea funcțională a informațiilor pe cele două porturi amintite este realizată prin portul de stare.

La busul grafic sînt conectate procesoarele dedicate diferitelor funcțiuni: afișare color, afișare alb-negru, coprocesor BASIC, etc. Singura condiție este ca numai unul dintre ele să aibă cuplate modulele suplimentare (DSM sau unitate aritmetică pentru efectuarea transformărilor grafice) pe busul grafic. Diferențierea între modulele DSP se face prin intermediul adreselor de periferic alocate celor 3 porturi de comunicație.

7.2. Interfața de comunicație cu calculatorul

Întreaga familie de terminale DAF dispune de interfața pentru *transmisie serială asincronă* (start-stop) compatibilă cu avizul european V24 CCITT echivalent cu RS 232C — EIA*

Terminalul DAF 2010 — cu varianta reproiectată DAF 2010 R — oferă și posibilitatea *transmisiei seriale sincrone* cu interfața compatibilă deosemena V24 CCITT, în procedura TMM — VU (vezi cap. 3).

Deși interfața de comunicație este concepută pentru legătura prin modem, este posibilă și legătura directă (fără modem) la cuplorul asincron al calculatorului.

Subsetul de semnale din avizul V 24 CCITT utilizat de către terminalele DAF este prezentat în lista următoare:

Nr. pin conector	Semnal
1	PG — masă de protecție
2	TD — transmisie date
3	RD — recepție date
4	RTS — cerere de transmisie
5	CTS — acceptare de transmisie
6	DSR — modem pregătit
7	SG — masa semnalului
8	DCD — detecție undă purtătoare la modem
9	
10	
11	

* RS232C este de fapt compatibil cu V24. Avizul V24 prevede unele semnale în plus față de RS232C. Este vorba însă de semnale neutilizate de terminalele din familia DAF.

12	—
13	—
14	—
15	— (RC) — bază de timp de recepție
16	—
17	— (TC) — bază de timp de emisie
18	—
19	—
20	— DTR — terminal pregătit
21	—
22	—
23	—
24	— (ST) — bază de timp
25	—

Semnalele RC și TC au fost trecute între paranteze deoarece sînt utilizate numai în transmisia sincronă. În cazul transmisiei sincrone fără modem se utilizează și pinul 24 pentru o bază de timp independentă (ST) ce va fi utilizată atît pentru emisie cît și pentru recepție. Pentru conectarea la modem se utilizează un cablu cu conectori tată cu 25 de pini (mufă trapezoidală CANNON) cu legături pin la pin. Pentru conectarea directă la calculator se utilizează un cablu cu conexiuni ca în fig. 7.3.

La conectorul de comunicație, terminalul transmite o tensiune de + 12V pentru 1 logic și — 12V pentru 0 logic. Opțional, unele terminale pot dispune de interfața de transmisie directă cu calculatorul în buclă de curent. Este cazul terminalului DAF 1012 pentru care în conectorul de 25 pini de interfață

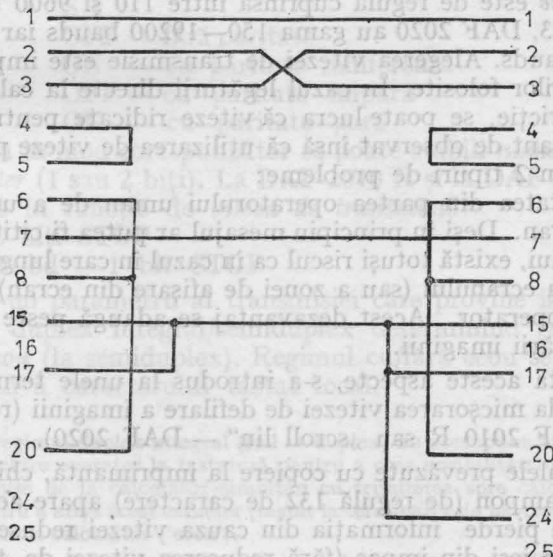


Fig. 7.3. Realizarea legăturilor în cablul adaptor pentru legătura directă la calculator.

cu modemul există suplimentar față de semnalele corespunzătoare avizului V24 CCITT prezentate anterior, următoarele semnale:

Nr. pin	Semnal
17	+ ECL emisie buclă de curent
23	— RCL recepție buclă de curent
24	— ECL emisie buclă de curent
25	+ RCL recepție buclă de curent

Acest lucru reprezintă o abatere față de avizul V24 CCITT la care se mai adaugă în cazul DAF 2012 și semnalul:

11	BUSY — protocol de imprimantă ocupată
----	---------------------------------------

Cablurile pentru legătura la modem, respectiv la calculator, vor trebui realizate ținând seama de aceste modificări.

Tipul de transmisie serială asincronă este caracteristică întregii game de terminale video din familia DAF. Parametrii acestui tip de comunicație selectabili de la terminal sînt:

- viteza de transmisie;
- paritatea;
- numărul de biți STOP;
- lungimea caracterului;

— full/half duplex (duplex integral sau semiduplex) și corelat sau nu cu aceasta: cu/fără afișare pe ecran a caracterului transmis (cu/fără ecou).

Pentru toate terminalele DAF este folosit codul ASCII. Unele variații în ce privește alocarea de coduri tastelor vor fi trecute în revistă în subcapitolul dedicat tastaturii (7.3.1).

Selectarea parametrilor de transmisie se poate face fie prin intermediul unor comutatoare (DAF 2012, DAF 2015, DAF 2020, DIAGRAM 2030) fie prin programe din tastatură (DAF 2010, DAF 2013, DAF 2020).

Gama de viteze este de regulă cuprinsă între 110 și 9600 bauds cu unele abateri: DAF 2013, DAF 2020 au gama 150—19200 bauds iar DAF 2015 are gama 75—9600 bauds. Alegerea vitezei de transmisie este impusă de performanțele modemurilor folosite. În cazul legăturii directe la calculator, neexistînd această restricție, se poate lucra că viteze ridicate pentru a economisi timp. Este interesant de observat însă că utilizarea de viteze peste 1200/2400 bd ridică cel puțin 2 tipuri de probleme:

1. Imposibilitatea din partea operatorului uman de a urmări defilarea informației pe ecran. Deși în principiu mesajul ar putea fi citit și după ce s-a terminat afișarea lui, există totuși riscul ca în cazul în care lungimea mesajului depășește pe cea a ecranului (sau a zonei de afișare din ecran) mesajul să fie pierdut de către operator. Acest dezavantaj se adaugă peste incomoditatea în urmărirea defilării imaginii.

Pentru a evita aceste aspecte, s-a introdus la unele terminale posibilitatea de a comanda micșorarea vitezei de defilare a imaginii (regimul de defilare umană —DAF 2010 R sau „scroll lin” — DAF 2020).

2. La terminalele prevăzute cu copiere la imprimantă, chiar dacă se utilizează memorie tampon (de regulă 132 de caractere) apare același fenomen: la mesaje lungi se pierde informația din cauza vitezei reduse de imprimare pe hîrtie. Pentru a ieși din impas (fără reducerea vitezei de transmisie) s-a introdus protocolul XON-XOFF care rezolvă în același timp și problema introducerii defilării lente. În esență protocolul XON-XOFF crează posibili-

tatea de a suspenda temporar fluxul de transmisie de la calculator la terminal.

Astfel imediat înainte de umplerea memoriei tampon terminalul transmite calculatorului un caracter DC 3 (cod 13H-XOFF) cerind întreruperea momentană a fluxului de caractere. După prelucrarea caracterelor, terminalul anunță că poate fi reluat fluxul de date prin transmiterea unui caracter DC1 (cod 11H-XON). Dacă implementarea acestei proceduri în sistemul de calcul ridică probleme, se recomandă inserarea în cadrul mesajelor a unor caractere de temporizare (filler) NULL (cod 00) sau în cazul DAF 2015 V-DEL (7FH). Protocolul XON-XOFF este introdus la terminalele DAF 2010 R (defilare umană, imprimantă serială), DAF 2012 (imprimantă serială), DAF 2015 (imprimantă serială), DAF 2020 (scroll lin, imprimantă serială, mod SETUP). La terminalele DAF 2010 R, DAF 2015 și DAF 2020 există și corelarea mecanismului XON-XOFF cu tastarea CTRL/S și CTRL/Q care emit codurile DC3, respectiv DC1. La terminalul DAF 2020 se emite suplimentar codul XOFF la apăsarea tastei SCRL, respectiv codul XON la reapăsarea tastei SCRL.

De la terminal se mai pot selecta *utilizarea (neutilizarea) precum și tipul cifrei binare de paritate*. Astfel la DAF 2010 R la textul apărut pe ecran (EVEN; ODD); se poate răspunde apăsând tastele * (asterix) și b (blanc) obținându-se următoarele combinații:

EVEN ODD

b	b	7 biți fără paritate (echivalent bit paritate = 1)
b	*	7 biți paritate impară
*	b	7 biți paritate pară
*	*	8 biți fără paritate (echivalent bit paritate = 0).

La DAF 2020 paritatea se selectează din două comutatoare din care unul (S 4) indică tipul parității, iar celălalt (S 5) activarea parității astfel:

S 5	S 4
OFF	OFF — fără paritate
OFF	ON — cu paritate indiferentă
ON	OFF — cu paritate impară
ON	ON — cu paritate pară

Deasemenea în mod corespunzător se poate stabili *numărul de biți STOP pentru un caracter* (1 sau 2 biți). La DAF 2010 R și la DAF 2015 acest număr este fix și este în funcție de *viteza de transmisie*:

110 bd — 2 biți STOP
150 — 9 600 bd — 1 bit STOP

Mai există un parametru al transmisiei care provine istoric din regimul de funcționare duplex integral/semiduplex determinând *regimurile cu ecou respectiv fără ecou* (la semiduplex). Regimul cu/fără ecou se referă la afișarea sau nu pe ecran a caracterului tastat local.

Tradițional, regimul duplex integral (full — duplex) nu presupune afișarea locală a caracterului selectat de către operator la tastatură pentru a crea posibilitatea de afișare pe ecran a caracterelor transmise de la calculator simultan cu trimiterea spre calculator a caracterului de la terminal. Pentru a afișa acest caracter (tastat la terminal) este nevoie ca el să fie retransmis către terminal de către calculator ('ecou').

Terminalele actuale din seria DAF au regimul de funcționare stabilit direct de către proiectanți pentru transmisia serială asincronă full-duplex, iar pentru transmisia sincronă half-duplex (DAF 2010 R).

În această situație, pentru a evita unele situații de contradicție terminal-calculator (transmisie oarbă când terminalul este full-duplex și calculatorul nu face ecou sau dublarea inutilă a caracterelor pe ecran când terminalul este half-duplex și calculatorul face ecou) s-a introdus opțiunea de "ecou" selectabilă din terminal (este mai simplu decât schimbarea regimului de funcționare al calculatorului, mai ales când acest lucru nu a fost prevăzut în sistemul de calcul).

Astfel, la DAF 2010 regimul cu/fără ecou se stabilește prin răspuns * sau b la întrebarea FULL/HALF, iar la DAF 2020 prin comutatorul S 11.

7.3. Facilități de operare

Spre deosebire de opțiunile referitoare la comunicația cu calculatorul care puteau fi stabilite numai de la terminal, opțiunile privind facilitățile de operare pot fi programate atât local (prin taste sau comutatoare) cit și de la calculator (prin caractere sau secvențe speciale de comandă).

7.3.1. Facilități oferite de tastatură

Deși tipul de bază este același (tastatura alfanumerică tip QWERTY), în ce privește semnele și caracterele speciale precum și tastele de funcții există o mare diversitate la diferite tipuri de terminale. Deasemenea numărul de taste variază de la un tip de terminal la altul.

În figura 7.4. sint prezentate ca exemplu, tastaturile ce echipează terminalele DAF 2015 D și DAF 2015 V.

Codul transmis către calculator la apăsarea unei taste corespunde inscripționării tastei, fiind afectat de tastarea SHIFT, CAPS și CTRL.

Tastele CAPS și SHIFT acționează astfel:

CAPS SHIFT	Taste alfabetic	Taste cu dublă inscripționare
NU NU	litere mici	caracter de jos
DA NU	litere mari	caracter de jos
NU DA	litere mari	caracter de sus
DA DA	litere mari	caracter de sus

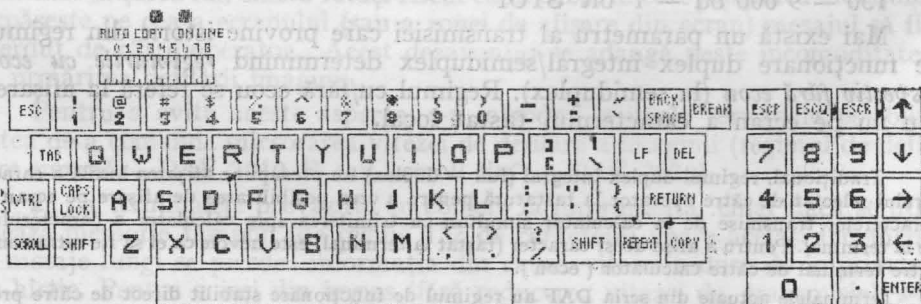


Fig. 7.4. a Tastatura DAF 2015V

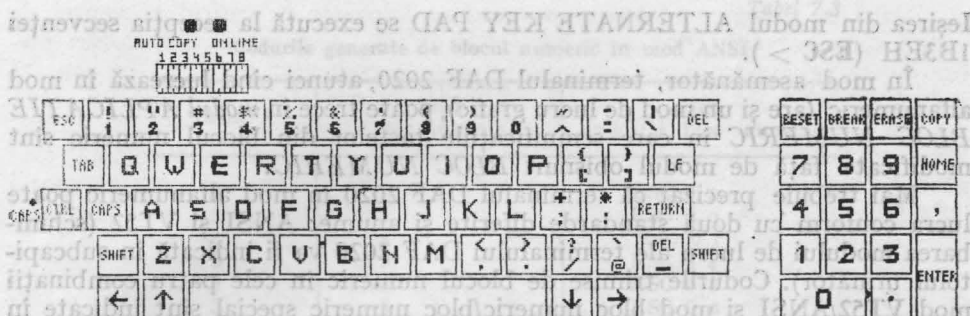


Fig. 7.4. b Tastatura DAF 2015D

La DAF 2010, cu tasta CTRL acționată simultan cu apăsarea tastei SHIFT se obțin semne de tabel și literele specifice limbii române.

Dacă se acționează tasta CTRL simultan cu altă tastă (fără a se acționa SHIFT) se obțin *caracterele speciale de comunicație* (codurile 00H — 1FH). Pentru a obține codurile între 00 și 1A se apasă CTRL simultan cu tasta corespunzătoare cu cod între 40 și 5A (astfel NUL se obține din CTRL/C SOH din CTRL/A, BS din CTRL/H, DLE din CTRL/P, SUB din CTRL/Z etc. Codurile între 1B și 1F se obțin astfel:

ESC (1BH)	ESC sau CTRL/)
FS (1CH)	CTRL/,
GS (1DH)	CTRL/}
RS (1EH)	CTRL/;
US (1FH)	CTRL/;

Semnificația tastelor mai poate fi modificată și în alte moduri specifice fiecărui tip de terminal. Astfel la DAF 2015 V există *opțiunea ALTERNATE KEY PAD*. În acest mod toate tastele de pe tastatura numerică (cu excepția tastelor 'săgeți', ESC P, ESC Q, ESC R) emit coduri conform tabelului 7.1

Intrarea în modul ALTERNATE KEY PAD este comandată de la calculator prin transmiterea către terminal a secvenței 1B3DH (ESC =)

Tabel 7.1

Tasta	Nu este în modul alternate key pad	Este în modul alternate key pad
0	30	1B 3F 70 (ESC ? p)
1	31	1B 3F 71 (ESC ? q)
2	32	1B 3F 72 (ESC ? r)
3	33	1B 3F 73 (ESC) ? s
4	34	1B 3F 74 (ESC ? t)
5	35	1B 3F 75 (ESC ? u)
6	36	1B 3F 76 (ESC ? v)
7	37	1B 3F 77 (ESC ? w)
8	38	1B 3F 78 (ESC ? x)
9	39	1B 3F 79 (ESC ? y)
.	2E	1B 3F 6E (ESC ? n)
ENTER	0D	1B 3F 4D (ESC ? M)

Ieșirea din modul ALTERNATE KEY PAD se execută la recepția secvenței 1B3EH (ESC >).

În mod asemănător, terminalul DAF 2020, atunci când lucrează în mod alfanumeric (are și un mod de lucru grafic), poate trece în *modul APLICAȚIE BLOC NUMERIC* în care semnificațiile tastelor din blocul numeric sînt modificate față de modul obișnuit *BLOC NUMERIC*.

Mai trebuie precizat că terminalul DAF 2020 în mod alfanumeric poate lucra conform cu două standarde diferite și anume: ANSI și VT52 (schimbarea modului de lucru ale terminalului DAF 2020 va fi indicată în subcapitolul următor). Codurile trimise de blocul numeric în cele patru combinații mod VT52/ANSI și mod bloc numeric/bloc numeric special sînt indicate în tabelele următoare. Nici una dintre tastele din blocul numeric nu este afectată de apăsarea tastelor SHIFT, CAPS CTRL. *Codurile generate de blocul numeric în mod VT52* sînt prezentate în tabelul 7.2.

Codurile generate de blocul numeric în mod ANSI vor fi prezentate în tabelul 7.3.

Deasemenea, terminalul DAF 2020 are posibilitatea ca în regim alfanumeric să comute *seturile de caractere* (*set ASCII*, *set ASCII cu caractere grafice speciale* (vezi 7.3.3.), *set Marea Britanie*. Trecerea la setul Marea Britanie se face prin modificarea semnificației tastei #, care primește semnificația

£ facilitate care oferă comoditate în exploatarea terminalului o reprezintă *tastele programabile* (denumite și *multicod*). Există taste programabile la DAF 2010, DAF 2013, DAF 2015D, DIAGRAM 2030.

Tastele programabile ('multicod') sînt taste speciale care permit utilizatorului să afișeze (și să transmită la calculator) mai multe caractere prin apăsarea tastei multicod respective.

Tabel 7.2

Codurile generate de blocul numeric în mod VT 52

Tasta	Mod bloc numeric	Mod aplicație bloc numeric
0	0	ESC ? p
1	1	ESC ? q
2	2	ESC ? r
3	3	ESC ? s
4	4	ESC ? t
5	5	ESC ? u
6	6	ESC ? v
7	7	ESC ? w
8	8	ESC ? x
9	9	ESC ? y
—		ESC ? m
,	,	ESC ? l
.	.	ESC ? n
ENTER	la fel ca RETURN	ESC ? M
PF1	ESC P	ESC P
PF2	ESC Q	ESC Q
PF3	ESC R	ESC R
PF4	ESC S	ESC S

Tabel 7.3

Codurile generate de blocul numeric în mod ANSI

Tasta	Mod bloc numeric	Mod aplicație Mod bloc numeric
0	0	ESC 0 p
1	1	ESC 0 q
2	2	ESC 0 r
3	3	ESC 0 s
4	4	ESC 0 t
5	5	ESC 0 u
6	6	ESC 0 v
7	7	ESC 0 w
8	8	ESC 0 x
9	9	ESC 0 y
—	—	ESC 0 m
,	,	ESC 0 l
.	.	ESC 0 n
ENTER	la fel ca RETURN	ESC 0 M
PF1	ESC 0 P	ESC 0 P
PF2	ESC 0 Q	ESC 0 Q
PF3	ESC 0 R	ESC 0 R
PF 4	ESC 0 S	ESC 0 S

Astfel, la DAF 2010 R există 16 taste multicode (PF1 — PF8 cu extindere prin apăsarea tastei SHIFT la PF9—PF16) din care fiecare poate programa cel mult 30 de coduri. În programarea unei taste multicode PF_i poate apare codul unei taste PF_j, numai dacă $j > i$. Un cod care se repetă consecutiv de cel mult 256 de ori, este descris în tasta multicode prin 3 octeți.

La terminalul DAF 2015 D, programarea tastelor multicode respectă aceleași convenții, cu precizarea că *tastatura nu dispune de taste programabile dedicate*, ci în acest scop se folosește combinația tastei CTRL cu una din tastele 1—8 din partea numerică pentru programare, respectiv tasta SHIFT cu o tastă numerică pentru apelul unei taste multicode.

Tastele multicode pot fi programate de la calculator prin secvența ESC DC4 PF_x cl...cn (1BH, 60H, 14H, ...) cu PF_x reprezentînd numărul tastei care se programează:

→ (60H) pentru 1

a (61H) pentru 2

b (62H) pentru 3

c (63H) pentru 4

d (64H) pentru 5

e (65H) pentru 6

f (66H) pentru 7

g (67H) pentru 8

Secvența de programare se încheie după memorarea a 30 de coduri sau la recepția secvenței DC4 (14H, 60H). Se pot include apeluri către alte taste multicode cu număr mai mare prin secvența DC4 PF_x. Un apel către o altă tastă multicode sau o secvență ESC validă ocupă echivalentul unui singur cod.

Dacă se dorește *repetarea unui cod* se folosește în cadrul secvenței de programare secvența **ESC** ~ $n_1 n_2$ (1BH, 7EH,...) numărul de repetări obținându-se prin asamblarea ultimilor 4 biți ai codurilor n_2 și n_1 în această ordine. O secvență **ESC** ~ se referă numai la caracterul anterior.

Pe lângă apelul tastelor multicode de la tastatură prin apăsarea simultană a tastelor SHIFT și a uneia din tastele 1—8 din partea numerică, este posibil și *apelul de la calculator*. Acesta se execută prin lansarea secvenței DC4 PFx (14H,...). Caracterele memorate în tasta respectivă sînt interpretate ca și cum ar fi venit de la calculator.

Este posibil și transferul la calculator al tastelor multicode la recepția de către terminal a secvenței ESC R (1BH, 52H). Terminalul emite o secvență astfel concepută încît la recepționarea ei de către un terminal DAF 2015D are loc programarea tastelor multicode ale acestuia.

O altă facilitate oferită de tastatură o reprezintă *funcția REPEAT*. La DAF 2010, DAF 2015D este activă *funcția AUTOREPEAT*; dacă se ține apăsată mai mult timp o tastă se trimite codul respectiv repetat. La DAF 2020 funcția AUTOREPEAT este programabilă.

O altă facilitate de utilizare o reprezintă și *tabularea* care poate fi definită în două moduri:

— *implicită* — este poziția care urmează după sfîrșitul unei zone marcate. Zonele marcate sînt zonele afișate cu una din condițiile de afișare: clipitor, subliniat, videoinvers (opțional) (vezi 7.3.2.).

— *explicită* — prin programare de către operator sau de către calculator. Selecția *modului de definire a tabulatorilor* se face prin funcția de programare a regimului de lucru. La DAF 2010 *programarea tabulatorilor explicită* se realizează în felul următor:

a) *de la tastatură*

Pentru vizualizarea poziției tabulatorilor expliciti, ștergerea sau adăugarea tabulatorilor, utilizatorul va folosi secvența + **ESC B**. Terminalul salvează prima linie de pe ecran, iar în locul ei apare următoarea linie:

T2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 7 8 9

Pozițiile tabulatorului sînt indicate prin afișarea videoinvers a caracterelor de pe primul rînd. Ștergerea respectiv poziționarea unui tabulator se face mutîndu-se cursorul în locul dorit și apăsînd pe tasta *blanc* respectiv *asterix*. Încheierea secvenței de programare se face cu tasta **CR**, după care reapare pe prima linie textul inițial.

Cu ajutorul tastei **ERASELINE** se șterg toți tabulatorii.

Pentru abandonarea programării făcute în secvența curentă se utilizează tasta **ESC**. În acest caz se încheie programarea fără memorarea noilor tabulatori.

b) *de la calculator*

Pentru programarea tabulatorilor de la calculator există două funcții:

— **TAB SET (ESC A)** — se pune un tabulator explicit pe poziția pe care se află cursorul;

— **TAB CLEAR (ESC B)** — se șterg toți tabulatorii.

La pornire displayul centralizează tabulatorii expliciti la fiecare 8 coloane (coloanele 1, 9, 17, ... 73). În caz că se dorește programarea altor tabulatori trebuie șterși în prealabil cei inițiali.

7.3.2 — Regimuri de afișare

Regimul DEFILARE/PAGINĂ (SCROLL/PAGE) se referă la modul de lucru cu imaginea de pe ecran. În regimul *PAGINĂ* ecranul este considerat o pagină de dimensiuni fixe (24 linii $\times$ 80 caractere pentru DAF 2010, DAF 2012, DAF 2013, DAF 2015, 26×73 pentru DAF 2020, 28×80 pentru DIAGRAM 2030). După umplerea unei pagini se reia completarea începând cu prima linie de pe ecran (de sus), primul caracter (din stînga).

În regimul *DEFILARE*, la completarea liniei de jos a ecranului conținutul acestuia este deplasat în sus simulîndu-se avansul hîrtiei la mașina de scris.

La DAF 2010R, regimul *DEFILARE* se poate realiza în două moduri:

- defilare rînd (JUMP SCROLL);
- defilare umană (SMOOTH SCROLL);

Defilarea rînd se face cu o viteză de 50 rînduri/secundă.

În modul *defilare umană* deplasarea imaginii se face continuu existînd și posibilitatea de a selecta *viteza de defilare lentă* sau *rapidă* (*SLOW/FAST*). Defilarea umană lentă se face cu cca. 4 rînduri/secundă, iar cea rapidă cu cca 8 rînduri/secundă.

Deasemenea la DAF 2020 defilarea se poate realiza în două moduri și anume SCROLL CU SALT sau SCROLL LIN.

În modul *SCROLL CU SALT* liniile noi apar pe ecran cu viteza cu care sînt trimise de la calculator terminalului.

Modul *SCROLL LIN* permite afișarea pe ecran a maximum 6 linii noi pe secundă.

Procedura XON-XOFF trebuie să fie activă și agreată de calculator pentru ca să nu se piardă date atunci cînd acest mod este activ.

Stabilirea regimului *DEFILARE/PAGINA* diferă de la un tip de terminal la altul. Astfel la unele terminale regimul este fix (DAF 2015D funcționează numai în regim de defilare), opțional programabil de către utilizator local (din taste sau comutatoare) sau de la calculator (DAF 2010, DAF 2020) sau corelat cu alte opțiuni de funcționare ale terminalului (ex. la DAF 2010R prezența regimului *PROTEJAT* fixează automat regimul *PAGINA*).

La DAF 2015V controlul defilării se poate executa manual, în modul *HOLD SCREEN*, prin tastare *SCROLL*.

Operatorul are posibilitatea să controleze rata de transfer a informației, permițînd defilarea cu un rînd a informației la apăsarea tastei *SCROLL*. La apăsarea simultană a tastelor *SHIFT* și *SCROLL* apare conținutul unui întreg nou ecran. *Intrarea în modul HOLD SCREEN* se face prin comandă de la calculator prin secvența **ESC** [(1BH, 5BH) respectiv *ieșirea din modul HOLD SCREEN* prin secvența **ESC**/ (1BH, 5CH)...

La opțiunea utilizatorului se pot stabili și condițiile de afișare în regim *clipitor*, *subliniat* și *videoinvers*. Regimul clipitor implică apariția intermitentă a caracterului, la regimul subliniat mesajul apare însoțit de linie de subliniere în regim de suprainprimare iar regimul video-invers are caracteristică apariția mesajului cu caractere întunecate pe fond luminos. Suplimentar, la DAF 2010R, se poate programa ca zonele afișate cu una din condițiile de mai sus (clipitor, subliniat, videoinvers) să devină zone marcate.

Terminalele DAF 2015D și DAF 2015V pot memora conținutul a 156 respectiv 192 de linii, dintre acestea afișându-se la un moment dat 24. Operatorul are însă posibilitatea de a parcurge întreaga memorie ocupată cu ajutorul funcțiilor *ROLL UP* și *ROLL DOWN*.

— **ROLL UP**

La apăsarea simultană a tastelor '*săgeata sus*' și *SHIFT* se produce o deplasare în jos cu un rînd a textului de pe ecran; primul rînd al ecranului este înlocuit cu cel ce fusese memorat anterior vechiului început de ecran. Comanda nu este acceptată dacă primul rînd al ecranului se află la începutul zonei de 192 (156) rînduri disponibile la momentul respectiv.

— **ROLL DOWN**

La apăsarea simultană a tastelor '*săgeata jos*' și *SHIFT* se execută o deplasare în sus cu un rînd a textului de pe ecran, ultimul rînd fiind înlocuit cu cel ce îi urmează în memorie. Comanda nu este acceptată dacă ultimul rînd al ecranului se află la sfîrșitul zonei de memorie ocupată la momentul respectiv.

7.3.3. Facilități grafice

Pe lângă *regimul de lucru grafic* propriu terminalului DAF 2020 (care va fi detaliat în subcapitolul 7.4) sau al sistemului grafic *DIAGRAM* 2030, unele terminale din familia DAF oferă anumite *facilități grafice* cum ar fi:

— generatorul de caractere programabil;

— setul de caractere grafice (pentru construirea de tabele sau desene simple).

Prin *regim grafic* propriu-zis s-a înțeles *modul de lucru pentru un terminal care construiește (trasează) vectori (linii) pe ecran la primirea coordonatelor X, Y pentru punctul inițial, respectiv final al vectorului (liniei)*. Această funcție implică o serie de calcule aritmetice care sînt realizate de obicei de către un (micro) procesor dedicat.

Generatorul de caractere programabil prezent la terminalul DAF 2010 R cuprinde 128 de semne care pot fi construite (programate) de la tastatură sau de la calculator. Fiecărui caracter din setul standard de caractere îi corespunde un caracter din *setul de caractere programabile*. Un caracter este construit într-o matrice de 12 linii X 6 coloane. *A programa un caracter înseamnă a avea posibilitatea de a aprinde sau stinge orice punct din matricea caracterului*.

a) *de la tastatură* **ESC g**.

După inițierea funcției, primul rînd este salvat și în locul lui apare următorul text:

CHARACTER	NV	RV	LINE	1	2	3	4	5	6
-----------	----	----	------	---	---	---	---	---	---

Prin încadrare s-au reprezentat zonele afișate în regim video invers. Cursorul se poziționează după textul **CHARACTER**.

Se tastează corespondentul din generatorul standard care urmează să fie programat. După **CHARACTER** se afișează caracterul din setul standard,

iar după N.V. și R.V. reprezentarea grafică actuală a caracterului de programat afișat în regim video normal respectiv în regim video invers. După LINE se afișează numărul liniei curente (cea care se poate programa). Asteriscurile sau blankurile de după cifrele 1, 2, ... 6 indică faptul că punctele respective din linia curentă sînt aprinse sau stinse.

Pentru ștergerea liniei curente se folosește tasta **ERASE LINE**, iar pentru întreaga matrice **ERASE**. Programarea liniei se face prin tastarea cifrelor 1, 2, ... 6 indicînd astfel poziția prin care se dorește ca punctele să fie aprinse. Schimbarea liniei curente se face cu tastele , .

Încheierea secvenței de programare se face cu tasta CR, după care re-apare pe primul rînd textul inițial, iar cursorul se mută pe poziția pe care se găsea înaintea funcției.

b) De la calculator ESC g (1BH 67H)

Pentru programarea de la calculator se recepționează secvența:

ESC g <car> <linia 1> ... <linia 12>

ESC g este comanda de programare

<car> este codul corespunzător caracterului care se programează.

<linia i> sînt caracterele care dau conținutul celor 12 linii din matrice.

Ele au următoarea structură:

0	1	×	×	×	×	×	×
---	---	---	---	---	---	---	---

La recepția secvenței ESC P terminalul emite:

ESC g <car 1> <linia 1> <linia 2> ... <linia 12>

ESC g <car 2> <linia 1> <linia 2> ... <linia 12>

ESC g <car 128> <linia 1> <linia 2> ... <linia 12>

unde:

ESC g — este comanda de programare a unui caracter

<car i> — desemnează un caracter programat; <car i> poate fi un caracter b — sau o secvență DC4 b ... DC4? sau DC4 DEL

<linia j> — este un cod cuprins între 40H și 7FH, care reprezintă programarea punctelor aflate pe linia j a caracterului <car i>.

Această secvență este astfel concepută încît la recepția ei de către un alt terminal DAF 2010R (DAF 2010) are loc programarea caracterelor acestuia.

La DAF 2020 completarea generatorului programabil se poate face numai în modul „Comenzi speciale”. Trebuie precizat că DAF 2020 dispune de trei moduri de lucru.

- mod TEKTRONICS 4010 (în principiu pentru regim grafic);
- mod VT100 (regim alfanumeric cu facilități grafice);
- mod comenzi speciale.

La punerea sub tensiune DAF 2020 se află în mod **TEKTRONICS 4010**. Comutarea modurilor de lucru este ilustrată în fig. 7.5.

Trecerea în modul **COMENZI SPECIALE** se face de la tastatură prin apăsarea tastelor **CTRL PF1** sau de la calculator prin secvența **ESCX**.

Ieșirea în acest mod se face imediat după execuția unei comenzi speciale sau dacă se dă o comandă specială inexistentă.

Trecerea din modul **COMENZI SPECIALE** în modul **VT100** se face cu comanda 1. Revenirea din modul **VT100** în modul **TEKTRONICS** se face cu secvența **ESC1** sau în regimul SET-UP al modului **VT100** cu comanda 0.



Fig. 7.5. Comutarea modurilor de lucru la DAF 2020

Pentru *completarea generatorului programabil*, după intrarea în modul „Comenzi speciale” se trimite comanda G urmată de codul caracterului a cărui descriere se dorește să fie schimbată și de noua descriere. Pot fi programate caracterele de la spațiu (20H) la $\approx$ (7EH).

Descrierea unui caracter este de 12 linii a câte 6 puncte; cînd se transmite descrierea se începe cu linia de sus, iar pentru o linie se transmite un cod ASCII care are bitii 0—5 biti de descriere iar bitul 6 = 1. Dacă se transmite un cod ASCII cu bitul 6 = 0 se iese din comanda de programare a generatorului. Dacă se transmite mai mult de 12 coduri ASCII pentru descriere se trece la programarea caracterului următor; după ce s-a terminat de completat descrierea caracterului $\approx$ (7EH) se iese automat din comanda de programare a generatorului.

Inițial toate caracterele programate au toate liniile stinse.

Dacă se transmite numai o parte din descrierea unui caracter, liniile nemodificate rămîn cu vechea descriere.

Generatorul programabil poate fi folosit atît în modul TEKTRONIX cît și în modul VT 100. În modul Tektronix se selectează cu comanda specială P; în acest mod trebuie avut în vedere faptul ca matricea de afiașare este de 7×11 puncte, iar descrierea caracterelor programate este de 6×12 puncte și deci nu se umple întreaga matrice de afiașare și nu se afiașează linia 12 a descrierii.

În modul VT 100 generatorul programabil se selectează cu comenzile:

— **ESC (1)** — pentru setul GO de caractere; toate descrierile codurilor ASCII afiașabile (20H—7EH) sînt luate din generatorul programabil.

— **ESC (2)** — pentru setul GO; se iau din generatorul programabil numai descrierile pentru codurile ASCII 20H — 5EH, celelalte fiind luate din setul de caractere grafice speciale

— **ESC) 1** echivalentul lui ESC (1 pentru setul G1 de caractere

— **ESC) 2** — echivalentul lui ESC (2 pentru setul G1 de caractere

Setul de caractere grafice cuprinde bare verticale și orizontale, colțuri și intersecții de segmente de dreaptă diferite orientate (T-uri) utile pentru trasare de tabele sau alte configurații la alegerea utilizatorului.

Dispon de seturi de caractere grafice terminalele DAF 2010R, DAF 2015V, și DAF 2020.

Pentru exemplificare se prezintă seturile grafice la DAF 2015V (tabel 7.4) și DAF 2020 (tabel 7.5).

Tabelul 7.

Cod recepționat de terminal	Simbol afișat pe ecran	
	În mod grafic	În mod standard
1	2	3
5E	blanc	—
5F	blanc	—
60	caracter rezervat	—
61	dreptunghi plin	a
62	1/	b
63	3/	c
64	5/	d
65	7/	e
66	grade	f
67	plus sau minus	g
68	săgeata dreaptă	h
69		i
6A	împărțit	j
6B	săgeata jos	k
6C	linia 1	l
6D	linia 2	m
6E	linia 3	n
6F	linia 4	o
70	linia 5	p
71	linia 6	q
72	linia 7	r
73	linia 8	s
74	0 indice	t
75	1 indice	u
76	2 indice	v
77	3 indice	w
78	4 indice	x
79	5 indice	y
7A	6 indice	z
7B	7 indice	{
7C	8 indice	i
7D	9 indice	~
7E	paragraf	—

Tabelul 7.5

Caractere grafice speciale

Cod octal	Grafic cu set US sau UK	Grafic cu set grafic special
137	—	SPATIU
140	/	DIAMOND
141	a	INDICATOR EROARE
142	b	HORIZONTAL TAB
143	c	FORM FCCD
144	d	CARRIAGE RETURN
145	e	LINE FEED
146	f	GRAD
147	g	PLUS/MINUS
150	h	NEW LINE
151	i	VERTICAL TAB
152	j	COLȚ DREAPTA JOS
153	k	COLȚ DREAPTA SUS
154	l	COLȚ STÎNGA SUS
155	m	COLȚ STÎNGA JOS
156	n	LINII ÎNCRUCIȘATE
157	o	LINIE ORIZONTALĂ SCAN 1
160	p	LINIE ORIZONTALĂ SCAN 3
161	q	LINIE ORIZONTALĂ SCAN 5
162	r	LINIE ORIZONTALĂ SCAN 7
163	s	LINIE ORIZONTALĂ SCAN 9
164	t	STÎNGA I
165	u	DREAPTA 'T'
166	v	JOS 'T'
167	w	SUS 'T'
170	x	LINIE VERTICALĂ
171	y	MAI MIC SAU EGAL CU
172	z	MAI MARE SAU EGAL CU
173	{	PI
174	:	DIFERIT
175	{	LIRA
176	—	PUNCT CENTRAL

7.3.4. Alte facilități

1. — Regim protejat/neprotejat (DAF 2010R)

În regim *PROTEJAT* terminalul nu permite modificarea unor zone numite protejate. Stabilirea regimului protejat/neprotejat și a zonelor neprotejate se poate face atât de către operator cât și de la calculator.

2. — Memoria nevolatilă de parametri

DAF 2010R nu are comutatori de stabilire a parametrilor. Ei pot fi modificați fiecare în parte folosind comenzile ESC C, ESC R sau ESC D, sau global folosind o memorie nevolatilă.

Memoria nevolatilă poate conține max. 341 seturi de parametri. La pornire DAF 2010R se inițializează cu ultimul set de parametri salvat. Salvarea sau selectarea unui alt set de parametri se face numai în regimul *OFF LINE* astfel:

— Se tastează **ESC E**

După executarea comenzii ESC E se salvează primele 4 rinduri și în locul lor apare următorul text:

Pe rîndul 1 apare:

CURRENT PARAMETER SET nnn

unde nnn reprezintă numărul ultimului set de parametri din memoria nevolatilă care este identic cu setul curent (se afișează * * * dacă setul curent nu a fost găsit în memoria nevolatilă).

— Pe liniile 2, 3, 4, sînt indicați parametri actuali reprezentanți ca la comenzile ESC C, ESC R, ESC D.

În continuare se pot folosi următoarele comenzi:

→ se selectează setul nnn + 1 dacă există;

← se selectează setul nnn - 1 dacă există;

— 3 cifre zecimale reprezentînd un număr între 001 și numărul de seturi salvate, selectează explicit un set.

Modificarea numărului setului produce reafișarea parametrilor pe liniile 2, 3, 4.

La comanda S se salvează în memoria nevolatilă setul curent. Se afișează apoi unul din mesaje:

— SAVED (indică salvare corectă);

— SAVE ERROR (indică salvare incorectă);

— NO SAVE (memoria nevolatilă este plină).

Funcția se încheie cu CR (cu parametri selectați curent), sau cu ESC (cu parametri selectați anterior comenzii ESC E).

În cazul în care memoria nevolatilă lipsește sau nu s-a efectuat nici o salvare, DAF2010R se inițializează cu următorul set de parametri inițiali:

— ASINCRON, CHARACTER, ECOU, 2400bds, 8 biți, fără paritate

— NEPROTEJAT, condiție de marcă VIDEOINVERS, DEFILARE, tabulatori expli-ciți, fără AUTOLF.

— Cursor bloc, defilare umană rapidă, tip de transparență „trece tot”, imprimanta serială, nivel de contrast 16.

Un set de parametri avînd selectat regimul sincron conține și parametrii comunicației asincrone (viteză și paritate) care sînt folosiți pentru imprimanta serială.

În cazul în care memoria nevolatilă este plină ea poate fi înlocuită sau ștearsă.

3. — Transmisia CHARACTER/BLOC

Terminalul DAF 2010R lucrează în mod asincron în regim full duplex putînd realiza transmisia informației pe linia de comunicație în două moduri: *modul CHARACTER* și *modul BLOC* care pot fi selectate prin secvența de programare a stării terminalului. După selectarea modului de lucru CHARACTER terminalul transmite pe linia de comunicație la fiecare tastă caracterul corespunzător. Dacă este selectat *modul de lucru CHARACTER fără ECOU*, caracterul transmis este și afișat pe ecranul terminalului.

Dacă este selectat *modul CHARACTER cu ECOU*, nu se afișează caracterul transmis decît la returnarea lui de către calculator.

După selectarea *modului BLOC*, caracterele nu se transmit la calculator decît la inițiativa operatorului la acționarea tastei SEND, care determină transmiterea unui bloc întreg la calculator. Blocul transmis conține caracterele cuprinse între caracterul START MESAJ (sau implicit începutul ecranului) și poziția curentă a cursorului.

Prin selectarea *modului de lucru BLOC LINIE* blocul transmis la apăsarea tastei SEND va fi linia pe care se afla în acest moment cursorul. Orice bloc transmis este încheiat cu caracterul ETX.

4. — Secvența de comenzi RECALL

A fost realizată pentru a permite *corectarea sau retransmiterea unor comenzi către calculator fără a fi necesară reintroducerea lor.*

Pentru aceasta toate caracterele afișabile, ce se tastează, sînt memorate într-o memorie de 256 octeți. Un șir de maxim 80 caractere în varianta DAF 2015V, respectiv max. 160 caractere în varianta DAF 2015 D, introduse între două caractere CR (ENTER) constituie o linie de comandă. Prin secvența de comenzi RECALL este posibilă readucerea pe ecran a celor mai recente linii de comandă, selectarea liniei dorite, editarea acesteia și transmiterea ei la calculator.

Comanda RECALL se realizează prin apăsarea simultană a tastelor „săgeata stînga” și SHIFT. Pe ecran apare linia de comandă cel mai recent introdusă, iar în partea de jos apare mesajul “RECALL LINE INSERT OFF”. Cursorul se poziționează la începutul liniei.

Repetarea comenzii produce afișarea liniei de comandă anterioare celei afișate, putînd fi astfel selectată oricare linie ce se mai află în memoria tampon de 256 octeți.

În caz că în secvența curentă a fost apelată de cel puțin două ori comanda RECALL, se poate aduce linia următoare celei afișate curent prin apăsarea simultană a tastelor „săgeata dreaptă” și SHIFT.

După selectarea liniei de comandă dorite, aceasta poate fi editată cu ajutorul comenzilor de mai jos. Poziționarea cursorului poate fi făcută numai în cadrul liniei (eventual 2 linii de ecran în varianta DAF2015 D) folosind comenzile obișnuite (săgeți). Se pot utiliza:

a) Înlocuire caracter

În modul INSERT OFF tastarea unui caracter afișabil produce înlocuirea cu acesta a caracterului din dreptul cursorului.

b) Inserare caracter

În modul INSERT ON tastarea unui caracter afișabil produce afișarea acestuia în dreptul cursorului și deplasarea spre dreapta a tuturor celor care îl urmează în cadrul liniei.

Prin tastare CTRL/C se comută între modul INSERT OFF și modul INSERT ON. Modul de inserare este indicat în mesajul din partea de jos a ecranului.

c) Eliminarea caracter

Prin tastare CTRL/D se elimină caracterul din dreptul cursorului, toate caracterele ce îi urmează în cadrul liniei sînt deplasate spre stînga.

d) Ștergerea restului liniei

Prin tastare CTRL/Z se șterg toate caracterele dintre cursor și sfîrșitul liniei.

Prin tastare CTRL/X se iese din secvența RECALL fără a se transmite nimic către calculator.

Prin tastare RETURN (ENTER sau CTRL/M) linia editată este transmisă la calculator. Cursorul revine în poziția anterioară secvenței RECALL. Aceasta comandă reprezintă și ieșirea din secvență.

5 — Moduri de copiere la imprimantă

Posibilitățile de utilizare a imprimantei sînt:

- tipărirea unei zone a ecranului (unei linii);
- modul transparent.

În *modul transparent* întregul dialog dintre calculator și terminal apare și la imprimantă (AUTOCOPY).

La DAF 2010R se pot transmite către imprimantă toate codurile (mod „trece tot”) sau numai cele tipăribile (mod „trece caracter”). În modul transparent „trece caracter” se pot tipări în format de 80 de caractere pe linie sau în formatul maxim permis de imprimantă (de obicei 132). Pentru imprimantele paralele se poate stabili polaritatea semnalelor STROB și BUSY cu ajutorul comutatoarelor aflate pe placa de interfață. Utilizarea acestora este necesară doar în cazul schimbării la imprimantă a polarității normale.

Modul transparent se folosește numai în regim ON LINE mod CHARACTER. Comutarea modului transparent/netransparent se face prin acționarea tastei PRINT (COPY) și este indicată de afișajul luminos AUTO COPY.

În orice alt regim (în afară de ON LINE CHARACTER) acționarea tastei PRINT produce tipărirea ecranului (sau a unei linii în regim LINIE). Tipărirea în acest caz se face astfel:

— caracterele care fac parte din setul de caractere programabile se imprimă pe listing ca spații. Se respectă în felul acesta structura textului, iar semnele dorite se pot completa manual în aceste spații.

— caracterele din setul de semne destinate construirii de tabele sînt înlocuite pe listing cu caracterul asterisc. În felul acesta tabelul construit pe ecran cu ajutorul acestor caractere poate fi transferat pe listing într-o formă simplificată.

De la calculator se pot folosi secvențele:

ESC C — copiere de ecran (linie)

ESC m — intrare în mod transparent „trece tot”

ESC n — ieșire din mod transparent

ESC o — intrare în mod transparent „trece caracter”

În cazul utilizării modului transparent terminalul așteaptă cca. 60 s. răspunsul imprimantei. În cazul în care imprimanta serială nu trimite XON la cel mult 60 s de la trimiterea XOFF sau imprimanta paralelă nu ridică BUSY după 60 s, se iese din regimul transparent.

La DAF 2020 intrarea în modul transparent se selectează după ce terminalul a fost trecut în regimul COMENZI SPECIALE (vezi 7.4.2.)

6. — Avertizare sonoră

Terminalul DAF 2020 are posibilitatea să avertizeze sonor operatorul în următoarele cazuri:

a) la sfîrșit de linie (MARGIN BELL)

b) la tastarea fiecărui caracter (CLICK PE TASTA).

Ambele opțiuni pot fi programate în regimul SET-UP al modului de lucru VT100 (alfanumeric).

Facilitatea MARGIN BELL este foarte asemănătoare cu clopoțelul de la mașina de scris. Atunci cînd cursorul se află cu 8 caractere înainte de sfîrșitul liniei curente, terminalul emite un semnal sonor care avertizează operatorul.

CLICK PE TASTA este semnalul care este generat de fiecare dată cînd este apăsată o tastă ce emite cod. Experiențele și practica au arătat

că un operator lucrează mult mai bine dacă la apăsarea fiecărei taste se emite un semnal sonor. Ca și pentru BELL, intensitatea sonoră nu poate fi modificată.

7.4. Moduri de lucru la DAF 2020

7.4.1. Modul de lucru TEKTRONIX 4010

Generalități

În acest mod de lucru, terminalul emulează funcțiile echipamentului TEKTRONIX 4010.

Are 4 regimuri de lucru:

- alfanumeric
- grafic
- introducere grafică
- copie imprimantă

Regimurile sînt comutabile de la tastatură sau de la calculator.

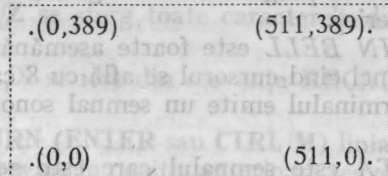
În *regimul alfanumeric* se transmit și se afișează caractere alfanumerice. Terminalul folosește modul de afișare pagină. Funcțiile de editare care au efect în acest regim sînt următoarele: cursor înainte, cursor înapoi, cursor sus, cursor jos, cursor în poziția inițială, ștergere ecran, LF (linie nouă), CR (început de rînd).

În *regimul grafic* informațiile primite de la calculator sau tastatură sînt interpretate ca parametri cu ajutorul cărora se generează și se afișează vectori pe ecran. Deoarece terminalul realizează o scalare automată prin împărțirea la 2 a coordonatelor primite, formatul de afișare Tektronix 4010 (1024×780 puncte) este în totalitate acceptat în spațiul de adresare al terminalului (512×390 puncte).

În *regimul introducere grafică* apare pe ecran un cursor cruce care poate fi deplasat oriunde în spațiul de adresare al terminalului cu ajutorul tastelor de control al cursorului ($\uparrow$, $\downarrow$, $\rightarrow$, $\leftarrow$). Poziția într-un anumit moment a cursorului poate fi trimisă la calculator ca informație necesară unor prelucrări ulterioare.

În *regimul copie imprimantă* terminalul trimite la imprimanta copia ecranului.

În regim grafic coordonatele colțurilor spațiului de adresare sînt următoarele:



Spațiul de adresare poate fi vizualizat în întregime prin deplasarea ferestrei de vizualizare.

În regim alfanumeric sînt 2 moduri de deplasare a ferestrei de vizualizare:

— urmărire automată

— poziție fixă

În modul *urmărire automată* fereastra de vizualizare se deplasează automat astfel încît cursorul alfa să fie în permanență vizibil.

În modul *poziție fixă* fereastra de vizualizare rămîne în poziția în care se găsea la intrarea în acest mod. Fereastra se poate deplasa într-o altă poziție fixă prin acționarea tastelor $\uparrow$, $\downarrow$.

În regim GRAFIC este posibil numai modul poziție fixă.

În regim INTRODUCERE GRAFICĂ este posibil numai modul poziție fixă. La intrarea în acest regim fereastra se poziționează automat astfel încît cursorul cruce să fie vizibil. La acționarea tastelor $\uparrow$, $\downarrow$, $\leftarrow$, $\rightarrow$, se deplasează cursorul cruce. Cînd cursorul cruce ajunge la marginea ferestrei de vizualizare se deplasează în continuare și cursorul și fereastra de vizualizare astfel încît cursorul să rămînă în permanență vizibil. Dacă se ajunge la marginea spațiului de adresare deplasarea se oprește.

În regim COPIE IMPRIMANTĂ fereastra de vizualizare rămîne în poziția în care se găsea la intrarea în acest regim.

.(0,389)	(511,389).
.(0,n+287)	(511,n+287).
.(0,n)	(511,n)
.(0,0)	(511,0).

FEREASTRA
DE
VIZUALIZARE

Regimul alfanumeric

În acest regim, la primirea unui cod ASCII între 20H și 7EH se afișează pe ecran în poziția alfa curentă, într-o matrice de 7×11 puncte caracterul corespunzător și se mută cursorul în poziția următoare. Afișarea caracterului se poate face cu suprainprimare (la inițializare sau după comanda specială 2) sau cu ștergere (după comanda specială 3), vezi modul COMENZI SPECIALE.

Forma caracterului depinde de setul de caractere ales: setul standard—inițial și după comanda A dată în modul „Comenzi speciale”, sau setul de caractere programabile — după comanda P dată în modul „Comenzi speciale”.

După inițializare sau după primirea caracterului de control SI se afișează litere mari și pentru codurile de litere mici. După primirea caracterului de control SO se afișează litere mici atît pentru codurile ASCII de litere mici cit și pentru cele de litere mari.

După afișarea caracterului poziția curentă se mută la dreapta cu 7 puncte. Dacă pînă la sfîrșitul liniei rămîn mai puțin de 7 puncte, cursorul se mută cu 11 linii mai jos, la marginea stîngă curentă (stînga ecranului cînd marginea curentă este 0 sau coloana 256 cînd marginea curentă este 1) și, dacă terminalul este în regim de „urmărire automată” și s-a depășit marginea de jos a ferestrei de vizualizare, se mută fereastra de vizualizare mai jos cu 11 linii.

Dacă se ajunge la marginea de jos a ecranului se emite un semnal break de 0,23 sec (cînd comutatorul S13 este ON), se schimbă marginea stîngă curentă (dacă marginea stîngă curentă era stînga ecranului, noua margine curentă va fi pe coloana 256 și invers), se muta cursorul pe linia 380 și, dacă terminalul era în regim de urmărire automată, se mută fereastra de vizualizare pe liniile 102—389.

Intrarea în regimul alfanumeric se poate face:

— la pornirea terminalului; poziția alfanumerică activă va fi la capătul stîng al liniei 380;

— după apăsarea tastelor **PAGE** sau **RESET**; poziția alfanumerică activă va fi la capătul stîng al liniei 380;

— cu **US (CTRL SHIFT?)** terminalul trece în regim alfanumeric; colțul din stînga jos al poziției alfa active va fi în ultimul punct coordonator colțul din stînga jos al poziției alfanumerice active va fi în ultimul punct ale cărui coordonate au fost completate în regimul grafic. Dacă terminalul nu era în regim grafic sau nu se completaseră coordonatele nici unui punct, se trece în regimul alfanumeric fără modificarea poziției alfanumerice curente.

— cu **CR**, dacă terminalul era în regim grafic sau în regim de introducere grafică. La ieșirea din regim grafic se poziționează cursorul la capătul stîng al liniei ultimului punct ale cărui coordonate au fost completate după intrarea în regim grafic).

— dacă se primește de la calculator una din comenzile **BEL**, **BS**, **HT**, **LF**, **VT**, **ESC ETB**, după trecerea terminalului din regim alfanumeric în regim introducere grafică.

— **ESC FF (ESC CTRL L)** cursorul este afișat la capătul stîng al liniei 380;

Ieșirea din regim alfanumeric se poate face:

— cu **GS (CTRL J)** se trece în regim grafic;

— cu **ESC SUB** se trece în regim de introducere grafică;

— cu **ESC ETB (CTRL W)** se trece în regim copie imprimantă, urmînd ca după ce se execută copia ecranului să se revină în regimul alfanumeric.

*Cît timp terminalul este în regim alfanumeric, poziția activă este indicată de un cursor matrice 7×11 , clipitor. Dacă nu apare pe ecran, el poate fi adus în fereastra de vizualizare apăsînd tasta **SCRL** împreună cu **CTRL**.*

Dacă se dorește să se lucreze numai în primele 288 de linii (0—287) se procedează astfel:

— se scoate terminalul din regimul „urmărire automată” apăsînd simultan tastele **SCRL** și **SHIFT**.

— se mută fereastra de vizualizare în partea de jos a spațiului de lucru cu ajutorul tastei $\downarrow$.

— se poziționează cursorul alfanumeric pe linia 287 după **PAGE**, **RESET**, **ESC FF**, sau **LF** la marginea de jos a ecranului; poziționarea se face de la tastatură cînd terminalul este în **LOCAL** cu secvența **CTRL J**, **1**, **1**, **C**, **CR** sau cînd este **ON LINE** cu secvența **GS**, **1**, **1**, **C**, **CR** de la calculator.

Regimul grafic

În acest regim codurile **ASCII**, care nu sînt coduri de control, sînt folosite pentru completarea coordonatelor punctului grafic curent. În momentul în care s-au completat coordonatele **X**, **Y** ale unui punct se unește printr-un vector (linie) acel punct cu punctul ale cărui coordonate fuseseră completate anterior (punctul inițial); noul punct devine punct inițial urmînd ca el să

fie unit cu altul în momentul în care se completează din nou coordonatele X, Y ale unui nou punct.

Intrarea în regim grafic se face cu ajutorul caracterului de control **GS** (**CTRL**] de la tastatura). La intrarea în regim grafic este necesar să se completeze coordonatele a 2 puncte înainte de trasarea unui vector, completarea coordonatelor X, Y ale primului din cele două puncte neavând nici un efect pe ecran. Coordonatele unui punct se consideră completate în momentul în care s-a completat coordonata X.

Coordonatele X și Y au valori de la 0 la 1 023 și de aceea valoarea lor este data prin 10 biti. Mai jos se prezintă modul în care pot fi completate coordonatele unui punct considerându-se că valorile X și Y sînt date în binar și ca X_n , Y_n reprezintă bitul n din reprezentarea lui X respectiv Y:

1) Se completează coordonata Y:

— se trimit cei 5 biti mai semnificativi ai lui Y cu ajutorul unui cod ASCII (pe care îl vom numi HiY) cu bitul 6 = 0 și bitul 5 = 1:

:	0	:	1	:	Y9	:	Y8	:	Y7	:	Y6	:	Y5	:
:	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	0	:

— se trimit cei 5 biti mai puțin semnificativi cu ajutorul unui cod ASCII (LoY) cu bitul 6 = 1 și bitul 5 = 1:

:	1	:	1	:	Y4	:	Y3	:	Y2	:	Y1	:	Y0	:
:	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	0	:

2) Se completează coordonata X:

— se trimit cei 5 biti mai semnificativi ai lui X cu ajutorul unui cod ASCII (HiX) cu bitul 6 = 0 și bitul 5 = 1:

:	0	:	1	:	X9	:	X8	:	X7	:	X6	:	X5	:
:	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	0	:

— se trimit cei 5 biti mai puțin semnificativi ai lui X cu ajutorul unui cod ASCII (LoX) cu bitul 6 = 1 și bitul 5 = 0:

:	1	:	0	:	X4	:	X3	:	X2	:	X1	:	X0	:
:	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	0	:

O coordonată se consideră completată după ce i s-au transmis cei 5 biti mai puțin semnificativi. În cazul în care nu se schimbă în întregime coordonatele, la trecerea de la un punct la altul, se pot indica noile coordonate cu mai puțin de 4 coduri ASCII. În tabelul 7.6 sînt date situațiile posibile și numărul minim de coduri care pot fi transmise pentru specificarea coordonatelor noului punct. În stînga tabelului cu * sînt indicate codurile care diferă în coordonatele dorite față de ultimele coordonate transmise.

În regim grafic ori de cîte ori se primește un cod LoX (cu bitul 6 = 1 și bitul 5 = 0) și există punct inițial se trasează un vector de la punctul inițial.

Tabelul 7.6

Coduri necesare pentru adresare grafică

Codurile care se schimbă				Codurile care se transmit			
HIY	LOY	HIX	LOX	HIY	LOY	HIX	LOX
		*	*		*	*	*
	*	*	*		*	*	*
	*	*	*		*	*	*
	*	*	*		*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*		*	*	*	*	*	*
*		*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*

După codul de control GS primirea unui cod LoX este considerată sfârșitul completării coordonatelor punctului inițial și nu se trasează vector. Această facilitate poate fi folosită pentru deplasarea punctului grafic curent fără trasare de vectori.

Coordonatele punctului grafic curent se păstrează chiar dacă se iese din regim grafic; la o nouă revenire în regim grafic, pentru ca punctul inițial să aibă coordonatele avute la ieșirea anterioară, este suficient să se trimită codul LoX al vechiului punct. La pornire, punctul grafic curent se consideră în $Y = 0$, $X = 0$. Deoarece spațiul de lucru este de 380 linii a câte 512 puncte și X și Y iau valori de la 0 la 1023, în regim grafic unui punct (X , Y) i se asociază pe ecran un punct ($X/2$, $Y/2$), punctul (0, 0) fiind în colțul din stînga, jos al spațiului de lucru.

Punctele care au coordonata Y mai mică de 780 pot fi „văzute” în spațiul de lucru de 390 de linii prin deplasarea ferestrei de vizualizare cu ajutorul tastelor $\uparrow$, $\downarrow$.

Terminalul are posibilitatea afișării mai multor tipuri de vectori. La pornire sau după apăsarea tastelor **PAGE** sau **RESET** se trasează vectori cu toate punctele aprinse; dacă se primește codul ASCII SOH (CTRL A) în modul „Comenzi speciale”, bitii 0—3 ai următoarelor două coduri ASCII primite, concatenați, dau un octet care precizează tipul vectorilor ce vor fi trasați în continuare:

- unui bit 1 în acest octet i se asociază un punct aprins;
- unui bit 0 din octet i se asociază un punct stins;
- dacă unui punct al vectorului i se asociază bitul n din octetul model, punctului următor i se asociază bitul $(n + 1) \bmod 8$ din model;
- dacă ultimului punct al vectorului precedent i s-a asociat bitul n din octetul model, primului punct al vectorului ce urmează să fie trasat i se asociază bitul $(n + 1) \bmod 8$ al modelului.

Se observă că:

— pentru un „model“ 00 se realizează o stergere de vectori; acest model se obține transmitind după comanda specială 01H (codul ASCII SOH) caracterele @ (codurile 40H, 40H)

— pentru un model 3FH se obțin vectori de tipul „linie întreruptă“; pentru acest model ultimele două caractere ale comenzii speciale pot fi C/ (codurile 43H, 2FH)

— pentru un model 4 FH se obțin vectori de tipul „linie-punct“; ultimele caractere pot fi în acest caz D/ (44H, 2FH)

— pentru un model 55 H se obțin vectori de tipul „linie punctată“; ultimele două caractere ale comenzii speciale pot fi EE (codurile ASCII 45 H, 45 H).

Din regimul grafic se iese la primirea codurilor ASCII US, CR, ESC FF, ESC SUB sau la apăsarea tastelor PAGE sau RESET.

Regimul introducere grafică

În acest regim utilizatorul poate să selecteze un anumit punct de pe ecran cu ajutorul cursorului cruce și se transmite poziția acestuia la calculator; poziția punctului poate fi folosită în diverse moduri de către programele de aplicație din calculatorul cu care este cuplat terminalul; pentru selectarea unei părți din desenul afișat, pentru selectarea unor transformări ale desenului sau ale unor operații dorite de către utilizator, atunci când pe ecran se afișează un meniu, etc.

Deplasarea cursorului cruce poate fi făcută cu ajutorul săgeților →, ←, ↓, ↑, și, dacă opțiunea există, cu ajutorul joystick-ului; fereastra de vizualizare se poziționează automat astfel încât intersecția axelor cursorului cruce să fie în permanență pe ecran. Transmiterea coordonatelor punctului selectat din spațiul de lucru se poate face în două moduri:

1) la apăsarea unei taste (cu excepția tastelor din blocul numeric și a săgeților) se transmit la calculator:

— codul tastei;

— 4 coduri ASCII reprezentând valorile X și Y asociate punctului de intersecție a axelor cursorului cruce (se înmulțesc cu 2 coordonatele acestui punct spațiul de lucru curent). Cei 7 biti ai celor 4 coduri se obțin astfel:

0	1	X9	X8	X7	X6	X5
0	1	X4	X3	X2	X1	X0
0	1	Y9	Y8	Y7	Y6	Y5
0	1	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

— CR sau CR și EOT, dacă sint poziționate corespunzător comutatoarele S9 și S10

S9	S10	
OFF	ON	EOT
ON	ON	CR, EOT
	OFF	nimic

2) dacă se primește de la calculator comanda ESC ENQ terminalul transmite 4 coduri ASCII reprezentând valorile X și Y pentru cursorul cruce și eventual, CR sau CR și EOT (vezi comutatoarele S9 și S10).

După execuția acestei comenzi se șterge cursorul cruce și se revine la regimul anterior regimului de introducere grafică.

Dacă terminalul fusese în regim alfa numeric, nu se afișează caractere decât după primirea de la calculator a unei comenzi de activare a regimului alfanumeric: BEL, BS, HT, VT, LF, US, CR, ESC ETB, ESC FF, sau pînă la apăsarea tastelor PAGE, RESET sau PF2.

Intrarea în regimul de introducere grafică se face cu comanda ESC SUB (ESC CTRL Z de la tastatură cînd terminalul este în LOCAL).

Se iese din acest regim atunci cînd se primește o comandă de la calculator sau atunci cînd se apasă tastele PAGE, RESET sau PF2 (PRINT); la ieșire se șterge cursorul cruce și se revine în regimul anterior regimului de introducere grafică, în regimul alfanumeric revenindu-se cu secvența ESC ENQ. De multe ori se transmite în ecou la calculator caracterele CR sau CR și EOT așa ca după apăsarea unei taste sau după ESC ENQ, cînd S9 și S10 sînt ON OFF sau ON ON, terminalul poate să treacă direct în regimul alfanumeric deoarece a primit de la calculator CR.

Regimul copie imprimantă

În acest regim se realizează o copie a ecranului la o imprimantă grafică. Copia poate să fie punct cu punct — la pornire, după PAGE sau RESET, sau după comanda specială S — sau pentru un punct de pe ecran o matrice de 2×2 puncte la imprimantă dacă s-a dat comanda specială D (copie dublă).

Cînd se realizează copia dublă se scot la imprimantă numai 490 din cele 512 coloane de puncte de pe ecran.

Se intră în acest regim dacă se apasă tasta PF2 (PRINT) sau dacă se primește comanda ESC ETB (ESC CTRL W de la tastatură cînd terminalul este LOCAL).

Ieșirea se face fie prin apăsarea tastelor PAGE sau RESET — în acest caz revenindu-se în regimul alfanumeric fără să se fi terminat copia ecranului la imprimantă — fie la terminarea copiei spațiului de lucru cînd se revine în regimul anterior regimului copie imprimantă; dacă terminalul fusese în regim de introducere grafică la intrarea în regimul copie imprimantă se șterge cursorul cruce și, la terminarea copiei la imprimantă se revine în regimul anterior regimului de introducere grafică.

În timp ce se realizează copia la imprimantă terminalul nu mai preia caractere de la linia de comunicație iar de la tastatură sînt efective numai tastele PAGE și RESET. Pentru a evita pierderea de caractere de la calculator înainte de începerea copiei se transmite un caracter XOFF, iar la sfîrșitul copiei se transmite un caracter XON pe linia de comunicație; totuși, deoarece cît timp se realizează copia ecranului la imprimantă terminalul trece în regim de funcționare locală, se pot pierde caractere dacă nu se lucrează cu procedura XON-XOFF sau dacă se reacționează cu întîrziere la XOFF.

7.4.2. Modul de lucru comenzi speciale

În acest mod utilizatorul poate schimba diferiți parametri, poate activa facilități folosite în celelalte moduri sau poate să treacă din modul TEKTRONIX în modul VT 100, cu ajutorul unor comenzi speciale.

1. Trecerea în modul VT 100 — comanda 1

La intrarea în acest mod parametrii de lucru (condiții afișare, zona de defilare, poziție activă, parametrii comunicație, tip defilare, etc.) sînt ce

avuți la ieșirea anterioară din acest mod sau, la prima intrare în acest mod valorile inițiale după cum urmează:

- viteza de transmisie și de recepție dată de comutatoarele S1 S2 S3;
- paritatea: tipul parității, numărul de biți pe caracter — conform comutatoarelor S5 S4 S7;
- defilare lentă;
- se lucrează în modul ANSI;
- click pe taste conform S14;
- nu se face margin bell;
- se face repeat pe taste;
- cursor matrice;
- nu se face wraparound;
- opțiunea new line conform S12;
- se afișează din generatorul GO, setul ASCII;
- tabulatorii din 8 în 8 începând cu poziția 1;
- fond ecran întunecat;
- mesajul de răspuns vid;
- LINE/LOCAL conform S8;
- se lucrează cu XON/XOFF;
- afișare normală, cursorul în rîndul 1, poziția 1;
- defilare pe tot ecranul;

La trecerea din modul de lucru Tektronix în modul VT 100, cele 24 de rînduri alfanumerice de la VT 100 se suprapun peste liniile 0-187 din spațiu de lucru din modul Tektronix.

Ieșirea din modul VT 100 se face cu ESC 1, sau din SET-UP, cu 0.

2. *Completarea generatorului programabil (vezi 7.3.3)*

3. *Selectarea generatorului programabil pentru modul TEKTRONIX — comanda P*

De la primirea acestei comenzi, în modul Tektronix, în regimul alfanumeric, descrierile caracterelor se iau din generatorul programabil. Trebuie avut în vedere ca ultima linie a descrierii caracterelor — linia 12 — nu se afișează iar coloana 7 din matricea de afișare 7×11 rămîne ștersă.

4. *Selectarea generatorului standard de caractere pentru modul TEKTRONIX — comanda A*

De la primirea acestei comenzi în modul Tektronix, regimul alfanumeric, descrierile caracterelor se iau din generatorul standard. Inițial, și după apăsarea tastelor PAGE și RESET se selectează acest generator.

5. *Trecerea în afișare cu ștergere — comanda 3*

După această comandă la afișarea unui caracter în regimul alfanumeric din modul Tektronix, în matricea de 7×11 puncte va apare numai descrierea noului caracter.

6. *Trecerea în afișare cu supraîmprimare — comanda 2*

După această comandă în regimul alfanumeric din modul Tektronix, la afișarea unui caracter se aprind în matricea de 7×11 punctele aprinse în descrierea noului caracter, fără să se ștergă cele existente deja în matrice.

7. *Intrarea în modul transparent — comanda T*

După primirea acestei comenzi, dacă la terminal este cuplată o imprimantă operațională, toate codurile primite de la calculator sînt trimise pe o interfață serială la imprimantă.

Atunci cind imprimanta devine neoperațională sau are memoria tampon plină se emite la calculator un cod XOFF, urmînd să se emită XON cind imprimanta devine operațională sau are memoria tampon liberă.

Atunci cind pe linia de comunicație nu se folosește procedura XON/XOFF, pentru a nu se pierde caractere trebuie să se lucreze la o viteză de cel mult 600 bauds, sau să se facă o temporizare între coduri atunci cind se lucrează în mod transparent.

8. Ieșirea din modul transparent — comanda N

După această comandă nu se mai trimite la imprimanta codurile venite pe linia de comunicație. Inițial, și după apăsarea tastelor PAGE și RESET terminalul este în mod netransparent.

9. Selectare copie simplă la imprimantă — comanda S

După această comandă la primirea comenzii de copie ecran, în modul Tektronix se va face copia punct cu punct a ecranului.

Acest mod de lucru este selectat la pornirea terminalului și după apăsarea tastelor PAGE și RESET.

10. Selectare copie dublă la imprimantă — comanda D

După această comandă pentru un punct al ecranului se scoate la imprimantă o matrice de 2×2 puncte. În acest mod de lucru se afișează numai 490 din cele 512 coloane de puncte ale ecranului.

11. Modificarea modelului vectorilor

Se intră în această comandă la primirea codului ASCII SOH (CTRL A, de la tastatura cod 01H) urmat de două coduri ASCII. Ultimii 4 biți ai acestor două coduri, concatenați, formează octetul „model” care va fi folosit la trasarea vectorilor (vezi 7.4.1. regimul grafic).

Pentru ștergerea de vectori cele două coduri pot să fie @@, iar pentru vectori linie continuă cele două coduri pot fi ??.

7.4.3. Modul de lucru VT 100

Caracteristic modului de lucru VT 100 al DAF 2 020 este setul de facilități selectabile prin modul de operare special, numit SET-UP.

La intrarea în modul SET UP starea terminalului este afișată pe ecran. Facilitățile oferite de terminal pot fi schimbate în orice moment după intrarea în modul SET UP. După ieșirea din acest mod acestea rămîn neschimbate pînă la o nouă modificare sau pînă la resetarea terminalului sau oprirea lui.

Modul de lucru SET-UP oferă două tipuri de posibilități de schimbare a facilităților terminalului. Acestea sînt modurile SET-UP A și SET-UP B.

În modul SET-UP A în partea de jos a ecranului sînt indicate pozițiile tuturor tabulatorilor setați și o „riglă vizuală” care indică poziția fiecărui caracter din linie.

În modul SET-UP B se tratează starea altor facilități oferite de terminal.

Pentru a intra în SET-UP A se apasă simultan tastele SCRL și CTRL.

În partea de jos a ecranului se simulează o „riglă” care folosește la determinarea poziției active pentru fiecare caracter din linie. Poziția fiecărui tabulator este indicată printr-un caracter plasat deasupra „riglei”. Dacă tabulatorii sînt cei doriți, se poate ieși din modul SET-UP apăsînd simultan tas-

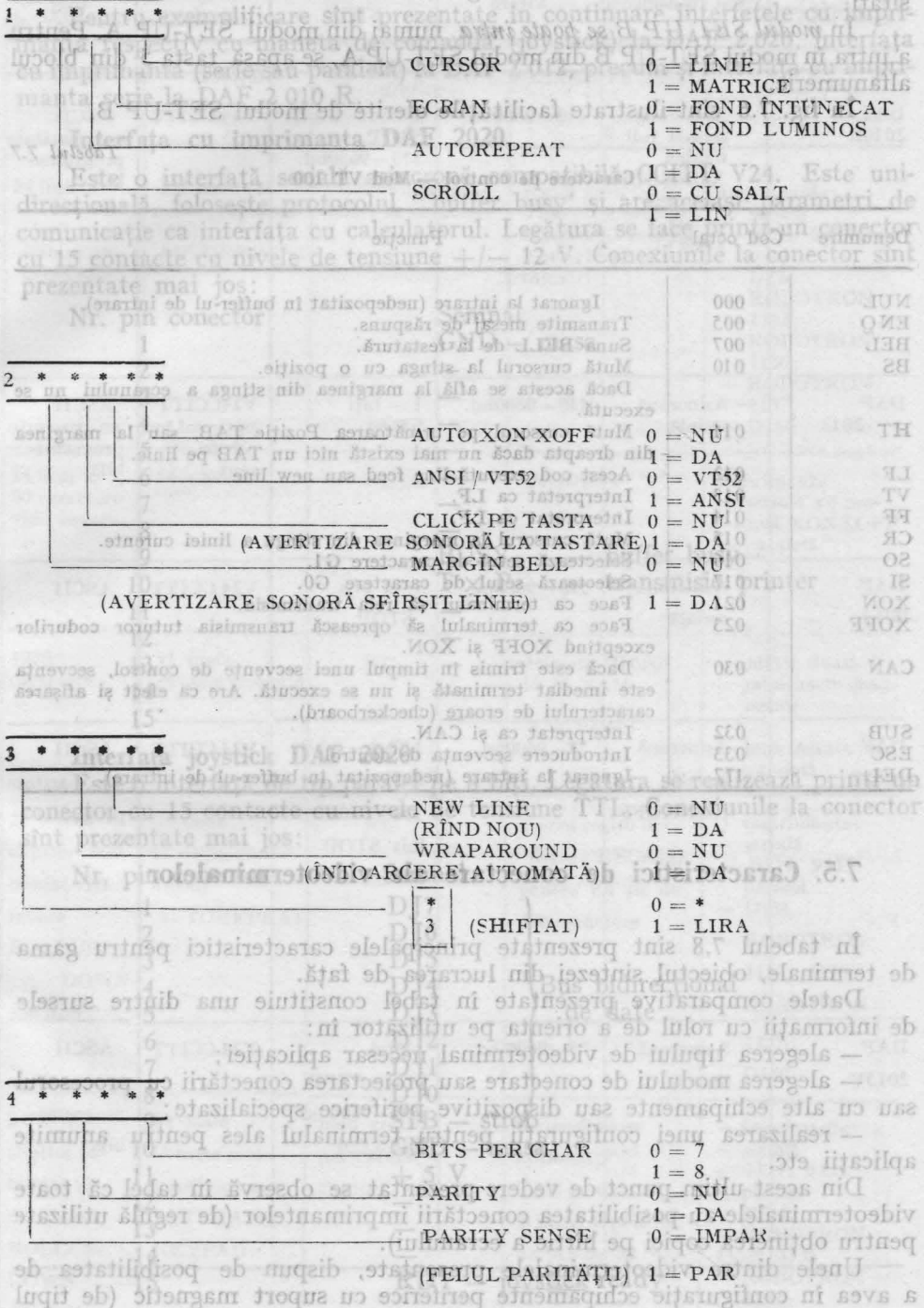


Fig. 7.6. Facilități SET-UP B

tele **SCRL** și **CTRL**; în caz contrar se schimbă tabulatorii în funcție de necesități.

În modul **SET UP B** se poate intra numai din modul **SET-UP A**. Pentru a intra în modul **SET-UP B** din modul **SET-UP A**, se apasă tasta 5 din blocul alfanumeric.

În fig. 7.6 sînt ilustrate facilitățile oferite de modul **SET-UP B**.

Caractere de control — Mod VT 100

Tabelul 7.7

Denumire	Cod octal	Funcție
NUL	000	Ignorat la intrare (nedepozitat în buffer-ul de intrare).
ENQ	005	Transmite mesaj de răspuns.
BEL	007	Suna BELL de la testatură.
BS	010	Mută cursorul la stînga cu o poziție. Dacă acesta se află la marginea din stînga a ecranului nu se execută.
HT	011	Mută cursorul pe următoarea Poziție TAB, sau la marginea din dreapta dacă nu mai există nici un TAB pe linie.
LF	012	Acest cod execută line feed sau new line
VT	013	Interpretat ca LF.
FF	014	Interpretat ca LF.
CR	015	Mută cursorul la marginea din stînga a liniei curente.
SO	016	Selectează setul de caractere G1.
SI	017	Selectează setul de caractere G0.
XON	021	Face ca terminalul să reia transmisia.
XOFF	023	Face ca terminalul să oprească transmiterea tuturor codurilor exceptînd XOFF și XON.
CAN	030	Dacă este trimis în timpul unei secvențe de control, secvența este imediat terminată și nu se execută. Are ca efect și afișarea caracterului de eroare (checkerboard).
SUB	032	Interpretat ca și CAN.
ESC	033	Introducere secvența de control.
DEL	177	Ignorat la intrare (nedepozitat în buffer-ul de intrare).

7.5. Caracteristici de conectare ale videoterminalelor

În tabelul 7.8 sînt prezentate principalele caracteristici pentru gama de terminale, obiectul sintezei din lucrarea de față.

Datele comparative prezentate în tabel constituie una dintre sursele de informații cu rolul de a orienta pe utilizator în:

- alegerea tipului de videoterminal necesar aplicației;
- alegerea modului de conectare sau proiectarea conectării cu procesorul sau cu alte echipamente sau dispozitive periferice specializate;
- realizarea unei configurații pentru terminalul ales pentru anumite aplicații etc.

Din acest ultim punct de vedere prezentat se observă în tabel că toate videoterminalurile au posibilitatea conectării imprimantelor (de regulă utilizate pentru obținerea copiei pe hîrtie a ecranului).

Unele dintre videoterminalurile prezentate, dispun de posibilitatea de a avea în configurație echipamente periferice cu suport magnetic (de tipul

disc flexibil sau caseta cu bandă magnetică) precum și dispozitive specializate cum ar fi maneta de comandă, digitizor etc.

Pentru exemplificare sînt prezentate în continuare interfețele cu imprimanta respectiv cu maneta de comandă (joystick) la DAF 2 020, interfața cu imprimanta (serie sau paralelă) la DAF 2 012, precum și interfața cu imprimanta serie la DAF 2 010 R.

Interfața cu imprimanta DAF 2020

Este o interfață serială asincronă compatibilă CCITT V24. Este unidirecțională, folosește protocolul 'buffer busy' și are aceiași parametri de comunicație ca interfața cu calculatorul. Legătura se face printr-un conector cu 15 contacte cu nivele de tensiune ± 12 V. Conexiunile la conector sînt prezentate mai jos:

Nr. pin conector	Semnal
1	GND — masa
2	—
3	—
4	—
5	—
6	—
7	—
8	—
9	BUSY — buffer busy
10	T × P — transmisie printr
11	—
12	—
13	—
14	—
15	—

Interfața joystick DAF 2020

Este o interfață de tip paralel pe 8 biți. Legătura se realizează printr-un conector cu 15 contacte cu nivele de tensiune TTL. Conexiunile la conector sînt prezentate mai jos:

Nr. pin conector	Semnal
1	DJ7
2	DJ6
3	DJ5
4	DJ4
5	DJ3
6	DJ2
7	DJ1
8	DJ0
9	STB — strob
10	GND — masa
11	+ 5 V
12	—
13	—
14	—
15	RDY — joystick ready

Bus bidirecțional
de date

Caracteristicile generale

DISPLAY	Tipul transmisiei	Viteze	Nr. biți STOP	Tipul interfeței	Cod
1	2	3	4	5	
DAF 2010R	— Asincronă serială full duplex XONXOFF — Sincronă serială TMMVU	110—9600bd.	110bd.—2 biți STOP 150—9600bd. — 1bit. STOP	V24 CCITT	ASCII cu paritate programa- bilă
DAF 2012	— Asincronă serială	110—9600bd.	1— biți STOP	V24CCITT opțional bu- clă de cu- rent	ASCII cu paritate programa- bilă
DAF 2013	— Asincronă serială	150—9600bd..	1—2 biți STOP	V24 CCITT	ASCII
DAF 2015D	— Asincronă serială XONXOFF	75—9600bd.	110bd.—2 biți STOP 150—9600bd. 1bit STOP	V24 CCITT	ASCII cu paritate programa- bilă
DAF 2015V	— Asincronă serială	75—9600 bd.	110bd. — 2 biți STOP 150—9600 bd. 1bit STOP	V24 CCITT	ASCII cu paritate programa- bilă

7.5. Caracteristici de conectare

În tabelul 7.8 sunt prezentate principalele caracteristici pentru gama de terminale, obținute din lucrările de față.

Datele comparative sunt prezentate în următoarele surse:

DAF 2015V — Asincronă serială 75—9600 bd. 110bd. — 2 biți STOP 150—9600 bd. 1bit STOP V24 CCITT ASCII cu paritate programabilă

Din acest ultim punct de vedere prezintă se observă în tabel că toate videoterminalurile au posibilitatea conectării imprimantelor (de regulă utilizate pentru obținerea copiei pe hârtie a ecranului).

De asemenea, se poate observa din tabel că posibilitatea de a avea în configurație echipamente periferice cu suport magnetic (de tipul

Tabelul 7.8

ale videoterminalelor

Afișaj	Tastatura	Posibilități grafice	Facilități de operare	Configurație
6	7	8	9	10
24 linii × 80 caractere clipitor subliniat videoinvers	101 taste (16 taste programabile) AUTOREPEAT	generator programabil de caractere	regim protejat; TAB programabil; regim defilare lentă; memorie de parametri	imprimante: — serială — 9334, 9335 paralel — DZM — ROBOTRON 1152; — ROBOTRON 1156; — ROBOTRON 1157 — D180
24 linii × 80 caractere videoinvers	64 taste	NU	MODEST	imprimante — serială cu protocol XONXOFF — paralelă
1920 caractere	51 taste 24 taste program	NU	inteligent (18080) 16 K RAM 8 K ROM	— unitate duală de minicasete magnetice — imprimanta paralelă
24 × 80 clipitor subliniat videoinvers ROLLUP/ DOWN 156 linii	79 taste (8 taste multimedice) AUTOREPEAT	NU	numai regim defilare; RECALL pentru un șir de 180 caractere	— imprimante: — serială — 9334, 9335 paralel — DZM — ROBOTRON 1152; 1156; — ROBOTRON 1157 — D180
24 × 80 clipitor subliniat videoinvers ROLLUP/ DOWN 192 linii	81 taste (8 taste multimedice) opțiune ALTERATE KEYPAD	mod grafic (cu caractere grafice)	regim defilare opțional; TAB modulo 8; RECALL pentru un șir de 80 caractere	— imprimante: — serială — 9334; 9335 paralel — DZM — ROBOTRON 1152; 1156 — ROBOTRON 1157 — D180

24-00000-1 58 taste 04005-1 11 normal resin de- imprimante:

Bin Denomine Significatio Sens 2012 IMP

Lista semnalelor prezente la conectarea la conectorul de interfață pentru imprimantă (prt.) DAF 2010R
 (Conector tip RACK de 25 conecțiune prize) Tabelul 7.8 (continuare)

7	8	9	10	11
26 × 73 caractere (adresabil 35 × 73) 512 × 288 pcte. (adre- sabil) 512 × 390	82 taste (21 taste de funcții; AUTOREPEAT programabil	DA în mod TEKTRONICS sub control Z80 (2KRAM, 10KROM); trasează vectori — generator pro- gramabil de ca- ractere	2 Moduri de lucru TEKTRO- NICS și VT100 Ptr. VT100; — TAB progra- mabil — regim defilare opt. — MARGIN BELL — CLICK PE TASTA — WRAPAROUND — MESAJ DE RĂSPUNS — MOD ANSI/ VT52	imprimanta serială interfața paralelă joystick interfața monitor TV separat
28 × 80 caractere 512 × 512 puncte alb negru 512 × 290 puncte color 2 seturi de caractere (5 × 7, 5 × 9)	taste QWER- TY; 16 taste programabile; tastă REPEAT	DA sub controlul procesorului grafic microprogramat pe 16 biți Cu memorie până la 1 MB	Ferestre definite de utilizator (pot fi mixte alfanu- meric și grafic) Inteligent (Z80 cu 64 K RAM ca pro- cesor de I/E dar și ca μ calculator de uz general, cu interpretor BASIC ansamblor Z-80 editor de texte	— 2 + 4 floppy disc — joystick — imprimanta se- rială 9334, 9335, ISM — ROBOTRON 1152 — imprimanta pa- ralelă RCD 1130 — lectr perforator de bandă de hir- tie — plotter MD10 — plotter Digigra- ph — digizitor

UNITĂȚI DE DISCURI MAGNETICE (tabel A 11)

1	2	3	4
17	—	—	—
18	STB P	strob date spre imprimantă	→
19	—	—	—
20	DTR S	—	—
21	—	—	—
22	PRT 6P	bitul 6	→
23	PRT 5P	bitul 5	→
24	—	—	—
25	—	—	—

NOTĂ:

Semnalele notate cu S sînt cele necesare pentru imprimanta sesială, iar cele notate cu P pentru imprimantă paralelă.

Lista semnalelor prezente la conectorul de interfață pentru imprimantă (prt.) DAF 2010R

(Conector tip RACK de 25 contacte priză)

Pin	Denumire	Semnificație	Sens 2010R-IMP
1	2	3	4
1	GROUND	masa mecanică	
2	RDx	recepție date	
3	EDx	emisie date	
4	—		
5	—		
6	—		
7	GND	masa electrică	
8	—		
9	D2IP	bit 2 date	→
10	D0IP	bit 0 date	→
11	D3IP	bit 3 date	→
12	D1IP	bit 1 date	→
13	D7IP	bit 7 date	→
14	D4IP	bit 4 date	→
15	—		
16	BUSY IP		→
17	—		
18	—		
19	STROB IP	comanda imprimare	→
20	DTR	data terminal ready	→
21	—		
22	D6IP	bit 6 date	→
23	D5IP	bit 5 date	→
24	—		
25	—		

NOTĂ:

Semnalele notate cu x sînt necesare pentru imprimanta serială, iar cele notate cu P pentru imprimanta paralelă.

Lista semnalelor prezente la conectorul de interfață pentru imprimare (Hard copy) DAF 2012 conector tip RACK de 25 contacte prize)

Pin	Denumire	Semnificație	Sens 2012-IMP
1	2	3	4
1	—		
2	RDS	emisie date	→
3	RDS	recepție date	→
4	BUSYS	stare de ocupare a imprimantei	→
5	—		
6	—		
7	GND	masa electrică	→
8	DCDS	testare de funcționare	→
9	PRT 2P	2 linii	→
10	PRT 0P	0 linii	→
11	PRT 3P	3 linii	→
12	PRT 1P	1 linie	→
13	PRT 7P	7 linii	→

NOTĂ:

Semnalele notate cu 2 sînt cele necesare pentru imprimanta serială, iar cele notate cu P pentru imprimanta paralelă.

1. EVOLUȚIA PE PLAN MONDIAL A UNOR ECHIPAMENTE PERIFERICE TIPIZATE

În perioada 1981—1986 echipamentele periferice tipizate au urmat ritmul și direcțiile de dezvoltare preferențială ale tehnicii de calcul (orientare spre micro sisteme și calculatoare personale, creșterea puterii memoriei externe, extinderea posibilităților de prelucrare și reprezentare a informațiilor grafice etc.).

Deși s-au înregistrat îmbunătățiri tehnologice certe, evoluția se caracterizează în special prin consolidarea tehnologiilor existente, aplicarea lor la echipamente cu cost și dimensiuni din ce în ce mai mici și concentrarea spre calitate, siguranță în funcționare și facilitare în exploatare. Majoritatea tipurilor de echipamente recent apărute se adresează domeniului în dezvoltare continuă al micro sistemelor și calculatoarelor personale.

Tabelele care urmează prezintă o selecție de echipamente periferice apărute în perioada 1981—1986, considerate reprezentative ca performanțe și ca acceptare din partea utilizatorilor. În unele cazuri (discuri rigide mici, dicuri flexibile, imprimante) s-au consemnat îndeosebi modelele cele mai recente (1984—1986). Au fost evitate modelele noi, nesemnificative ca evoluție a performanțelor, precum și categoriile de echipamente a căror producție și utilizare au înregistrat o stagnare sau regres.

Tabelele, împreună cu textele explicative, oferă astfel o imagine a evoluției echipamentelor periferice față de situația prezentată în lucrarea Echipamente Periferice vol. 1 și 2.

UNITĂȚI DE DISCURI MAGNETICE (tabel A 1.1.)

Unitățile de discuri magnetice au continuat să reprezinte sectorul cel mai dinamic al echipamentelor periferice cu ritmuri de creștere „explozivă” a producției. O oarecare limitare a survenit de abia în 1985—1986, însoțită de fenomene indicind maturizarea și stabilizarea acestui sector.

Discuri rigide

Domeniul unităților cu discuri rigide este acoperit în întregime de tehnologia și conceptul Winchester, utilizarea tehnologiilor anterioare fiind nesemnificativă.

Nu s-au înregistrat salturi absolute tehnologice, ci mai degrabă generalizarea, pe întreaga industrie, în decurs de cca 5 ani, a nivelului IBM 3370/3380 (unități introduse în 1980 și care în prezent continuă să fie livrate aproape exclusiv de IBM). Aceste unități sunt prezentate în tabel ca termen de referință.

Majoritatea modelelor recent apărute încorporează rezolvări tehnologice de tipul:

— discuri cu peliculă metalică (CoCr, CoNi) sau cu acoperire cu oxid feric cu coercitivitate ridicată și grosimi submicronice ($0,1\mu\text{m}$ în cazul discurilor metalice).

— capete cu 2 șine și suspensie simplificată (Whitney) compuse (miezuri de ferită înglobate în corp ceramic) sau cu peliculă subțire.

— codificare 2—7 RLL.

— servosisteme performante, informații servo intercalate pe fiecare pistă.

— utilizarea extinsă a circuitelor LSI specializate, a microprocesorului specializat pentru servopозиționare etc.

— blocarea carului pentru transport, zone dedicate pentru intrarea/ieșirea din contact cu discul a capetelor, amortizoare incluse în unitate pentru a asigura rezistența la șocuri și vibrații.

Se remarcă de asemenea impunerea și standardizarea unor interfețe mai inteligente și permițând viteze de transfer mai mari (ESMD, ESDI, SCSI).

Nivelul de performanță actual poate fi exprimat prin densitățile de înregistrare situate în plajele 9000 — 18 000 bpi și 800 — 1100 tpi. Trebuie remarcat că tehnologiile enumerate mai sus permit cu unele puneri la punct densități mult superioare. De altfel numeroase firme care au încorporat recent în produsele lor capete sau discuri cu peliculă subțire, le consideră o investiție pentru îmbunătățiri ulterioare. Limitarea actuală este determinată în special de capacitatea de a integra în sisteme performanțele în continuă evoluție ale unităților de discuri (limitări ale vitezei de transfer, necesitatea modificărilor de software etc.).

Fenomenul cel mai pregnant în această perioadă este, cu siguranță, *migrarea spre microunități cu gabarite și costuri din ce în ce mai mici*, destinate pieții în continuă extindere a microcalculatoarelor și calculatoarelor personale.

Gamele tipice de capacități pe tipuri de unități sunt în prezent: 200 — 500 Moct (pentru unitățile de 8 inch), $30 \div 150$ Moct (pentru 5 1/4 inch), $10 \div 20$ Moct (pentru 3 1/2 inch, unități apărute în această perioadă). În comparație cu anul 1980 se observă clar că evoluția tehnologică s-a manifestat prin obținerea fiecărei game de capacități în gabaritul imediat inferior, (importanța gabaritului a determinat introducerea în tabele a coloanei respective).

Semnificativă pentru această tendință sunt și cele 2 tipuri de unități impuse în această perioadă:

— în domeniul capacităților mari—unitățile de 9 inch (lansate de CDC) care permit instalarea într-un modul al dulapului de 19 inch a unei capacități totale de peste 1000 Moct

— în „gama inferioară” — unitățile de 3 1/2 inch amplasate împreună cu controlerul pe o plachetă destinată sertarului IBM PC (așa—numitele „hard card” și „hard pack”).

Pentru perioada următoare se prevăd creșteri în continuare ale performanțelor absolute (densități) și a capacităților prin perfecționarea tehnologiilor actuale și implementarea lor în condițiile unei producții de masă, sigure și cu cost redus (mai ales pentru capetele și discurile cu pelicule subțiri). Evoluția se va manifesta în special în domeniul gabaritelor mici.

Un loc aparte îl ocupă *unitățile cu cartridge amovibil* care contravin conceptului inițial (disc fix în incintă sigilată, clasă 100) și care au apărut ca o alternativă la diferitele tipuri de bandă magnetică ca suport de salvare/restaurare. Evoluția acestor unități a fost contradictorie datorită avantajelor și dezavantajelor de principiu. Printre dificultățile întâmpinate se pot enumera: insuficienta standardizare, capacități relativ mici, fiabilitate redusă. Deși sînt produse în continuare de numeroase firme, nu se poate afirma că s-au impus ca suport de salvare/restaurare.

Discuri flexibile

Unitățile de 8 inch nu au înregistrat o dezvoltare deosebită, motivele fiind în special de natură tehnologică (instabilitatea dimensională a discului). Deși se produc în continuare, aceste unități nu au fost incluse în tabele.

O evoluție apreciabilă se constată în domeniul 5,25 și 3,5 inch atît prin unități convenționale cît și neconvenționale.

La unitățile în construcție clasică s-au obținut mărimi de capacitate (pînă la 2 și 3,2 Moct) prin sporirea densităților, îndeosebi radială. Aceste unități înlocuiesc astăzi unitățile de 8 inch. În tabel sînt consemnate doar unitățile dublă față cu densitate dublă (MFM).

Potențialul tehnologic existent a determinat o serie de îmbunătățiri (discuri cu strat magnetic submicronic și coercitivitate de peste 600 Oe din oxid feric dopat sau metalic, înregistrare verticală, servopozitionare, discuri multiple) și care au condus la apariția unor unități neconvenționale cu densități pînă la 30.000 bpi și capacități între 5 și 20 Moct. Domeniul s-a dovedit însă pînă în prezent destul de nesigur (numeroase modele scoase din fabricație) din motive tipice: dificultăți de a asigura o producție de serie sigură și la costuri reduse precum și o acceptare limitată din partea utilizatorilor. În acest context se remarcă unitățile Iomega (disc flexibil susținut de suport rigid) cu capacități de pînă la 20 Moct care se bucură de succes în continuare.

Eforturile de a impune unități cu capacități sporite, care să facă față evoluției discurilor rigide, vor continua în perioada următoare.

UNITĂȚI DE BANDĂ MAGNETICĂ (tabel A 1.2)

În perioada 1980—1984 unitățile de bandă magnetică nu au cunoscut inovații tehnologice esențiale.

După apariția în 1979 a unității streaming IBM majoritatea producătorilor au adoptat acest mod de funcționare, atît pentru unitățile de 0,5 inch cît și pentru cele de 0,25 inch, banda magnetică devenind suportul tipic pentru salvarea/restaurarea discurilor fixe.

În domeniul unităților cu role de bandă de 0,5 in, *conceptul streaming (transfer continuu)* a însemnat în special simplificarea electromecanică (prin eliminarea cabestanului și a coloanelor cu vacuum), îmbunătățirea fiabilității și reducerea costului. Datorită dificultăților de integrare în sistem (compatibilitatea cu software-ul existent), unele firme produc modele cu memorie cache care emulează regimul start/stop sau modele cu cabestan și funcționare în ambele regimuri. În această perioadă au apărut puține modele noi de unități start/stop clasice (ele nefiind incluse în tabel ca nesemnificative).

Cu toate că au capacități relativ mici (mai ales raportate la gabarit) unitățile cu role de 0,5 inch se mențin datorită standardizării clare a suportului.

În acest context trebuie remarcate și încercările de a introduce încăsetarea la banda de 0,5 inch asociată cu mărirea densităților și reducerea gabariturii (Megatape, Rosscomp și Tandon). Această tendință s-a accentuat după lansarea de către IBM a unității 3480 cu *cartridge de 0,5 inch* (dimensiuni 100 × 125 mm). Unitatea IBM 3480 (anul 1984) a însemnat totodată și un salt tehnologic (cap pelicule subțiri, bandă dioxid crom, 19 000 bpi). O serie de firme au lansat sau au anunțat modelele asemănătoare, existând în acest moment 3 direcții de standardizare a noului suport (IBM-Cipher, DEC-3M, CDC-comitetul HITC). În perioada următoare se prevede că evoluția benzilor de 0,5 inch va fi determinată exclusiv de acest nou tip de suport.

În domeniul unităților cu cartridge de 0,25 inch, funcționarea streaming nu a adus modificări deosebite. În cadrul tehnologiei existente se observă însă o serie de îmbunătățiri în calitatea benzilor (grosimea și coercivitatea acoperirii magnetice) și în construcția mecanică (precizia) și electronică a unităților. Acestea au condus la mărirea numărului de piste (9 și 16) și a densităților (GCR) cu care se obțin, pe cartridge-ul de 200 m, capacități până la 60 și 120 Moct.

Pe de altă parte activitatea susținută de standardizare ANSI și, mai ales, QIC (4,9 și 16 piste, PE, IMFM și GCR) a contribuit de asemenea la acceptarea tot mai largă a benzii cartridge de 0,25 in ca suport de salvare/restaurare.

În ceea ce privește unitățile cu casetă (0,15 inch) și minicasetă, se observă o stagnare atât ca performanțe cât și ca utilizare, considerându-se că vor fi treptat înlocuite de celelalte suporturi amovibile-cartridge, floppy (din acest motiv ele nefiind incluse în tabel).

UNITĂȚI CU DISC OPTIC (tabel A 1.3.)

Deși nu s-a impus în mod deosebit, discul optic s-a bucurat totuși de o atenție constantă explicabilă prin două motive. Pe de o parte s-a avut în vedere potențialul acestei noi tehnologii de a concura în viitor discurile magnetice (după introducerea ștergerii și înscrierii repetate). Pe de altă parte, s-au consolidat domenii specifice de utilizare (în special bănci și baze de date).

S-au conturat 2 categorii de unități cu disc optic: cu citire și cu înscrisere, citire diferențiate nu numai prin construcție, mod de organizare a datelor dar și prin cost și utilizare.

Unitățile de disc optic cu citire (disc compact, CD-ROM), inițiate în 1983 de firmele Philips și Sony, folosesc discuri cu diametrul 120 mm, preînregistrate în fabrică (strat de aluminiu deformat prin presare), cu organizare serială a datelor (*pistă spirală*). Aceste discuri dispun deja de un standard de facto pentru format. Utilizările tipice-suport de programe și baze de date de diferite tipuri — au condus la apariția unor biblioteci de discuri compacte editate de firmele producătoare. Posibilitatea de cuplare la calculatoarele personale a contribuit la succesul acestor discuri în ultimii doi ani.

Unitățile cu disc cu înscrisere/citire, cu piste concentrice și organizare a datelor asemănătoare discurilor magnetice, s-au impus ca echipamente mai performante (timp de acces mai mici, capacități pînă la 2 Goct.) Se folosesc în special discuri cu diametrul de 300 și 130 mm (12 și 5,25 inch). Posibilitatea de înregistrare a discului pe unitate a condus la un domeniu de aplicații mai larg decît al discului compact, incluzînd arhive de date și salvare/restaurarea discurilor magnetice.

Îmbunătățirile tehnologice au afectat sistemul optic și servoposiționarea capului. În ceea ce privește principiul de înregistrare s-a impus acoperirea discului cu aliaj pe bază de telurii care este „topit” (trecut în formă amorfă) de raza laser.

Eforturile de a obține ștergerea și înscriserea repetată s-au concentrat pe două metode: magneto-optică și prin recristalizarea unui strat de aliaj metalic (optică). Utilizînd cea de a două metodă, Fujitsu a anunțat deja o unitate reinscriptibilă.

Se consideră totuși că producția și comercializarea unităților cu înscrisere repetată nu va surveni decît peste 2—3 ani, cînd discul optic va începe să concureze discul magnetic.

IMPRIMANTE (tabel A 1.4)

Evoluția imprimantelor s-a manifestat în mod predominant în domeniul vitezelor mici (pînă la 500 cps/200 lpm), răspunzînd cererii crescînde în aplicații ca: lucrări de secretariat și bancare, prelucrarea textelor, transmitere de texte, copiere a ecranului în aplicații grafice etc. Tabelul conține aproape exclusiv imprimante serie și linie reflectînd această tendință.

Efortul principal al producătorilor s-a canalizat spre îmbunătățirea calității imprimării, în special prin *mărirea rezoluției* necesară în prelucrarea textelor/corespondență și în aplicațiile grafice și prin *impresionarea în culori (sau în tonuri diferite în cazul imprimării monocrome)*.

Majoritatea imprimantelor seriale produse în ultimii ani oferă posibilitatea *imprimării cu caracter plin* (LQ și NLQ) și a lucrului *în regim grafic* cu rezoluții de la 70 la peste 1000 puncte pe inch.

Imprimarea în culori necesară copierii display-ului color este de asemenea întîlnită la foarte multe modele avînd tendința de a se generaliza.

Cele 3 tehnologii (metode de imprimare) care s-au impus în această perioadă în domeniul vitezelor mici sînt: cu impact, cu jet de cerneală și cu transfer termic. Toate aceste metode realizează caracterul plin și imprimarea în culori prin treceri repetate ale capului.

Imprimarea prin impact a suferit o serie de îmbunătățiri (mărirea numărului de ace, reducerea zgomotului etc.) care o fac să predominie în continuare. După unele estimări în 1988 imprimatele cu impact vor reprezenta încă 70% din livrări.

La imprimarea cu jet de cerneală s-au înregistrat perfecționări în construcția capului care reduc fenomenele de blocare a ajutorajelor și de împrăștiere a cernelii pe hîrtie.

Impresionarea prin transfer termic (prin intermediul unei panglici de transfer) este o metodă nouă elaborată în această perioadă pentru a putea realiza imprimarea în culori. Această metodă, care prezintă și avantajul utilizării hîrtiei obișnuite, a revitalizat tehnologia imprimării termice considerată în prezent ca oferind cea mai bună calitate.

În domeniul vitezelor medii și mari, imprimantele linie (cu și fără impact) nu au cunoscut modificări notabile. Deși producerea și, mai ales, utilizarea lor continuă, modelele noi sînt relativ rare. Din acest motiv, aceste tipuri de imprimante nu au fost incluse în tabel.

Dezvoltarea cea mai spectaculoasă s-a înregistrat la *imprimantele pagină electrofotografică îndeosebi în domeniul vitezelor medii* (10—20 pag./min.). Metoda electrofotografică elaborată inițial pentru viteze foarte mari (peste 200 pag./min-IBM 3800, Xerox 9700) a fost aplicată începînd din 1983—1984 la echipamente cu viteză și cost mai mic. Modificările constructive operate pentru reducerea costului și a gabaritului nu au afectat avantajele specifice acestor imprimante: calitatea foarte bună și posibilitatea combinării pe pagină a seturilor diferite de caractere cu informații semigrafice. A rezultat astfel un nou tip de echipament denumit în mod curent *imprimanta cu laser* și destinat în special lucrărilor de prelucrare a textelor și de editare-tipărire. Imprimanta cu laser a cunoscut un succes deosebit în ultimii 2 ani (cu zeci de noi modele lansate).

În domeniul vitezelor foarte mari (60—200 pag./min) se remarcă două noi tehnologii: *magnetică și ionică* (utilizînd ca și metoda electrofotografică, un tambur ca mijloc de transfer al imaginii).

ECHIPAMENTE DE TRASARE (PLOTERE) (tabel A 1.5)

Ponderea echipamentelor de trasare în configurațiile sistemelor de calcul a crescut considerabil în această perioadă ca urmare a dezvoltării aplicațiilor grafice, a proiectării asistate de calculator, a prelucrării imaginilor etc.

Plotere vectoriale

Păstrînd principiile funcționale și constructive, ploterele vectoriale nu au evoluat ca performanțe în mod notabil. Rezoluția și precizia s-au menținut în aceleași game de valori; la modelele performante s-au realizat creș-

teri ale vitezei. De asemenea, la modelele performante se observă o serie de îmbunătățiri constructive: sesizarea mai precisă a buclei de hirtie la servomecanismul de antrenare a hirtiei continue, acoperirea automată a creionanelor, reglarea automată a vitezei și forței de apăsare în funcție de creion etc.

Trebuie semnalată în această perioadă o nouă clasă de plotere cu cost redus (mai ales plane) care au contribuit la lărgirea sferei de aplicații. În general, scăderea costului este obținută prin proiectarea cu un număr redus de repere realizabile cu tehnologii ieftine.

Plotere electrostatice

Ploterele electrostatice au înregistrat o evoluție în două direcții: creșterea rezoluției (la 400 puncte/in) și impresionarea în culori (cu treceri repetate ale hirtiei și reglare servo a deplasării sale laterale).

Printre producători domină în continuare firma Versatec.

De remarcat că, în special în domeniul dimensiunilor mici, rolul echipamentelor de acest tip (de copiere a display-ului) este identic cu al imprimantelor linie jet de cerneală și transfer termic, termenul de imprimantă/ploter fiind tot mai des utilizat.

ECHIPAMENTE DE INTRODUCERE A INFORMAȚIILOR GRAFICE (tabel A 1.6)

Echipamentele de introducere a informațiilor grafice au cunoscut de asemenea o mare răspîndire atît în variantele performante (digitizoare) utilizate în sistemele grafice cît și în variantele de cost redus (tablete grafice și mouse-uri) destinate practic tuturor microcalculatoarelor și calculatoarelor personale pentru creșterea gradului de interactivitate.

Digitizoare

În această perioadă s-a dezvoltat în special principiul de sesizare electromagnetic, care, datorită îmbunătățirilor aduse permite rezoluții de pînă la 0,25 și 0,12 mm. Digitizoarele se produc în continuare într-o mare diversitate de dimensiuni (formate). La modelele performante se înregistrează îmbunătățiri (creșterea gradului de inteligență, optimizarea construcției cursorului etc.).

Se remarcă de asemenea apariția și răspîndirea variantelor de cost și dimensiuni reduse (*tabelele grafice*) care păstrînd funcția tradițională de digitizare, îndeplinesc și funcțiile specifice dispozitivelor de acționare a cursorului.

Dispozitive cursor

Utilizarea *dispozitivelor de acționare a cursorului* s-au extins și la selectarea menu-urilor, selectarea semnelor iconografice, trasarea de grafice.

Tipul care s-a impus este „șoricelul” (*mouse*) produs în diferite tehnologii și permițînd o rezoluție și o precizie mai bună decît „joy-stick”-ul utilizat anterior.

UNITĂȚI CU DISCURI RIGIDE

Producător/Model	Diametru disc (inch)	Capacități (Moct)	Nr. discuri	Densități (bpi, tpi)	Viteză transf. (Koct/s)	Timp poziționare (mediu) (ms)	Gabarit
0	1	2	3	4	5	6	7
IBM 3370/3380	14	1520	8	11 000 bpi 1000 tpi	3000	16	cabinet separat
<i>Unități 14 inch</i>							
CDC, 9770 (XMD)	14	825/858	5	15 400 bpi, 960 tpi	1750/3000	16	1 modul* dulap 19 in
Century DS, AMS571	14	590	5		1980	19	1 modul dulap 19 in
Fujitsu M 2280	14	84 ÷ 671	3 ÷ 8		1860	27	1 modul dulap 19 in
Fujitsu M 2551	10,5	474	10		1750	18	
NEC D 1510/50	14	331/663	8		1200	20	
Storage Techn. 8654/8775	14	635/1270	8/15		1200	23	cabinet separat
<i>Unități 9 inch</i>							
CDC 9715 (FSD)	9	344/516	6	10 000 bpi 960 tpi	1200/1700	18	1/2 modul 19 in
NEC D2300	9	775	7	10 000 bpi	1750	15	1/2 modul 19 in
Hitachi	8,8	700	7				1/2 modul 19 in
<i>Unități 8 inch</i>							
Century DS, 2476	8	476		12 000 bpi	1860	15	
Priam 8000	8	188/344/516			1800	20	1* floppy 8 in

Table A 1.1 (continue)

0	1	2	3	4	5	6	7
ECC NTT	8	400	8	14000 bpi 1000 tpi	1340	18	
Micropolis 1400	8	331				20	1/2
Seagate ST8100	8	100	2			30	1/2
CDC 9720 (EMD)	8	368	6	15185 bpi 960 tpi	1800	18	1
Pertec	8	332	6	12100 bpi	1200	22	
Fujitsu M2311/22	8	168	5	8800 bpi	1230	20	1
NEC D2250	8	167	3		1200	25	1
Toshiba MK182	8	166	5		1200	35	1
Hitachi DK 514S	8	238/340	4/6	18500 bpi 800 tpi	1800	20	
<i>Unitdtpi 5,25 inch</i>							
Priam 503/105	5,25	71/111	4/6		800	32	
CDC Wren III	5,25	182	5	19000 bpi 960 tpi	1250	16,4	1* floppy 5,25
Micropolis 1300	5,25	85/170	3/6	9900 bpi	625	30	
Hitachi DK 512	5,25	85/171	3/6	18 500 bpi 925 tpi	1200	25	1
Vertex V185	5,25	85	4	9 500 bpi 1000 tpi		30	1
Bull Cynthia D500	5,25	30/51/72	2/3/4	9920 bpi 960 tpi	625		1
Newbury D HDR	5,25	66/105/143	4/6/8	9875 bpi 980 tpi	625	30	1

Maxtor XT2000	5,25	89/140/190	7/11/15	8000 bpi	625	30	
Maxtor EXT 4000	5,25	178/280/382	7/11/15	16000 bpi	1250	30	
Miniscribe 3425	5,25	25	2	10030 bpi	625	85	1/2
CMI CM3426	5,25	25	2	690 tpi		85	1/2
CDC Wren II	5,25	51	3	9 400 bpi 960 tpi	625	28	1/2
TEAC SD540	5,25	43		700 tpi		40	1/2
<i>Unități 3,5 inch</i>							
CDC 9270-60	3,25	6,38	1		625	117	1* floppy 3,5 in
Lapine 3520	3,5	5/10	1/2	12 600 bpi	625	80	1
Hitachi	3,5	12,7/19	2/3	12600 bpi 485 tpi	625	85	1/4 floppy 5,25 in
Hewlett-Packard 91X4	3,5	10/20			625	85	
Rodime	3,5	5/10	1/2		625	85	
Plus Develop., NEC, XTech, etc.	3,5	10/20	1/2			49	Hard card IBM PC
Qubie	3,5	20	2			80	Hard pack IBM PC
<i>Unități cu cartridge amovibil</i>							
CDC 9710 (RSD)	9	80	1	10000 bpi 550 tpi	1200	20	1/2 modul 19 in
Century DS C2120	8	35+85	1+2		1200	32	
Hewlett Packard 7907	8	20,5+20,5	1+1			30	
Ancodyne	8	25+25	1+1			35	
DMA 360	5,25	10	1			97	1/2 floppy 5,25 in
Newbury ID. 505	5,25		1+1	8737 bpi 454 tpi	625	40	Casette
Syquest SQ 306/312	3,9	10		12400 bpi 740 tpi			

UNITĂȚI CU DISCURI FLEXIBILE

Producător/Model	Diametru disc (inch)	Capacitate (Moct)	Densități		Viteză transfer (Kbit/s)	Viteză rotație (rpm)	Timp acces		Gabarit
			lineară (bpi)	radială (tpi)			o pistă (ms)	mediu (ms)	
0	1	8,2	3,2+3,2	4	5	6	7	32 8	9
<i>Unități 5,25 inch</i>									
BASF 6238	5,25	1	5876	96	250	360		79	2/3*
Alps AFD222	5,25	1	5876	96	250	360		94	1/2
CDC 9429	5,25	1	5876	96	250	360		95	1/2
TEAC FD-55F	5,25	1	5876	96	250	360		96	1/2
TEAC FD 55V	5,25	1,6	9646	96	500	300		82 91	1/2
Tandon TM 102-2	5,25	2		96	500	300		82 90	1
Panasonic JU475	5,25	1,6	9646	96	500	300		82 94	1
Epson SD 560	5,25	1,6	9646	96	500	300		93	1/2
Mitsubishi M4855	5,25	2		96	500			96	1/2
Remex RFD 3200	5,25	3,2		170	500			40 100	1/2
<i>Unități 3,5 inch</i>									
Epson SMD	3,5	0,5/1	8700	67,5/135	500	300	6/3	96/97	1*
Sony QA-D32	3,5	1	8700	135	500	300		350	1
Tandon TM35	3,5	0,5/1		135	250/500	300/600	3	94	1

Panasonic JU 300	3,5	0,5/1	8700	67,5/135	500	300	40 ÷ 100	5"2	modul 10 in	1
TEAC 135N	3,5	1	8700	105/135	500	100	50 ÷ 100	5"2	modul 10 in	1/2
TEAC FD 35N	3,5	1,6/2	8700	100/135	500	300	50 ÷ 1,5/3	5"2	modul 10 in	1
Tabor TC 1000	3,25			105/140	250	52/100	40 ÷ 750	4/15	modul 10 in	1
National EME 101	3	0,5	8946	105/100	250	300	130/40/3	5"2	modul 10 in	1
Sankyo FDU300	3	0,5	8946	100/100	250	100	40/50/750		modul 10 in	1
<i>Unități neconvenționale</i>										
Omega	5,25	7,5	17200	105/394	5000	52/100	100 ÷ 452	1	modul 10 in	
Omega	5,25	10/20	180	13500	9000	20/100	40 ÷ 350	1	modul 38 in	1/2
Amylin 5800	5,25	8/16	9500	105/170	500	52/100	40 ÷ 350	1	modul 10 in	
Vertimag	5,25	6,45	36000	96	3460	78	62	1/10	5,25 in	
Epson BM-5	5,25	4,8	29500	125	3000	100	8	1/10	5,25 in	

* - 1 modul al dulapului de 19 inch: 267 × 480

- gabarit 8 inch: 117 × 315 (360) × 217

- gabarit 5,25 inch: 82 × 203 × 196

- gabarit 3,5 inch: 40 × 150 × 100

UNITĂȚI DE BANDĂ MAGNETICĂ

Producător/Model	Suport	Strea- ming/ start-stop	Capa- citate maximă (Moct)*	Densitate (bpi)	Metodă înregis- trare	Nr. piste	Viteză de rulare (ips)	Viteză transfer (Koct/s)	Gabarit	Observații
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Unități 0,5 inch										
Cipher 660	role	str.	46/92	1600/3200	PE	9	25/100	40 ÷ 320	1 modul 19 in	încărcare automată
Pertec FS-1000	role	str./s-s	46/92	1600/3200	PE	9	50/100 2,5	40 ÷ 320	1 modul 19 in	încărcare automată
CDC 9218X (Keystone)	role	str./s-s	46/180	1600/6250	PE/GCR	9	100/75/50 25/12,5	20 ÷ 480	2,3 module 19 in	
Cipher GCR Cache	role	str./emu- lare s-s	180	6250	GCR	9	25/100	160 ÷ 625	1 modul 19 in	încărcare automată
Kennedy 3600A	role	str./s-s	92	800/1600/ 3200	NRZI/PE	9	100 50	40 ÷ 320		încărcare automată
Hewlett-Packard 7978 A	role	str./s-s	46/180	1600/6250	PE/GCR	9	75	120/468	2,3 module 19 in	
Thorn Emi 9800	role 7 in	str.	15/30	1600/3200	PE	9	25/100	40 ÷ 320	1/2 modul 19 in	încărcare automată
IBEX Mainstreamer	role	str.	92	800/1600/ 3200	NRZI/PE	9	25/50	20 ÷ 160	2 floppy 8 in	
Storage Techn. 2925	role	s-s/str.	46/180	1600/6250	PE/GCR	9	50 100	80 ÷ 625	2,3 module 19 in	cabestan vacuum
Hewlett Packard 7974A	role	s-s/str.	46	800/1600	NRZI/PE	9	50 100	40 ÷ 160	2,3 module 19 in	

Tabel A 1.2 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Roscomp 50/80	cartridge	str.	190			24	90		floppy 8/5,25 in	
Megatape HCS1220	cartridge	str./s-s	330	9600		24	200 50	240	1/2 modul, 19 in	
Tandon TM951	cartridge	str.	50	6400		20	40	31,25	floppy 5,25 in	
IBM 3480	cartridge	str.	200	19.000 (38.000 oct/in)		18		3000		
CDC Patriot	cartridge	str.	240	12.000		24		250	2 x 12 piste serpentină	

* capacitatea indicată pentru role cu 732 m de bandă

Unități 0,25 inch

DEI Streaker	cartridge	str./s-s	26,6	8.000	GCR	4	30/90	30/90	floppy 8 in	
Archive Scorpion	cartridge	str./s-s	20/45/60	8.000	GCR	4/9	30/90	30/90	floppy 8 in	
Tandberg QIC-STOR	cartridge	str./s-s	20/27/45/ 60	8.000	GCR	4/9	45/90	44/88	CD-ROM	
Cipher 525-CT	cartridge	str.	20			6	78	62	floppy 5,25 in	interfață floppy
Cipher 540	cartridge	str.	45/60	6400/8000	IMFM/ GCR	9	90	87	floppy 5,25 in	
CDC 9212X	cartridge	str.	26/70	8000	GCR	11	55	53	floppy 8 in	
3M HCD 75	cartridge	str./s-s	67	6400	IMFM	16	30/60	17,5/35	floppy 8 in	
ADI Data Libr.	cartridge	str.	67	6400	IMFM	16	60	35		

Tabel A 1.3

UNITĂȚI CU DISC OPTIC

VDI Data Type	Produsător/Model disc (mm)	Diametru	Capacitate (Moct)	Densitate	Timp acces mediu (ms)	Viteză de transfer disc unitate Mbit/s	Observații
Philips CM 100		120	600	42000 bpi 6×10^8 b/in ²	1000	1,4	CD-ROM
CDC		120	600	42000 bpi	280	1,4	CD-ROM
Toshiba XM-1000		120	600/680	14500 bpi 40000 tpi	100 + 25	5	o scriere/ citiri repetate
Thomson Gigadisc		300	2000	14000 bpi	150	5	o scriere/citiri repetate
Thorn Emi Gigadisc		300	2000	32000 piste/ față	1000	2,5	o scriere/citiri repetate
Philips Megadec		300	2000	16000 tpi 45000 piste/față	70	2,2	o scriere/citiri repetate
Toshiba DF-0450		130	250	200	120	2,5/5	o scriere/citiri repetate
Optimem HC-21530		130	250	200	120	2,5/5	o scriere/citiri repetate
Optotech		130	250	200	120	2,5/5	o scriere/citiri repetate
Toshiba DF-050		130	250/400	16000 tpi	120	2,5/5	o scriere/citiri repetate

IMPRIMANTE

Producător/model	Tip imprimantă		Viteză	Matrice caracter puncte	Rezoluție puncte/in	Nr. culori	Dimens. hirtie mm	Observații
	Serie/linie	Metodă de imprimare						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Imprimante serie și linie de viteze mici</i>								
Qume Sprint 11/90	serie	margaretă	90 cps LQ*	—	—	—	381	
Fujitsu SP830	serie	margaretă	80 cps max 65 cps LQ	—	—	—	350	
Ziyad PJ2000	serie	margaretă	93 cps max 63 cps LQ	—	—	—	381	
Brother 1400/1500	serie	cu ace	180 cps	—	—	—	110/136 coloane	9 ace
OKI Microline x	serie	cu ace	120/200 cps	—	—	—	80/132 col.	9 ace
NEC P5	serie	cu ace	264 cps max 88 cps LQ	32 × 17	—	—	—	24 ace
Centronics 358-4	serie	cu ace color	400 cps max 100 cps LQ	7 × 9 min.	66 × 72	4/7	428	18 ace
Dataproducts 8070/72	serie	cu ace color	400 cps max 100 cps LQ	36 × 18	—	8	381	18 ace
Hermes 615/616	serie	cu ace color	400 cps max 100 cps LQ	18 × 36	—	7	428	18 ace
Wenger Datentechnik 4/1	serie	cu ace color	600 cps max 130 cps LQ	18 × 36	144 × 144	4	420	19 ace, 48,2 dB
Anadex DP6500	serie	cu ace	500 cps max 100 cps LQ	—	144 × 144	—	321	18 ace

Tabel A 1.4 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anadex WP6000	serie	cu ace	285 cps max 150 cps LQ	18 × 52 LQ	144 × 144	—	381	18 ace
C. Itoh 1570	serie	cu ace color	180 cps 130 cps LQ	12 × 30	360	7	136 ± 233 coloane	24 ace
Epson JX-80	serie	cu ace color	160 cps	9 × 9 ÷ 18 × 18	60 — 240 × 72 — 216	7	—	—
Epson LQ-1500	serie	cu ace	200 cps 67 cps LQ	9 × 17 ÷ 37 × 17	240 × 240	—	406	—
Advanced Matrix Techn. Office Pr.	serie	cu ace color	250 cps 45 cps LQ	—	480 × 240	4	381	—
Tektronix 4695	serie	jet cerneală color	20 cps	—	1280 × 960	8	210	—
IBM Colour Jetprinter	serie	jet cerneală color	20/50 cps	—	100 × 96	7	216	—
Siemens PT88 Minitel	serie	jet cerneală	150 cps 25 s/pag. grafic	—	—	—	381	—
Siemens PT88/89	serie	cu ace jet cerneală	7 ÷ 30 s/pag	—	—	—	80/132 col.	—
Canon A 1210	serie	jet cerneală	40 cps	640 puncte/ linie	—	7	216	50 dB
Integrex Colourjet	serie	jet cerneală color	—	252	—	36	A4	—

serie	termică	35 cps 60 s/pag.	—	40 col.	
Oki Okimate 20	transfer termic	40/80	—	720	
Ricoh TP2051C	transfer termic color	30—80	7	256	video
Tally MT40	transfer termic color	50 s/pag. 150 s/pag. color	—	40 col.	video
Tektronix 4692	jet cerneală color	—	216	210	video
DEC LCP01	jet cerneală color	—	8	—	video
Seiko CH-5201	transfer termic color	100 s/pag. (color)	8	215, A4	video
Maxtech TP115	termică	60 s/pag.	—	217 rului	copie ecran 64 culori
Seikosha VP	termică	40 s/pag.	—	A4	video
<i>Imprimante pagină de viteză medie</i>					
Xerox 2700	electrofo- tografică (laser)	12 pag./min.	—	350	—
DEC LN03-871	electrofo- tografică (laser)	8 pag./min.	—	A4	3500 pag/ lună 4 seturi car/pag.

Tabel 1.4 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Canon LBP-8A1 HP Laserjet	pagină	electrofo- tografică (laser)	8 pag/min.		300		A4	8000 pag./ lună 4 seturi car. /pag.
Dataproducts LZR-2665	pagină	electrofo- tografică (laser)	26 pag/min.		300/1270/ 2540			
Ferrix 800	pagină	electrofo- tografică magnetică	10 pag/min.		240			
Agfa P400	pagină	electrofo- tografică LED	18 pag/min.		400			
Ricoh LP4120 Facit Opus 1	pagină	electrofo- tografică	12 pag/min.		300		A4	20000 pag./ lună 16 seturi car/pag. HPGL
Fujitsu	pagină	electrofo- tografică laser	21000 lpm		240		300	generator 256 car
Bull MP6090	pagină	electrofo- tografică magnetică	90 pag/min.		240		381	4 seturi car/pag.
Delphax 6000	pagină	ionică	60 pag/min.		240			
Xerox 9790	pagină	electrofo- tografică laser	120 pag/min.		300		350	

* LQ (letter quality) — calitate „corespondență” caracter plin

Tabel A 1.5

ECHIPAMENTE DE TRASARE (PLOTERE)

Producător/model	Tip	Viteză de trasare (axial) ips	Pas (rezoluție) mm (puncte/in)	Precizie	Suprafața de trasat mm	Limbaaj grafic	Observații
1	2	3	4	5	6	7	
<i>Plotere vectoriale</i>							
Hewlett Packard 7550 A	plan	31,5	0,025		275 × 425	HPGL	țiere automată a hîrtiei
Hewlett Packard 7580 B	tambur	24	0,025		max A0		21 seturi caractere
Nicolet ZETA 824/836	tambur	25	0,025	±0,025			8 creioane
Houston Instr. DMP51/52	tambur	22	0,025	±0,025	425 × 550 ÷ 590 × 880	COMLOT	
Houston Instr. DMP56	tambur	17	0,025		1210 × 275 ÷ 880 × 1200	DM/PL	
Numonics 6412	plan	18	0,025			HPGL	10 creioane
Western Graphtex FP5301	plan	18				HPGL GPGL	10 creioane
Comrex CR1810	tambur	6	0,05	±0,08	210 × 275		
<i>Plotere electrostatice</i>							
Versatec 7000		0,125 ÷ 1,5	200/400	±0,15%	550 ÷ 1100	set funcții grafice	
Calcomp 5700		2	200/400	±0,1%			color
Versatec 2568		2	400		297		color
Versatec		5 s/pag. 60 s/pag. color	200		A4, A3		color copiere ecran

Tabel A 1.6

DIGITIZOARE

Producător/Model	Supr. activă (mm)	Rezoluție (mm)	Precizie (mm)	Principiu de funcționare	Element de urmărire	Observații
0	1	2	3	4	5	6
Summagraphics Microgrid	275 × 279 ÷ 1530 × 1800	0,025	± 0,125	electromagnetic	cursor	funcții programabile
Summagraphics MM	275 × 279 ÷ 1530 × 1800	0,025	± 0,64	electromagnetic	cursor	
TDS HR	420 × 594	0,025	± 0,125			
Science Accessories GP-8	356 × 356 ÷ 1530 × 1800	0,25 0,125 (opt.)	± 0,125	sonic	creion cursor	funcții grafice
Kurta one/two		0,12	± 0,64/± 0,38	Capacitiv hibrid	creion cursor cu 3 taste	
Kurta 3	420 × 594 max.	0,025	± 0,25	Capacitiv hibrid	cursor cu 16 taste	
GTCD DIGI-PAD	153 × 153 ÷ 1060 × 1530	0,12		electromagnetic		
Hitachi	275 × 275 ÷ 1110 × 1600	0,025	± 0,125	electromagnetic	creion cursor 4/12 taste	software grafic

2. ECHIPAMENTE PERIFERICE PRODUSE ÎN RSR

Tabelul conține echipamentele în fabricație curentă sau în pregătire (notate cu *)

UNITĂȚI DISCURI MAGNETICE

Model	Producător	Tip unitate	Suport	Capacitate	Densități	Vit. transf.	Timp acces pistă mediu	Interfață	Compatibil/ Similar
CDC9747 (MD50)	RCD	Tip IBM 2314 dens. radială dublu	pachet CDC 9873 IBM 2316 11 discuri 14 inch	60 Moct	2200 bpi 400 tpi	312 Koct/s	10ms 35ms	CDC	CDC9747
UDF-100*	IEP	Floppy 8 inch 1 față	disc flexibil 8 inch 1 față tip IBM 3740	0,4/0,8 Moct.	3200/6400 bpi 77 tpi	31/62 Koct/s	10ms	std. floppy	IBM3741, 3540 etc.

UNITĂȚI BANDĂ MAGNETICĂ

Model	Producător	Tip unitate	Suport	Capacitate [Moct]	Densitate [bpi]	Metodă înreg.	Viteză derulare [ips]	Viteză transfer [Koct/s]	Timp/ viteză rebobinare	Interfață	Compatibil/ Similar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CDC9214X (SPIRIT)	RCD	Start/stop brațe elastice	role, 1/2 in	46 max (role 10,5 in)	1600/800	PE/NRZI	18,75 25 37,5 45	30/15 40/20 60/30 72/36	160 in/s	interf. „standard industrială” cu/fără formater incorporat	CDC 9214X

UBM-75*	IEP	Start/stop cu vacuum	role 1/2 in	46 max (role 10,5 in)	1600/800	PE/NRZI	75	120/60	Interfața „standard industrială”	IBM 3420/3 Perc 9640/1
UBM-TC-100*	IEP	Streaming braț elastic	role 1/2	46 (role in 10,5 in)	1600	PE	25/100	40/160	Interfața standard industrială” cu formater incorporat	Cipher 880

UNITĂȚI CARTELE MAGNETICE

Model	Producător	Suport	Funcții	Dens. [bpı]	Viteză suport [mm/s]					
CARMA*	FMECTC	Cartela magn. conf. ISO	Scriere/Citire 1 pistă	75/210	400					
IMPRIMANTE										
Model	Producător	Tip imprimantă	Ma- trice carac- ter	Rezolu- ție (grafic) [puncte/ in]	Caract. set	Densitate car/in linii/in	Nr. co- loane [10 car/ in]	Lățime hirtie [mm]	Nr. copii	Interfață
Band-1 Printer EI	RCD	linie impact	1130/900/660/ 500 lpm		48/64/ 96/128	10 10/15	6/8	203-357 203-305	1+5	paralelă
EII			1140/1200/890 710 lpm							
EIII			1600/1300/950/ 750 lpm							

(continuare)

Tabelul A.2 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9335 Scamp 9335-1	RCD	serială cu ace	160 cps 240 cps max	9 × 9	72 × 72 72/120/ 144 × 72/ 144	96	10/12/ 16,5	6/8	136	51 ÷ 406	1 + 4	paralelă RS 232 20 mA
9335-2			45 cps NLQ	5 × 9	450 cps max 60 cps NLQ		10/12/ 16,5/20	6/8	136			
9334			150 cps	17 × 9 NLQ			10/12/ 13,6/15/ 16,5/20	6/8	132			
				9 × 9			10/13,6/ 16,5	6/8	136			paralelă RS 232 opt
ISM 150	IEP	Serială cu ace	150 cps	9 × 9		96	10/13,6/ 16,5/20	6/8	80/132		1 + 4	paralelă RS 232
ISM KSR	IEP	Serială, ace, ter- minal KSR	30 cps	9 × 9		96 ASCII 57 CCITT2	10		80/132		1 + 4	paralelă RS 232 opt
IGRAF*	IEP	Serială cu ace	150 cps max.	9 × 9 17 × 18 NLQ	60/72/ 99 × 72	96 ASCII/ românesc rusesec	10/12/ 16,5/ 20	6/8	80/136		1 + 4	paralelă RS 232
CPI00*	IEP	linie termică	130 lpm	5 × 7		96 ASCII	10	8 ÷ 6/ 5-4	32/80	216 ÷ 220	1	

ECHIPAMENTE DE VIZUALIZARE (DISPLAY-URI)

Model	Pro- ducă- tor	Tip	Rezoluție		Ecran [mm]	Set caractere	Rata transfer (bauds)	Conenzi (funcții)		Interfață	Compa- tibi/ Similar
			puncte/ ecran	car./ ecran				alfanum. editare	grafice		
0	1	2	4	5		6	7	8	9	10	11
DAF2010R	IEP	alfanumeric monocrom	310	80 × 24	480 × 288	128 ASCII 128 progra- mabil	110 ÷ 9600	da	--	V24 CCITT	

Tabelul A.2 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DAF 2015	IEP	alfanumeric monocrom	310 430		80 × 24		75 ÷ 9600	VT 52	—	V24 CCITT	VT 52
DAF 2020	IEP	alfanumeric grafic monocrom	310	512 × 390 (adresabil) 512 × 288 (vizibil)		128 ASCII	110 ÷ 9600	VT 100	Tektronix 4010	V24 CCITT paralelă	VT 100 Tektronix 4010
DAF 2020C	IEP	alfanumeric grafic color		512 × 390 (adresabil) 512 × 288 (vizibil)		128 ASCII	110 — 9600	VT 100	Tektronix 4010	V24 CCITT paralelă	VT 100 Tektronix 4010
VDT 40 C	ICE	alfanumeric monocrom	310	512 × 256	80 × 24 132 × 24	128 ASCII	50 ÷ 19.200	VT 40 VT 100 VT 132	—	RS232	VT 40 VT 100 VT 132
VDT 132	ICE	alfanumeric monocrom	310		80 × 24 132 × 24	96 ASCII	50 ÷ 19.200	VT 100 VT 132	—	RS 232 20 mA	VT 100 VT 132
VDT 52S	ICE	alfanumeric grafic monocrom	310	512 × 256	80 × 24 ÷ 85 × 25	128 ASCII	50 ÷ 9500 50 ÷ 38400	VT 52	Tektronix 401X	RS 232	VT 52 Tektronix 401
VDT 125	ICE	alfanumeric grafic monocrom color (opt.)	360	32k × 32k × adresabil 768 × 480 vizibil	80/132 × 48	128 ASCII + programabile	50 ÷ 19.200	VT 52 VT 100 VT 220	REGIS	RS 232 20 mA	VT 52, VT 100, VT 220, VT 125

VDT 132		alfanumeric grafic monocrom color (opt.)	310	4096 × 4096 adresa- bile 512 × 390 vizibile	80/132 × 24 74 × 35	128 ASCII	50 ÷ 19 200	VT 52 VT-100 VT 132	Tektronix 401X	RS 232 30 mA 50 mV B2 335 20	VT 52, 32 VT 100, VT 132, Tektronix 401X
ECHIPAMENTE DE TRASAT (PLOTERE)											
Model	Producător	Tip	Supr. de trasat [mm]	Viteza de trasat (pe axe) [mm/s]	Precizia trasării	Pas (Rezoluție) [mm]	Rata transfer. [bauds]	Interfața	Limbaj grafic	Compatibil/ Similar	
ICT800	IEP	Vectorial Tambur	max. 820 × 1600/ 3200	300	± 0,2%	0,1	110 ÷ 9600	CCITTV 24 RS 232	HPGL*	Quest 5000	
MD 10	IEP	Vectorial Plan	287 × 400 max.	200	± 0,2%	0,1	110 ÷ 9600	CCITTV 24 RS 232C	HPGL*	Tektronix 4060	

Tabelul A.3 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	9640 UBM75	Pertec(SUA) IEP (RSR)	Vacuum, 75 ips 800/1600 bpi, NRZI/PE	3	x	x				x
Cititoare de cartele	EC5002.03	C Zeiss(RDG)	Vacuum 3m/s 800/1600 bpi (NRZI/PE)	2*	x	x			x	
	SM5309	IZOT(RPB)	brate, 37 ips 800/1600 bpi, NRZI/PE	3*			x	x	x	
Perforatoare de cartele	9214X (Spirit)	RCD(RSR)	brate, 45 ips, 800/1600 bpi NRZI/PE	3*		x	x	x	x	x
Cititoare de bandă	Cu casete 1/8 inch			3*		x	x			
	PK-1	MERA(RPP)	800 bpi, 10/80 ips	2		x	x	x	x	
	UCM101	IEP(RSR)		1				x		
Imprimante	Linie, cu impact			3		x	x	x		
	151	BULL (Franța)	tambur, 1200 lpm	1	x		x			x
	2470	Dataproducts (SUA)	tambur, 1800 lpm	2	x		x			
	9389(VLCP)	RCD(RSR)	tambur 900 lpm	3	x		x			
	Band Printer	RCD(RSR)	bandă, 900 lpm (64 car)	3*	x	x	x	x	x	10

Tabelul A.3 (continuare)

Tabel A. 3 (continuare)

Tabel A. 3 (continuare)										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Serie, cu impact										
DP200	Dataproducts (SUA)		cu ace, 200 cps	1	X		X			
IS30	CDC (SUA)		cu ace, 30 cps	1	X		X			
DZM180	MERA (RPP)		cu ace, 180 cps	2		X	X		X	
K6311	Robotron (RDG)		cu ace, 100 cps	2*				X	X	
K6313	Robotron(RDG)		cu ace, 100 cps, grafică	2*			X	X		
R1156/7	Robotron (RDG)		cu ace, 100 cps	2*		X	X		X	
R1152	Robotron (RDG)		margaretă, 40 cps max	2*		X	X		X	
9334 (Scamp)	RCD (RSR)		ace, 150 cps	3*	X		X	X		X
9335 (Scamp)	RCD (RSR)		ace, 160 cps, grafică	3*			X	X	X	
ISM 150	IEP (RSR)		ace, 150 cps	2*		X			X	X
KSR										
761	Centronics (SUA)		ace, 30 cps	3	X	X	X			
72761	ICE (RSR)									
35	Teletype (SUA)		cap de imprimare, 10 cps	2	X					
33	Teletype (SUA)		cap de imprimare cilindric, 15 cps	1	X					

Tabul A.3 (continuare)

0	ADL 175	ICE (12K)	72C11 CCSR 13 3' 54 X	5*	4	5	6	7	8	9	10
Trasatoare de curbe	ZIP	Franța	ace, 30 cps	1		X					
	ISM KSR	IEP (RSR)	ace, 30 cps	1*						X	X
Cititoare de cartele	ADL 405	CDC (SUA)	1200 cpm, 54 X	1		X					X
	LCR 800	RCD (RSR)	800 cpm	3		X		X		X	
Perforatoare de cartele	185	Bull (Franța)	150 cpm	1		X				X	
	LB50	IEP (RSR)	50 cps, fototelectric	3						X	
Cititoare de bandă	LB 300	IEP (RSR)	300 cps, fototelectric, derulor	2		X					X
	FS 300	ZPA (RSC)	300 cps, fototelectric, derulor	2		X		X			
Digitizatoare	LB 1000	IEP (RSR)	1000 cps, capacitiv derulor	2							X
	CT-2200	MERA (RPP)	2000 cps, fototelectric	1							X
Perforatoare de bandă	RA 6375	Microtecnica (Italia)	300 cps, citire 75 cps, perforare derulor	1				X			

Tabelul A. 3 (continuare)

Model	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P50/P50R	IEP (RSR)	50 cps, derulor	2							
DAF 500	IEP (RSR)	35 cps	1							
DT 150	MERA (RPP)	150 cps, derulor	1							
IRISCOPE 300	CDC (SUA)	med. mesaj. ASCII	1							
DAF 1001	IEP (RSR)	mod caracter, ASCII, 70 x 100p ecran 13 in	3							
DAF 2010	IEP (RSR)	ecran 12 in, 480 x 288 p, ASCII	3*							
DAF 2020	IEP (RSR)	ecran 12 in, 512 x 288 p, ASCII	3*							
DAF 2015	IEP (RSR)	ecran 12 in (17 in) 24 x 80/132 car	3*							
VDT 40C	ICE (RSR)	ecran 12 in, 24 x 80 car. ASCII	3*							
VDT 52S	ICE (RSR)	ecran, 12 in, 256 x 512, grafic 24 x 80, 25 x 85 car	3*							
VDT 132	ICE (RSR)	ecran 12 in, 24 x 80/132 car ASCII	2*							

Suma V. 3 (continuare)

4. ECHIPAMENTE DE TEHNICĂ DE CALCUL ÎN PRODUCȚIE LA ÎNTREPRINDEREA DE ECHIPAMENTE PERIFERICE (IEPER)

Echipamentele produse la IEPER, din domeniul tehnicii de calcul se pot clasifica în 5 grupe după cum urmează:

I — Grupa: Videoterminele

- DAF 2010 — compatibil IBM 3275
- DAF 2015 — compatibil DEC-VT 52
- DAF 2020 — compatibil TEK-4010 și DEC-VT 100
- DAF 2020 color — compatibil TEK-4027

în curs de colaborare:

- DAF 3010 — compatibil DEC-VT132

II — Grupa: Echipamente grafice

- sistem interactiv DIAGRAM 2030 (alb-negru sau color)
- display grafic de mare viteză DIGRAP
- plotter plan MD 10 — format 13
- plotter cu tambur — ICT 800

III — Grupa: Echipamente de culegere și pregătire date

- terminal pregătire date — TPD
- sistem culegere date — EPD
- terminal portabil culegere date — TPC
- microcalculator „JUNIOR“

IV — Grupa: Echipamente periferice

- imprimantă serială matricială — ISM 150
- imprimantă serială grafică — IGRAF
- imprimantă serială matricială cu tastatură — ISM KSR
- unitate bandă magnetică 75 ips 1600 bpi
- unitate bandă magnetică cu transfer continuu — UBM TC 100
- unitate disc floppy 8 inch
- tastaturi — cu contacte
 - cu efect hall
 - cu lastomeri
- joystick (manetă de comandă)

V — Grupa: Echipamente de birotică

- echipament prelucrare texte: Supertext
- calculator birou — ABAC — 1,
- case de marcat electronice AECC pentru
 - magazine
 - hoteluri
 - restaurante

În perspectivă:

- lector optic de caractere
- miniimprimantă
- lector de cod de bare
- creion optic
- imprimantă rapidă.

În continuare este prezentat un tabel sinoptic cu clasificări și caracteristici ale echipamentelor periferice tipice și cu specificarea preocupărilor IEPER pentru diferitele categorii de echipamente.

TABEL SINOPTIC CU ECHIPAMENTE PERIFERICE ȘI PREOCUPĂRILE IEPER

Nr. crt.	Echipament periferic	Clasificări	Observații asupra nivelului tehnic și a artei de utilizare	Utilizate în țară	Preocupări IEPER
1	2	3	4	5	6
1	Lector bandă perforată	Diferite viteze de citire 50—2000 car/sec.	Nu se mai utilizează în configurațiile echipamentelor de calcul. Se utilizează încă la comenzile mașinilor unelte	Comenzi mașini unelte	În producție la cerere
2	Perforator de bandă	Diferite viteze de perforare 10—300 car/s.	—	Puține în domeniul tehnicii de calcul	NU
3	Console de dialog	Cu tambur Cu cutie de caractere Cu sferă Cu cap matricial Cu cap de imprimare termică	învechit învechit învechit modern modern	încă utilizat încă utilizat puțin utilizat răspândit puțin utilizat	NU NU NU NU în producție de serie în producție de serie mică
4	Lector de cartele	Viteze diferite de citire 50—1000 cartele/min.	învechit	încă utilizat	TDF — terminal disc floppy în producție de serie care înlocuiește lectorul de cartele
5	Perforator de cartele	Viteze diferite de citire 50—300 cartele/minut	învechit	puțin utilizat	se poate produce
6	Unități de casetă magnetică	8 inch (20 cm) — floppy	foarte răspândit	răspândit	în producție
7	Unități de discuri flexibile	5,25 inch (13 cm) — minifloppy	modern	va echipa configurații în 1987	— DIGRAF — display grafic
1	3	3,5 inch (9 cm) — microfloppy	foarte modern	încă nu	—

Tabela A.4 (continuare)

1	2	3	4	5	6
8	Unități de discuri magnetice	7,25 Moct 29 Moct 58 Moct 100 Moct 200 Moct cartridge Winchester optice	total depășite total depășite depășite noi, moderne noi, moderne moderne foarte moderne	încă utilizate încă utilizate frecvent utilizate puțin utilizate puțin utilizate NU NU	NU NU NU NU NU NU NU
9	Unități de bandă magnetică	După viteză de derulare: 12 ips (30 cm/s) 37,5 ips (95 cm/s) 45 ips (114 cm/s) 75 ips (190 cm/s) 125 ips (317 cm/s) 250 ips (635 cm/s) cu transfer continuu După densitatea de înregistrare: 500 oct/inch 800 oct/inch (32 oct/mm) 1600 oct/inch (64 oct/mm) 6400 oct/inch (256 oct/mm) 19000 oct/inch (750 oct/mm)	învechite încă utilizate încă utilizate mult utilizate moderne moderne moderne depășite învechite foarte utilizate moderne foarte moderne utilizate ca terminale	mult utilizate puțin utilizate foarte răspândite NU NU NU	în producție în producție în producție în producție în producție în producție în producție
10	Imprimante	După gama de viteză: zeci-sute caract/s. gama 500 ÷ 1000 linii/min. gama 1000 linii/min. gama peste 2000 linii/min. După modul de scriere: cu tambur	mult utilizate utilizate la calculatoare mari învechite	DA DA DA Nu există încă încă utilizate	Densitatea utilizată la tipurile din preocupările IEP Producție de serie ISM, IGRAF, ISM-KSR 150 În preocupări

Tabelul A.4 (continuare)

1	2	3	4	5	6
		cu cutie de caractere cu sferă cu cap matricial cu cap de imprimare termică cu laser cu picături de cerneală cu bandă de caractere cu lanț de caractere cu imprimare pe film cu margaretă plane cu tambur fotoploter	învechite învechite mult utilizate mult utilizate moderne moderne mult utilizate mult utilizate moderne mult utilizate mult utilizate mult utilizate aplicații specifice	încă utilizate încă utilizate mult utilizate puțin răspindite NU NU mult utilizate puțin răspindite un exemplar răspindite DA DA DA Foarte răspindite	în producție de serie producție de serie MD 10 format A3 producție de serie ICT 800 -- lătime hirtie 800 mm în intenții — DAF 2010 compatibil IBM 3275 — DAF 2015 compatibil DEC VT 52 — DAF 2020 compatibil TEK 4010 și DEC VT1 — DAF 2020 color compatibil TEK 4027 DIAGRAM 2030 în curs de elaborare — DAF 3010 compatibil DEC VT 132 — DIGRAF — display grafic color de mare viteză
11	Unități de desene nare (plottere)				
12	Unități de afișare alfanumerică și grafică	De mare diversitate funcție de standardele impuse de firmele: I.B.M.; DEC; Tek- tronix, Hewlett-Packard	Foarte răspindite funcție de aplicații		
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Tabelul A.1 (continuare)

1	2	3	4	5	6
13	Tastaturi	cu contacte senzoriale cu efect Hall cu elastomeri	mult utilizate mult utilizate moderne utilizate	mult utilizate puțin răspindite în curs de răspindire — " — NU	Fabricație de serie în preocupări Fabricație de serie Fabricație de serie în curs de elaborare LEK 4051 — DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
14	Lectoare optice de caractere	—	mult utilizate	puțin	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
15	Lectoare de cartele mag- netice	—	mult utilizate	puțin	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
16	Lectoare de cod de bare	—	mult utilizate	incă nu	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
17	Case de marcat cuplate la calculator	—	mult utilizate	puțin răspindite	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
11	Conturi de que-	—	mult utilizate	puțin răspindite	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii
10	Impresionate	—	mult utilizate	puțin răspindite	— DVE 3020 corol combatarii LEK 4010 și DEC ALI — DVE 3050 combatarii în preocupări — DVE 5012 combatarii în curs de omologare — DVE 5010 combatarii

BIBLIOGRAFIE

1. Geber, T. ș.a. *Echipamente periferice*, vol. 1 și vol. 2, Ed. Tehnică, Buc., 1981.
2. Cristea, V. *Sisteme de intrare/ieșire ale calculatoarelor numerice*, Tipografia IPB, 1974.
3. Hill, F.T., Peterson, G.R. *Calculatoare numerice*. Hardware — structura și proiectare, Ed. Tehnică, Buc., 1980.
4. Petrescu, A. ș.a. *Microcalculatoarele Felix M18, M18-B, M 118*, Ed. Tehnică, Buc., 1984.
5. Davies, D.W., Barber, D.L.A., Price, W.L. Solomonides, C.M. *Teleinformatica. Rețele de calculatoare și protocoalele lor*, Ed. Tehnică, Buc. 1983.
6. Lupu, C., Tepelea, V., Purice, E. *Microprocesoare, Aplicații*, Ed. Militară, Buc., 1982.
7. Davidoviciu, A. ș.a. *Minicalculatoare și microcalculatoarele în conducerea proceselor industriale* Ed. Tehnică, Buc., 1983.
8. Krutz, R.L. *Microprocessors and logic Design*, John Wiley Sons, New-York, 1980.
9. Baltac, V. ș.a. *Calculatoarele electronice, grafica interactivă și prelucrarea imaginilor*, Ed. Tehnică, Buc., 1985.
10. Geber, T. *Fiabilitatea și mentenabilitatea sistemelor de calcul*, Ed. Tehnică, Buc., 1984.
11. Drăgănescu, M. (coord.) *Viitorul electronicii și informaticii*, Ed. Academiei, Buc., 1979.
12. *** *Calculatoarele electronice din generația a cincea*, Ed. Academiei, Buc., 1985.
13. Șerbănați, L.D., Cristea, V., Moldoveanu, F., Iorga, V., *Programarea sistematică în limbajele Pascal și FORTRAN*, Ed. Tehnică, Buc., 1984.
14. Klingman, E.E. *Microprocesor Systems Design*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1977.
15. Davies, D.W. ș.a. *Distributed Systems-Architecture and Implementation*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1981.
16. Jaswa, R. *Designing Interrupt Structures for Multiprocessor Systems*, in Computer Design, sept. 1978, M. 101—110.
17. Enfinger, R.J. *Integrating Peripherals into Processing Systems*, in Computer Design, dec. 1978, M. 77—83.
18. Newman, W.M., Sproll, R.F. *Principles of Interactive Computer Graphics*, Md Graw-Hill Book Company, New York, 1973.
19. Clare, C. *Desining Logic Systems Using State Machine*, Mc Graw-Hill, Inc., New-York, 1972.
20. Sloan, M.E. *Introduction to Minicomputers and Microcomputers*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1980.
21. Peatman, J.B. *The Design of Digital Systems*, Mc Graw-Hill, Inc., New-York, 1972.
22. Documentații echipamente ale firmelor furnizoare.
23. Automatică — management — calculatoare vol 38—53, 1984—1986, Editura tehnică.
24. Baltac V. ș.a. *Sisteme interactive și limbaje conversaționale*. Ed. Tehnică 1985.
25. Guran M., Filip F. *Sisteme ierarhice, în timp real, cu prelucrare distribuită a datelor*. Ed. Tehnică 1986.

COMENZI URGENTE!

AUTOMATICA • MANAGEMENT • CALCULATOARE

(A M C)

BIBLIOGRAFIE

• Seria AMC este o serie continuă de sinteze, cercetări aplicative, instruire, în sisteme automate, informatice, electronice, de conducere. Ea apare la Editura Tehnică de peste 20 ani. În 1984—85 au fost editate 18 volume (AMC 34—51), însumind peste 5 400 pagini, realizate cu contribuția a peste 600 autori. În '86—'87 apar volumele 52—66.

• Din primăvara lui '84 conținutul unui volum nu mai este fragmentat într-o multitudine de articole distincte, ci este format din 5—8 module de interes mai larg cum sint: calculatoare personale, programare, proiectarea asistată de calculator, analiza de sistem, note de lectură din literatura mondială de actualitate, opinii interactive asupra unor subiecte controversate, mini și microcalculatoare românești și străine, plenarele congreselor mondiale în automatizări-informatică și sinteze asupra tuturor secțiunilor acestora, inteligență artificială-robotică-automatizări flexibile, teletinformatică, service pentru calculatoare, utilizarea microprocesoarelor, electronică aplicată ș.a.

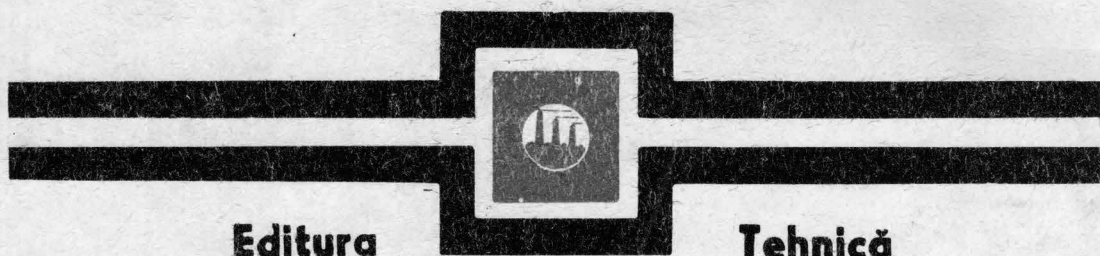
• Ca urmare a acestei organizări și a calității articolelor, elaborate de specialiști din țară și din străinătate, interesul cititorilor a crescut spectaculos, așa încît cîteva mii de exemplare/volum se epuizează rapid din librării. Alte cîteva mii de exemplare/volum sînt comandate de mari unități din domeniul tehnicii de calcul, informaticii, automatizărilor. De mare importanță pentru păstrarea interesului față de AMC-uri este editarea unor module în care raportul dintre aplicații și fundamentări să fie de cel puțin 3/1.

• AMC-urile se procură în mod curent din librării. Din prevedere se pot face comenzi ferme (desigur anticipate apariției) la Centrele de librării județene sau C.L. București, sem-nate de director și contabil-șef — pentru întreprinderi — și cu indicarea adresei exacte de către cititorii individuali. Plata nu este anticipată ci se face numai la primirea volumelor de la rețeaua de difuzare.

• În aceleași condiții se pot face comenzi și la Editura Tehnică, Piața Științei 1, București. Editura le centralizează și le înaintează, cu indicarea unor priorități, la Întreprinderea de difuzare a cărții (IDC). Pentru informații vă puteți adresa telefonic redacției de automatizări-informatică-electronică-management la 17 60 10/2100 și 18 06 30.

• În decembrie '86 apar volumele 52 și 53, de cîte 416 pagini fiecare, ce cuprind: un amplu manual de programare în BASIC VS (peste 360 pagini), manuale generale de prezentare pentru sistemul MULTIPROM (IPA) și sistemul de operare U (ITCI), al X-lea Simpozion „Informație și conducere” — CONDINF '86, concurs școlar de informatică, cercetări în sisteme adaptive optime, în sisteme 2D, în fundamentarea conceptului de informație, calculatoare personale

- Cărtea aparține unui ciclu „Echipamente periferice“ din care, în anii trecuți, au apărut două volume tratind: 1) Transferuri de date, discuri magnetice, benzi magnetice; 2) Imprimante, cititoare, perforatoare, echipamente de vizualizare, de trăsare, speciale.
- Actualul volum, cuprinde 4 părți oarecum independente: O sinteză succintă asupra stadiului actual al caracteristicilor, performanțelor și aplicațiilor echipamentelor periferice tipizate (benzi, discuri, imprimante, etc.) fabricate în țară și în lume.



Editura

Tehnică

Un compendiu privind videoterminalele fabricate de IEPER, orientat spre facilitățile de utilizare/conectare.

Un studiu amănunțit al conectării locale-cu proiectarea adaptoarelor-și cuplarea la distanță a terminalelor.

Exemple caracteristice de stații periferice specializate, care -în esență - constituie dispozitive tehnologice ce execută funcțiuni de echipament periferic, sub coordonarea unui calculator la care sînt conectate.

- Este elaborat de specialiști din domeniile service-ului, fabricării, cercetării-proiectării echipamentelor periferice.