

INSTITUTUL POLITEHNIC "TRAIAN VUIA" TIMISOARA
FACULTATEA DE MECANICA

Ing. VICTOR BALOSIN

CONTRIBUTII LA SINTEZA DIMENSIONALA PROIECTAREA
SI CONSTRUCTIA MECANISMELOR DIN ECHIPAMENTELE
PERIFERICE ALE CALCULATOARELOR ELECTRONICE

TEZA DE DOCTORAT

CONDUCATOR STIINTIFIC,
rof.dr.ing.FRANCISC KOVÁCS

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

TIMISOARA

- 1984 -

INSTITUTUL POLITEHNIC TIMIȘOARA	
BIB.	A
CEN. 482307	
Volume Nr.	
Dulap	293 D

P R E F A T A

În raportul prezentat la cel de-al XII-lea Congres al Partidului Comunist Român, tovarăgul Nicolae Ceaușescu a indicat ca o direcție principală de acțiune, elaborarea de aparate, echipamente, instalații pentru tehnica de calcul.

Necesitatea realizării unor noi aparate mai performante în tehnica de calcul, a fost accentuată de secretarul general al PCR, cu ocazia unei vizite de lucru pe platforma electronicii de la Pipera.

Analizând situația informației, în viitor nu se poate neglija șocul informațional care a început și care în viitorii ani se va accentua într-o formă explozivă. Această explozie informațională nu va mai permite luarea contactului cu ultimile noutăți și realizări științifice prin citit.

Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie, analizând situația echipamentelor periferice și perspectivele dezvoltării viitoare a sistemului informațional, a încredințat diferitelor colective sau cercetători din centre universitare sau din institute de cercetare, sarcini concrete pentru satisfacerea acestor desiderate majore.

Autorul acestei teze s-a simțit onorat de sarcina dată de către CNST pentru soluționarea temei de cercetare cu titlul "Memoria de loc negaocteți", iar lucrarea de față este o modestă contribuție în realizarea acestei teme încredințate de acest înalt for științific. Considerând că încă astăzi nu se mai poate face o diferențiere netă între domeniile electronicii, microelectronicii și micromecanicii care au devenit componente ale mecanicii fine, lucrarea de față tratează unitar problemele pe care ar trebui să le soluționeze fără a face o discriminare artificială între domenii.

Caracterizare

Deu am elijat proiectul lui Valeriu
Tichon / care mi-a fost predat opra - mi depășea
și cum consider că merita să așie te deosebit
lui. -

Opinia mea ca de altfel și a întregii comisii
a fost că lucrarea depășește nivelul obținut
și a fost scrită cu note maxime, de aceea
în nivelul susținerii, a fost scrit tot cu 10
în mediu general de asemenea de stat fiind 10

De asemenea consider că pentru rețutarea
schițelor la lucrării (prezentă de fapt realizată
a două invenții brevetate) este și pentru nivelul
cum ostentivă decedite la statutul de stat
în se poate acorda diploma de merit. -

Sunt de părere că creațiunile începate prin
lucrarea de diploma trebuie continuată în
același lucrării de doctorat, pentru care
sunt de acord să fiu unul dintre
conducătorii științifici

Leoni Olenka

februarie 1971.

CHARACTERIZARE

Am analizat proiectul lui Balosin

Victor (care mi-a fost predat spre a-mi da părerea) și am considerat că merită să asist la susținerea lui.-

Opinia mea ca de altfel și a întregii comisii a fost că lucrarea depășește nivelul obișnuit. și a fost cotate cu nota maximă, de asemenea și nivelul susținerii a fost cotate tot cu 10 media generală la examenul de stat fiind 10.

In concluzie consider că pentru valoarea ridicată a lucrării (prezintă de fapt realizarea a două invenții brevetate) și pentru nivelul cunoștințelor dovedite la examenul de stat că se poate acorda diploma de merit.-

Sunt de părere că cercetările începute prin lucrarea de diplomă trebuie continuate în cadrul lucrării de doctorat, pentru care sînt de acord să fie unul dintre conducătorii științifici.

Henri Ceandă

iunie 1971

Notății și simboluri folosite în lucrare.

a) Clasificarea capitolelor și modul de reprezentare al figurilor.

- Clasificarea capitolelor, a subcapitolelor... s-a făcut folosind clasificarea zecimală. Tot la fel s-a procedat și cu figurile legate de textul respectiv pentru a facilita urmărirea.

- În reprezentarea circuitelor logice s-a folosit notația cea mai apropiată de simbolizarea utilizată în algebra Boole.

- Pentru reducerea volumului lucrării la unele periferice formate din mai multe mecanisme de complexitate ridicată s-a prezentat desenul în spațiu în proiecție axionometrică și pe același filă desenul explodat, iar schemele cinematice au fost realizate numai pentru acele părți și numai acolo unde s-a considerat că prezintă importanță, precum și pentru a face legătura cu schema explodată sau menținut aceleași cifre de identificare.

- Reprezentarea camelor în secțiune transversală s-a făcut numai prin materializarea suprafeței de contact la cele două puncte extreme semnificative în raport cu axa de rotație perpendiculară pe secțiunea transversală, suprafața de contact fiind simbolizată printr-o linie asimetrică față de secțiune.

- De asemenea pentru reducerea volumului pe unele figuri s-au dat și explicațiile strict necesare; figurile au fost micșorate cât mai mult posibil folosind în general tehnica fotografică și prin notație s-a utilizat clasificarea zecimală, numărul figurii fiind legat de capitolul sau subcapitolul corepunzător; numărul a fost trecut pe figură în locul cel mai degajat al spațiului respectiv.

- Pe figuri atunci când spațiul era prea mic s-a prescurtat "mecanismul" prin MEC.

- În situația unor mecanisme lipsite de complexitate s-au prezentat pe aceeași figură (fotografică sau în desen) mai multe mecanisme.

- Numerotarea mecanismelor s-a făcut în ordinea în care intervin în text pentru o urmărirea mai ușoară, renunțându-se la notația bazei prin indice^{zero} sau cifra cea mai mare, considerându-se că urmărirea mai ușoară a unui număr mare de elemente primează față de o notație stereotipă greu de urmărit.

- Pentru o exprimare cât mai concisă în loc de echipamente periferice se vor nota numai periferice, așa cum se obișnuiește de altfel în literatura de specialitate, iar prin mecanisme periferice s-au specificat mecanismele din componența echipamentelor periferice.

- Conform uzanțelor, anexele^{nu} s-au introdus în paginatie dar s-au plasat în imediata apropiere a textului pe care îl ilustrează pentru o mai ușoară urmărire; astfel prin rabatare anexele se alătură textului corespunzător care poate fi urmărit cu ușurință indiferent de paginile explicative din text.

- Ordinea de așezare și de numerotare a figurilor și tabelor, este definită începând cu o cifră care reprezintă în ordine capitolul, subcapitolul, poziția, fiindcă la 285 figuri și 31 tabele conținute în text referirea ar fi fost dificilă dacă s-ar fi numerotat în ordinea curentă indiferent de capitol, subcapitol, poziție. Dificultatea s-ar mări și prin faptul că rezultatele obținute prin cercetare și introduse în textul unui capitol, servesc drept premise pentru dezvoltarea în continuare a acestor rezultate parțiale.

- Pe unele figuri principale s-au făcut și figuri ajutătoare explicative sau de detaliu pentru a reduce la minimum partea descriptivă.

In afară de figurile înglobate în text :

- la capitolul 1, subcapitolul 3 se anexează figurile: 1.3.1; 1.3.2; 1.3.3; 1.3.4; 1.3.5; 1.3.6; 1.3.7; 1.3.8; 1.3.9; 1.3.10 iar la subcapitolul 1.6 figura 1.6.2 și la subcapitolul 1.10 figura 1.10 și tabelul 1.10.

- la capitolul 2 se anexează figurile explicative 2.1; 2.7.4; 2.75 și tabelul 2.3.

- la capitolul 3 se anexează tabelul 3.1.

- la capitolul 4 se anexează figurile 4.14; 4.15; 4.16; 4.17; 4.18; 4.19; 4.20; 4.21; 4.23;

- la capitolul 5, subcapitolul 1 se anexează fig. 5.1.4, la subcapitolul 2 tabelul 5.2, la subcapitolul 3 fig. 5.3.8; 5.3.9; 5.3.10; 5.3.11; 5.3.12; iar la subcapitolul 4 se anexează fig. 5.4.1; 5.4.2; 5.4.3 iar la secțiunea 5.4.2 se anexează figurile explicative 5.4.2.1; 5.4.2.2; 5.4.2.3; 5.4.2.4;

- la capitolul 6 se anexează tabelele 6.1; 6.2; 6.1.A; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.8; 6.9 și figurile 6.1; 6.2; 6.3;

- la capitolul 7 se anexează fig. 7.16 și 7.17

Pentru o mai ușoară urmărire a referințelor bibliografice s-a folosit inițiala numelui autorului și un număr de ordine; echivalența acestei clasificări secvențiale pe autori cu clasificarea secvențială continuă numerică a referințelor bibliografice (dacă se va cere) este prezentată în continuare.

Simbolul în clasificarea secvențială pe autori

Simbolul corespunzător în clasificarea secvențială continuă fără a ține seama de autori

1		2	
A 1	...	A 17	1 ... 17
B 1	...	B 61	18 ... 78
C 1	...	C 25	... 79 ... 103
D 1	...	D 17	104 ... 120
E 1	...	E 3	121 ... 123
F 1	...	F 7	124 ... 130
G 1	...	G 8	131 ... 138
H 1	...	H 14	139 ... 152
I 1	...	I 4	153 ... 156
J 1			157
K 1	...	K 18	158 ... 175
L 1	...	L 3	176 ... 178
M 1	...	M 32	179 ... 210
N 1	...	N 5	211 ... 215
O 1	...	O 5	216 ... 220
P 1	...	P 52	221 ... 272
R 1	...	R 10	273 ... 282
S 1	...	S 18	283 ... 3000
T 1	...	T 16	301 ... 316
V 1	...	V 7	317 ... 323
W 1	...	W 5	324 ... 328
Y 1			329
Z 1	...	Z 2	330 ... 331
DS 1	...	DS 58	332 ... 388

b) Simboluri folosite și care nu au fost explicate în text

(P_{LK}) = parantezele indică conținutul registrului P

$Ad_{1+2}[M_I]$ = partea de adresă 1 și 2 a registrului M_I ; parantezele drepte indică o parte a registrului simbolizat între ele

: = indică validarea simbolului din stînga semnului

$\{Op[M_I], Op[M_{II}]\} \rightarrow \bar{D}_{M_I M_{II}}$ dreapta \bar{D} determinată de coordonatele punctelor M_I și M_{II} (dreapta determinată prin două puncte) fiecare punct avînd coordonatele înregistrate în partea de operand a registrului M_I respectiv M_{II} din componența memoriei externe

$Ad_2[M_I] : (K)[P_{LK}]$ = partea a doua a adresei registrului trece în conținutul indicelui K din registrul P

$P_1 : M[P_{LK} \rightarrow P_{L2}] \rightarrow Ad_{1+2}[M_I] = P_1$ validat, în care caz conținutul din memorie corespunzător indicilor $L = 1$ și $K = 2$ ale registrului P, trec în partea de adresă a registrului M_I din memorie

$(P_{LK}) : M < M_{n+1} > \Rightarrow [M_I] =$ conținutul P_{LK} este transferat în memorie de la adresa dată M_{n+1} în registrul M_I și memoriei ...

⊙ = 1° = coincidență; 2° = intersecția a două drepte

→ = • succesiune de operații; ... trece în ...

⇒ = 1° = rezultă; 2° = transferul unui cuvânt dintr-un registru într-altul ...

C = este conținut în ... \notin = nu este conținut în ...

 = circuit care efectuează operația logică SAU ...

 = circuit care efectuează operația logică SI ...

CE = calculatoare (le) electronice ...

D.C. = dispozitiv de comandă

$\left[\begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \quad l_R \end{matrix} \right] =$ domeniul \bar{A} este mărginit la stînga de dreapta l_Q (suportul vectorului \bar{Q}), iar la dreapta de dreapta l_R (suportul vectorului \bar{R}), ambele limite aparținînd domeniului $[\bar{A}]$

$\left[\begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \quad l_Q \end{matrix} \right] =$ domeniul \bar{A} mărginit dreapta de dreapta l_R și l_Q (suportii vectorului \bar{R} respectiv al vectorului \bar{Q}) ...

$\left[\begin{matrix} \bar{A} \\ \lim_{l_a \rightarrow \infty} \quad l_R \end{matrix} \right] =$ domeniul \bar{A} mărginit stînga de suportul l_Q și conturul cercului C_Q determinat de vectorul \bar{Q} , mărginit dreapta de suportul l_R și conturul cercului C_R determinat de vectorul \bar{R} , ambele inclusiv și nelimitat superior

$\left[\begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \quad \lim_{l_R \rightarrow \infty} \quad l_R \end{matrix} \right] =$ domeniul \bar{A} mărginit stînga de suportul l_Q și dreapta de suportul l_R ambele inclusiv și limitat inferior de conturul cercului C_Q și C_R determinat de vectorul \bar{Q} respectiv \bar{R} luată ca diametre ...

$T_{QV} =$ tangenta în vîrfurile vectorului \bar{Q} ...

$T_{RQ} =$ tangenta în originea vectorului \bar{R}

$M_{PQV} =$ mediatoarea tangentei în vîrfurile vectorului \bar{Q}

$M_{RQ} =$ mediatoarea vectorului \bar{R}

$C_{RV} =$ locul geometric al punctelor egal depărtate de C_{RV} , situate pe un arc de cerc între vîrfurile vectorului \bar{R} și mediatoarea M_R , avînd raza $C_{RV} - R_V$

$C_{RQ} =$ locul geometric al punctelor egal depărtate de C_{RQ} situate pe un arc de cerc între originea vectorului \bar{R} și mediatoarea M_R avînd raza $C_{RQ} - R_Q$

• element informațional, bit, biți

• octet, Byt

• octet, megabyt

• unitatea de schimb

• registru de adrese bloc

• cilindrul magnetic nr.1

• unitatea de memorie cu cilindri magnetici

• registru de adrese pentru cilindri magnetici

GPBS = gata pentru primire bloc scriere
 GPBC = gata pentru citire bloc (citire)
 MA = cod al marcărilor de adrese
 DC = cod al dispozitivului de sincronizare
 Adr. prim. = adresa primară
 Adr. sec. = adresa secundară
 SCR = scrie
 CIT = citește
 HG = pauza cap, Head gap.

C O U P R I N S

1. Stadiul actual al cercetărilor și realizărilor în domeniul mecanismelor periferice. 1

 1.1. Clasificarea echipamentelor periferice. 1

 1.2. Puncte de vedere referitoare la studiul mecanismelor periferice. 2

 1.3. Studiul paralel al echipamentelor de intrare - cititoare de cartele - și al celor de ieșire - perforatoare de cartele. 2

 1.4. Cititoare de bandă 6

 1.5. Cititoare de documente 7

 1.6. Imprimantele și trasatoarele de curbe. 7

 1.7. Perforatoarele de bandă. 9

 1.8. Echipamentele de intrare - ieșire (conversaționale). 10

 1.9. Memoriile externe ale calculatoarelor. 12

 1.10. Concluzii. 14

2. Contribuții la sinteza dimensională a mecanismelor cu cuple cinematice inferioare, vizînd construcția unui nou model de perforator, cititor și verificator de cartele. 16

 2.1. Particularitățile sintezei mecanismelor din componența echipamentelor periferice. 16

 2.2. Problemele ridicate de sinteza pozițională a unui perforator, cititor și verificator de cartele. 25

 2.3. În ce condiții soluția grafo-analitică a sintezei patru cinci poziționale a conexiunii $K_B(-1)$ poate fi preferată calculului automat. 30

 2.4. Analiza critică a principalelor metode grafo-analitice pentru rasarea patrulaterului polilor opuși și a curbelor Burmester. 32

 2.5. Metoda grafo-analitică pentru determinarea domeniilor de existență a punctelor curbelor de sinteză dimensională Burmester. 33

 2.5.1. Introducere. 33

2.5.2. Formularea și demonstrarea pe toate cazurile distincte posibile a teoremei I.	36
2.5.3. Formularea și demonstrarea pe toate cazurile distincte posibile a teoremei II	40
2.5.4. Formularea și demonstrarea pe toate cazurile distincte posibile a teoremei III	43
2.6. Concluzii privind împărțirea planului în domenii ca urmare a aplicării teoremelor I,II,III.	44
2.6.1. Introducere	44
2.6.2. Cazul $[\bar{A}] \wedge [\bar{B}] = 1$	44
2.6.3. Cazul $[\bar{A}] \wedge [B] = 0$	46
2.6.4. Cazul $[A] \wedge [\bar{B}] = 0$	49
2.6.5. Cazul $[A] \wedge [B] = 1$	52
2.7. Aplicarea rezultatelor cercetării la trasarea domeniilor și curbelor Burmester.	55
2.7.1. Șecvențele trasării domeniilor și curbelor Burmester..	55
2.7.2. Comparatie privind aplicarea metodelor clasice și a metodei preconizate prin această lucrare.	56
2.7.3. Extinderea aplicațiilor metodei	57
2.8. Concluzii cu privire la aplicarea metodei preconizate, la sinteza unor conexiuni $K_B(-1)$ incluse în mecanismele echipamentelor periferice ale calculatoarelor electronice.	60
3. Direcții prioritare în cercetarea științifică, prognoza dez- voltării în viitoarele decenii a mecanismelor și dispozitivelor peri- ferice.	63
3.1. Informația, sursă principală în dezvoltarea societății...63	
3.2. Succintă analiză a modului în care a evoluat volumul in- formațiilor de-a lungul timpului și prognoza dezvoltării viitoare..63	
3.3. Raportul dintre cantitatea de informație și capacitatea de asimilare a acesteia (de către oameni).	64
3.4. Ce ne așteaptă în viitor ?	65
3.5. Perifericele și căile de progres.	70
4. Un nou tip de memorie ierarhizată, memoria cu cilindri magne- tici amovibili din sticlă.	73
4.1. Rezerve tehnologice care se prefigurează ca direcții prio- ritare în cercetare.	73
4.2. Un nou tip de memorie externă, memoria cu cilindri magnetici amovibili.	74
4.3. Pelicula magnetică depusă pe cilindri magnetici suport ai informației.	89
4.4. Analiza comparativă a unor performanțe ale memoriei cu cilindri magnetici amovibili.	92

5. Capetele magnetice flotante. . . . .	.97
5.1. Structura mecanismului capetelor magnetice flotante. . . . .	.97
5.2. Dinamica mecanismului capului magnetic flotant . . . . .	.97
5.3. Aplicarea studiilor teoretice la construirea primelor capete magnetice flotante din RSR. . . . .	.111
5.4. Direcții noi de cercetare în domeniul capetelor magnetice flotante. . . . .	.117
6. Memoria externă de foarte mare capacitate (100 MB) . . . . .	.120
6.1. De ce sînt absolut necesare în viitor memorii externe de 100 MB și mai mari ? . . . . .	.120
6.2. Situația actuală a memoriilor de mare capacitate. . . . .	.120
6.3. Memoria externă de foarte mare capacitate pe discuri magnetice. . . . .	.122
6.4. Asigurarea sincronizării. . . . .	.126
6.5. Compatibilitatea soft-ului conform tezei de doctorat cu soft FELIX . . . . .	.128
6.6. Semnificația pentru informatică a structurilor folosind sectoare de lungime variabilă. . . . .	.130
6.7. Realizarea efectivă a memoriei magnetice de foarte mare capacitate (100 MB). . . . .	.130
6.8. Performanțele comparative ale memoriei de 100 MB . . . . .	.133
7. Contribuții privind consolele prin care se realizează legătura dintre operator și calculator. . . . .	.136
7.1. Accesul la calculator prin tastatura consolei. . . . .	.136
7.2. Micșorarea lucrului mecanic necesar pentru acționarea tastei. . . . .	.137
7.3. Reducerea histerezei mecanice. . . . .	.140
7.4. Miniaturizarea tastaturii prin reducerea numărului de taste. . . . .	.140
7.5. Console care citesc automat și rapid un mesaj . . . . .	.141
7.6. Studiul fiabilității aplicată la microîntreruptoarele patru poziționale. . . . .	.142
7.6.1. Aspecte ale fiabilității. . . . .	.142
7.6.2. Cuantificarea raporturilor unor timpi care intervin în analiza fiabilității (unelte matematice). . . . .	.144
7.6.3. Principalele elemente ale programului de încercări pentru verificarea fiabilității. . . . .	.147
- Sistemul de date asupra fiabilității microîntreruptoarelor patru poziționale. . . . .	.147
- Programul de încercări . . . . .	.149
- Analiza relei funcționări. . . . .	.151
- Măsuri speciale care se iau din perioada proiectării pentru realizarea fiabilității maxime. . . . .	.152

7.7. Aspecte legate de management.	153
7.8. Aplicații ale microîntreruptoarelor patru poziționale.	154
8. Concluzii finale.	155
9. Contribuții originale	157
10. Bibliografie.	161

157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200

1. Stadiul actual al cercetărilor și realizărilor în domeniul mecanismelor periferice.

1.1. Clasificarea echipamentelor periferice.

Prin echipamente periferice se înțelege totalitatea mijloacelor tehnice destinate conectării la calculatoare. În accepțiunea modernă a noțiunii, echipamentele periferice se clasifică în echipamente de intrare, de ieșire, de intrare-ieșire zise și conversaționale (pentru că prin intermediul lor se poate obține un dialog om-calculator) și memoriile externe.

Echipamentele periferice de intrare permit înscrierea informației pe diferite suporturi și în funcție de suportul informației se cunosc - cititoare de cartele, de bandă, cititoarele optice de documente sau de microfilme.

Echipamentele periferice de ieșire se pot clasifica de asemenea după suportul informației. În funcție de acest suport distingem perforatoarele de cartele, de bandă, imprimatele pe hârtie sau pe film, trasatoarele de curbe și dispozitivele de ieșire pe microfilme.

Echipamentele periferice de intrare-ieșire (conversaționale) îndeplinesc simultan și rolul de intrare și cel de ieșire, fiind mijlocul de legătură între CE și utilizator. În această categorie de periferice sînt mașinile electromecanice și electrice de scris și dispozitivele de afișare prevăzute cu interfețe de cuplare la memorii de tip casete magnetice, unități de discuri flexibile, videotelefoane, telefoane cu memorii...

Memoriile externe servesc pentru extinderea memoriilor interne în scopul înmagazinării unui volum cât mai mare de date încît să satisfacă așa-zisa "foame informațională".

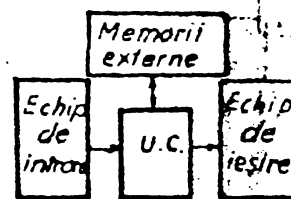
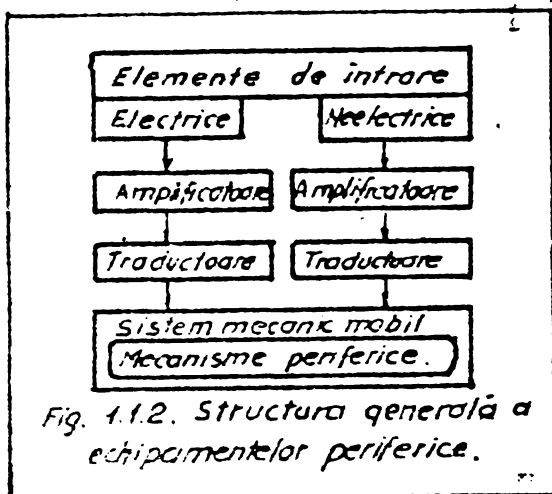


Fig.1.1. Structura generală a unui sistem de calcul.

După suportul pe care se înregistrează informația, memoriile externe se clasifică în:

- unități de memorie cu discuri magnetice
- unități de memorie cu tambur magnetic
- unități de memorie cu cartele magnetice
- unități de memorie cu cilindri magnetici [B.2.]
- unități de memorie cu benzi magnetice (cu varianta casetelor magnetice).

In fig. 1.1.1 este prezentată poziția echipamentelor periferice față de unitatea de calcul, iar în fig. 1.1.2 structura generală a echipamentelor periferice.



1.2. Puncte de vedere referitoare la studiul mecanismelor periferice.

Punctele de vedere care stau la baza diferitelor clasificări sînt numeroase și ca atare și clasificările făcute pe baza acestor criterii. Scopul acestui studiu este acela de a determina condițiile speciale în care lucrează, precum și parametrii specifici ceruți mecanismelor periferice corespunzătoare.

Pentru aceasta se va urmări concentrarea clasificărilor făcute, iar acolo unde mecanismele componente fac parte din același ansamblu servind parțial unor scopuri comune, s-a adoptat metoda analizei mecanismelor caracteristice și nu analiza subansamblurilor, ansamblurilor, aparatelor sau agregatelor respective, deoarece această metodă oferă un înalt grad de generalizare față de care nu se poate limita la dimensiuni rezonabile analiza stadiului actual al cercetării în domeniul foarte vast al perifericelor. Astfel este cazul traductoarelor de cartele (echipamente periferice de intrare) al traductoarelor de cartele (echipamente periferice de ieșire) care au o mare afinitate electronică și mai puțin prin mecanismele componente față de perforatorul sau la verificatorul de cartele, cartelele fiind parcurse același traseu indiferent dacă se perforază sau verifică, cea principală fiind numai la partea electronică co-

... și de aceea se vor trata cu precădere acele periferice care au o mare afinitate electronică și mai puțin prin mecanismele componente față de perforatorul sau la verificatorul de cartele, cartelele fiind parcurse același traseu indiferent dacă se perforază sau verifică, cea principală fiind numai la partea electronică co-

... operare.

... al

Cele mai des folosite periferice, sînt cititoarele, perforatoarele și verificatoarele de cartele. Deoarece aceste dispozitive sînt n - lipsite din orice centru de calcul, ba sînt prezente chiar și în acele oficii de calcul care nu au calculator în dotare, se vor trata mai detaliat.

Pentru o tratare concentrată a stadiului tehnicii actuale, prezentarea diferitelor ansambluri ale cititorului și ale perforatorului de cartele se va face printr-un desen în spațiu ( n proiecție axonometrică)  n care poziționarea subansamblului respectiv se va marca cu o tentă mai întunecată. Desenul în spațiu va fi detaliat pe același format cu ajutorul unui desen explodat și cu ajutorul c torva scheme cinematice pentru unele mecanisme care au fost considerate mai semnificative, iar pentru o ușoară lectură și în scopul identificării și stabilirii corespondenței cu desenul explodat s-a păstrat numerotarea elementelor.

Părțile componente ale cititorului, perforatorului, verificatorului de cartele sînt prezentate în fig. 1.2.

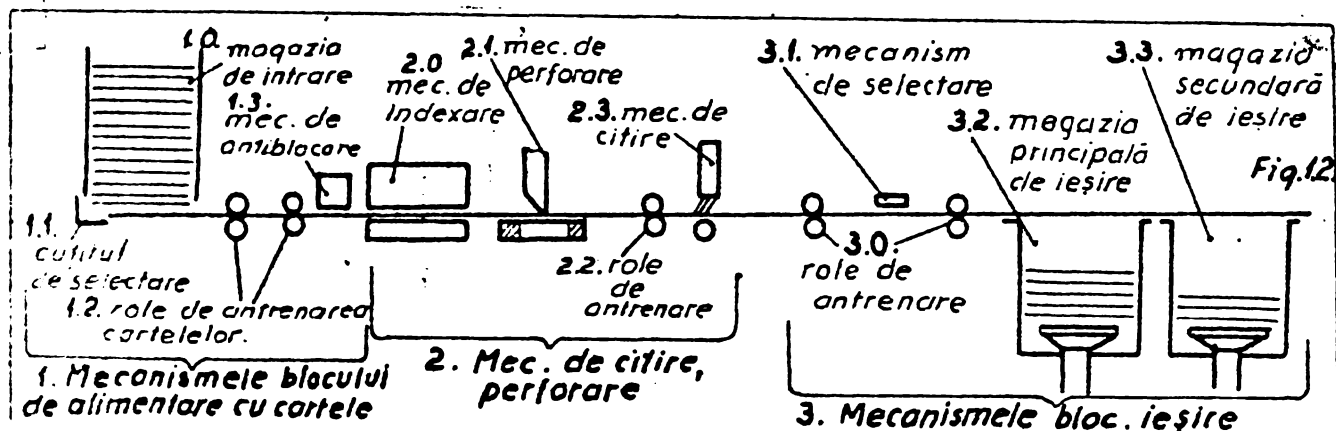


Fig. 1.2.

Conform celor stabilite anterior, în figurile anexă se prezintă detaliile principalelor subansambluri ale perforatorului, cititorului și verificatorului de cartele:

In fig. 1.3.1, unitatea de împingere a cartelelor

In fig. 1.3.2, trenul de roți dințate

In fig. 1.3.3, ansamblul alimentatorului cu cartele

In fig. 1.3.4, ansamblul aruncător și sesizor al perforațiilor

In fig. 1.3.5, mecanismul ghiarei alimentatorului cu cartele

In fig. 1.3.6, ansamblul mecanismului de perforare

In fig. 1.3.7, componentele mecanismului elevator

In fig. 1.3.8, ansamblul tastatură

In fig. 1.3.9, ansamblul verificator (măști)

In fig. 1.3.10, mecanismul ansamblu program citire.

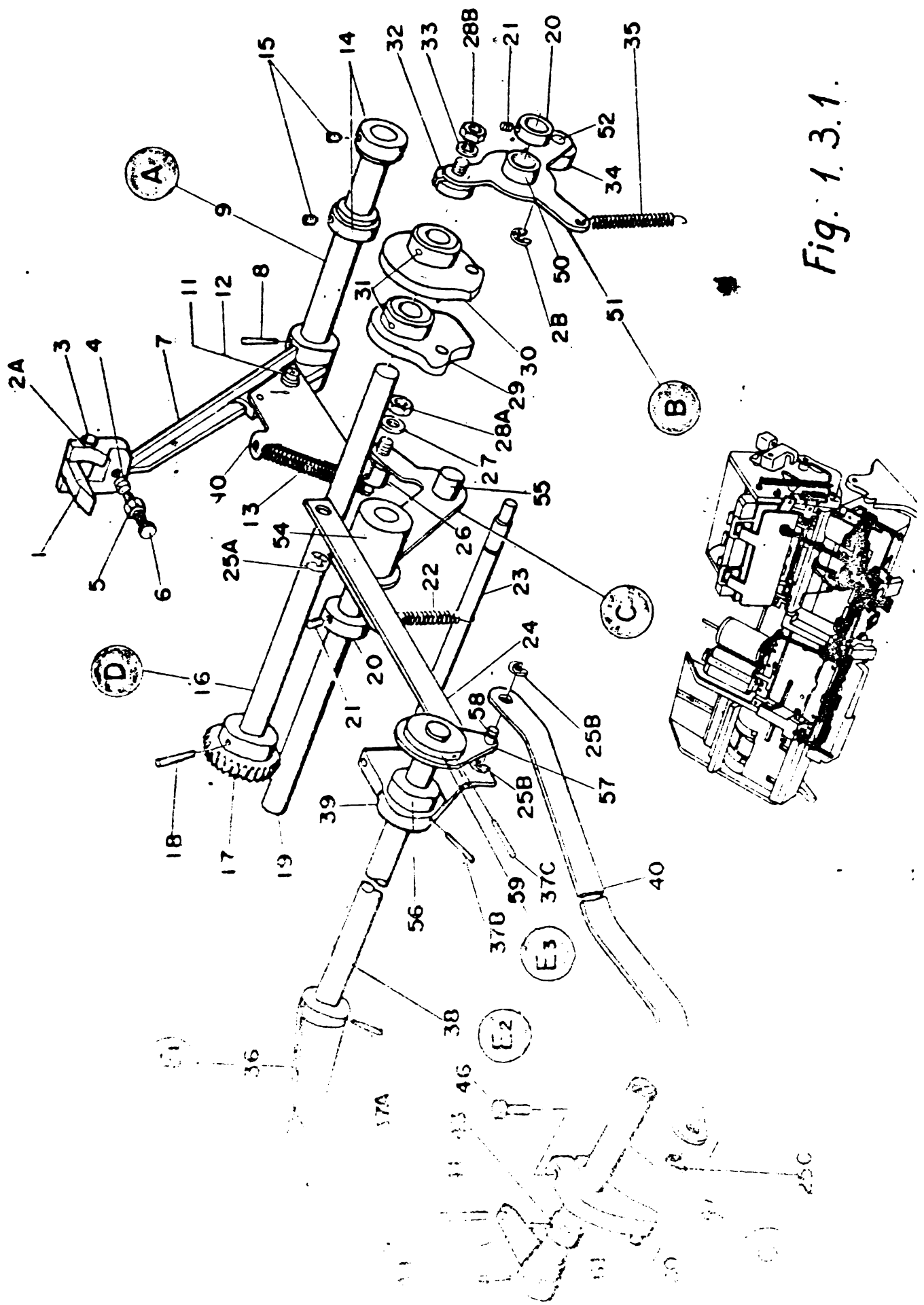


Fig. 1.3.1.

3. UNITATEA DE ÎMPINGERE A CARTELELOR

- A** Ansamblul arborele brațului împingător
- 1 Degetul ghiarei
 - 2A șaiabă
 - 3 șurub
 - 4 Arcul degetului împingătorului de cartele
 - 5 Piulița împingătorului de cartele
 - 6 Surubul de ajustare a brațului împingătorului
 - 7 Brațul împingător
 - 8 știft
 - 9 Arborele brațului împingător
 - 10 Brațul elementului condus al împingătorului de cartele.
 - 11 șurub
 - 12 șaiabă
 - 13 Arcul de poziționare al cartelei
 - 14 Butucul brațului împingător
 - 15 șurub
- B** Ansamblul pîrghiei pt.oprirea cartelelor
- 51 Pîrghie pt.oprirea cartelelor
 - 52 Arcul rolei
 - 34 Rola brațului stop CD
 - 2B siguranța
 - 35 arc
- C** Ansamblul brațul camei de împingere CD
- 53 Brațul camei de împingere CD
 - 54 bucșa
 - 55 rola
- D** Ans.arborele camei împingătorului de cartele
- 16 Axul camei împingătoare
 - 17 Roata dințată a mecanismului de acționare a axului camei de împingere.
 - 18 știft
 - 29 Cama împingătoare a cartelelor
 - 30 Cama opritoare
 - 31 știft
 - 19 Arborele pîrghiei opritorului de cartele
 - 20 Colierul axului pîrghiei opritoare
 - 21 șurub
 - 22 Arcul de poziționare al cartelelor
 - 23 Tija ancorei arcului
 - 24 Elementul mecanismului de avans cu pîrghie
 - 25A siguranța
 - 26 Opritor
 - 27 șaiabă
 - 28A piulița
 - 32 Opritorul declanșatorului de cartele
 - 28B piulița
 - 33 șaiabă
- E₁** Ans.axului pîrghiei
- 36 Pîrghia declanșatorului manual de cartele
 - 37A șurub
 - 38 Axul mecanismului de deblocare a cartelelor

E₃ Ans.braț al dispoz.de declanșare al presearei
57 Brațul dispozitivului de deblocare al presearei
58 știft
37C știft
25B siguranța
40 Elementul operației de ejectare

F Ans.braț al declanșatorului rolei preseare.
60 Brațul declanșatorului presearei
61 Axul rolei declanșatorului

G Ans.axul brațului declanșatorului presearei
41 Brațul dispozitivului de declanșare (deblocare)
 al rolei preseare.
42 știft conic
43 Distanțier
44 știft
47 Axul dispozitivului de deblocare al rolei
 preseare.
45 știftul ejectorului
46 Surubul declanșatorului liftului de cartele
25C siguranța

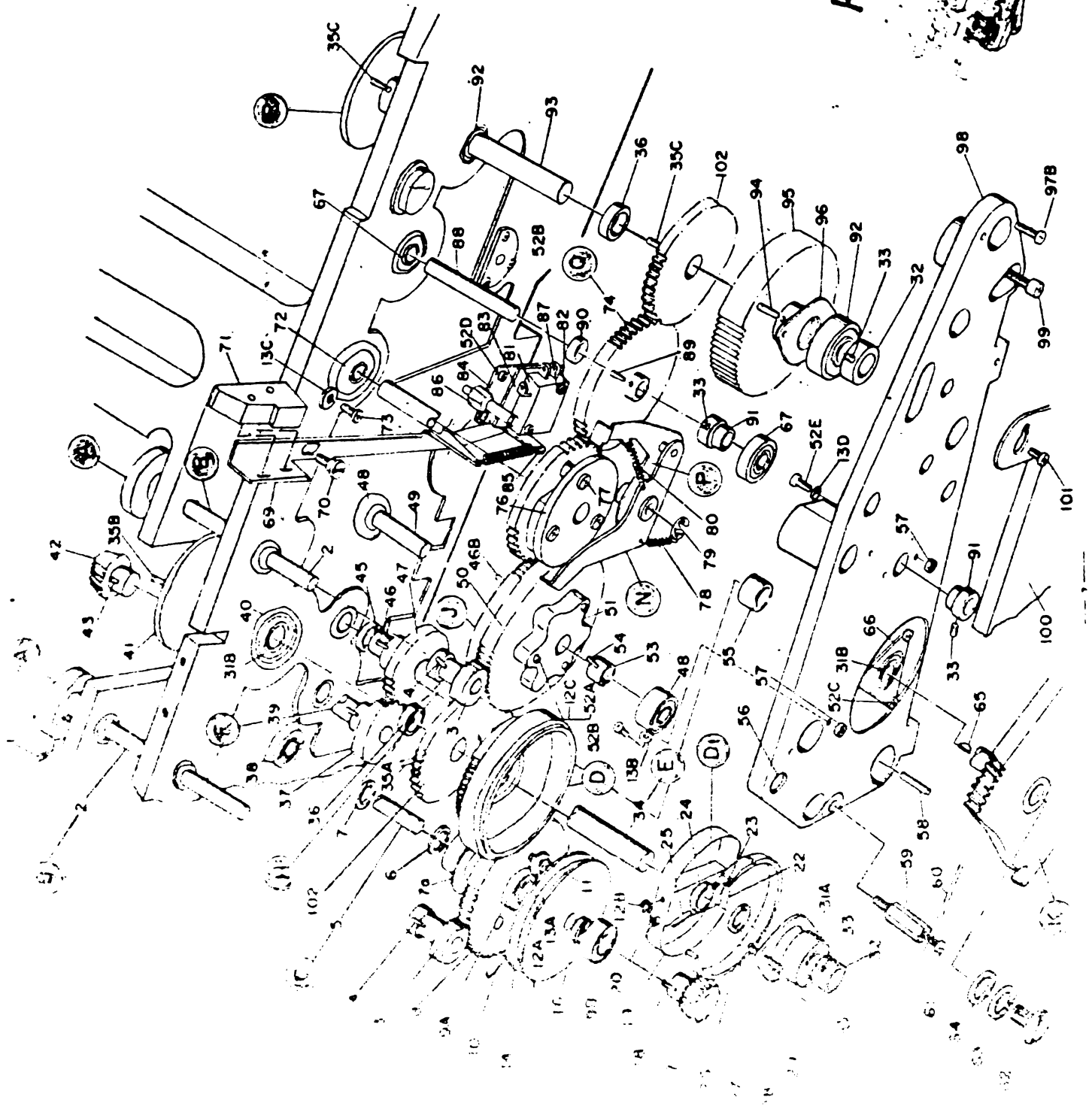


Fig. 1.3.2.



4 % TRENUL DE ROTI DINTATE

- A** Ansamblul rozelor de citire-ejectare, roşa de cauciuc
a dispozitivului de citire, ejectare;
1 Surub pentru eliminarea (scoaterea)rolei de cauciuc
- B** Ansamblu arbore de aruncare(ejectare)
2 Arborele rolei de aruncare(ejectare)
3 Roata de citire-ejectare
4 ştift
- C** Setul arbore-roată
5 Arborele roţii
6 Inel de distanţare a roţii
7 Bucşa de distanţare
8 Roata de ejectare pt.citire
9 A Lagăr
10 Stiftul roţii care acţionează scripetele
11 Surubul butucului roţii
12 A şaiba roţii
13 A şaiba butucului
14 Distanţier
15 Roata de acţionare a scripetelui
16 garnitura
9 B Manşon
17 Roata cu dinţi înclinaţi
18 ştift
- D** Ansamblul carcaseiroţii de fricţiune
19 Arcul roţii de fricţiune
20 şurub
12 B şaibă
22 şurub
23 dop de nylon
24 Butucul ambreiajului
25 ştift
26 Inel de fricţiune
27 şaiba butucului ambreiajului
28 Lagăr limitator
29 şurub
30 piuliţă
31 a Lagăr
32 Colierului arborelui mecanismului de fricţiune
33 şurub
- E** Ans.arborelui mecanismului de fricţiune
34 Arborele roţii de fricţiune
69 Levierul de acţionare-spaţiare înapoi
70 şurubul bolonzei
71 Buton-spaţier înapoi
76 Roată şaptespaţiare înapoi
41 Roata aliniatorului de cartele
35 B ştift
36 Spaţiator
102 Roata dispozitivului de fricţiune
35 A ştift
- F** Ans.arbore
37 Roata
38 ştift
39 şurub
40 piuliţă
41 şurub
42 piuliţă
43 şurub
44 piuliţă
45 şurub
46 piuliţă
47 şurub
48 piuliţă
49 şurub
50 piuliţă
51 şurub
52 piuliţă
53 şurub
54 piuliţă
55 şurub
56 piuliţă
57 şurub
58 piuliţă
59 şurub
60 piuliţă
61 şurub
62 piuliţă
63 şurub
64 piuliţă
65 şurub
66 piuliţă
67 şurub
68 piuliţă

- H Ans,arbore-rd.dințată
45 Arborele roții dințată
46 știftul roții dințate
47 Roata dințată a arborelui pt. cursa transversală
48 Lagărul arborelui
- J Roata dințată și ans,arbore
45 Arborele roții dințate
46 știftul roții dințate
47 Roata dințată a arborelui cursei transversale
48 Lagărul arborelui
49 Arborele roții dințate cu pinten
46 B știft
50 Roata dințată cu pinten
51 Cama inversoare
52 A șurub
12 C șaiba
53 Colier de reținere
13 B Lagăr de reținere(lagăr opritor)
52 B șurub
57 piuluță
55 Colierul roții dințate opritoare(13 B)
56 Lagărul arborelui declanșator cartele
57 Piulița lagărului opritor
58 Piesă de legătură
- K Ans,rd.dințată cu dinți înclinați
62 Surubul arborelui rd.dințate cu dinți înclinați
63,64 șaibă
60 Curea
61 șurub
- N ANS,spațiere înapoi
78 Arcul brațului camei de spațiere înapoi
79 Siguranța brațului camei de spațiere înapoi(de
 mess înapoi)
65 Pană disc a rd.dințate cu dinți înclinați
66 Lagărul opritor al arborelui rd.dințate
52 C șurub
67 Lagărul arborelui rd.dințate
72 Lagărul arborelui
13 C șaibă
73 șurub
- M Piedica spațiere înapoi
- Q Roata dințată și ans,arbore
88 Arborele roții dințate
74 Roata dințată a tamburului de programare
89 știft conic
90 distanțier
91 Manșon opritor al roții dințate
93 șurub
52 E Surubul lagărului limitator
13 D Saiba
- R Ans,ronță a alinaștorului cu coroa
85 C știft conic
98 Legătură arborelui
91 știft conic
95 Pied.
96 Roata
97
98
99

- 100 Banda apărătoare
- 101surub
- P Ansamblu braț a cămei și zăvorul cămei
- 80 Arc-spațiere înapoi
- 82surub
- 83 Izolatorul comutatorului de spațiere înapoi
- 84 Comutator în consolă
- 52.3 surubul consolei
- 85 Arcul spațierii înapoi
- 86 Reazemul brațului de spațiere înapoi
- 87 Saiba comutatorului

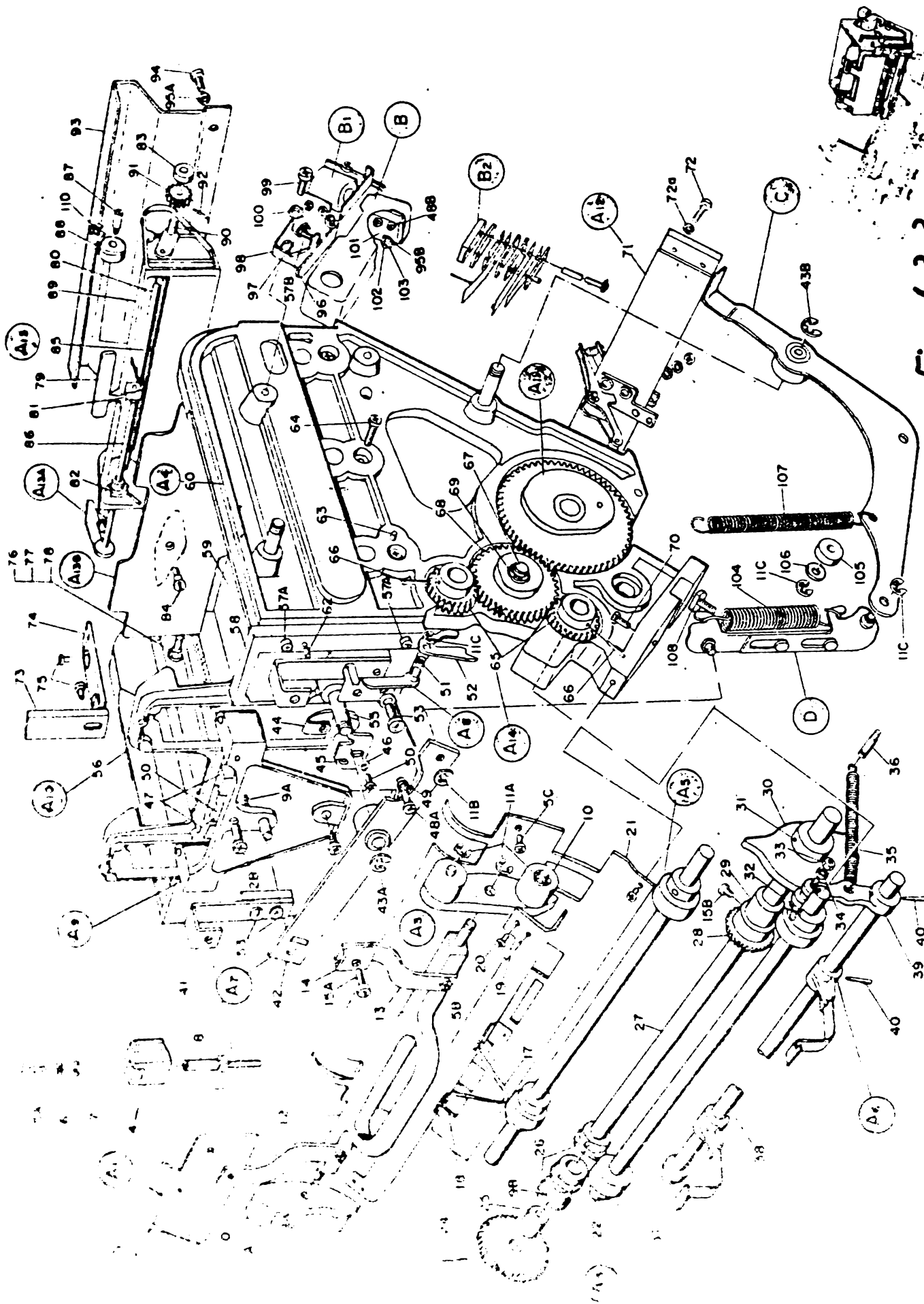


Fig. 1.3.3.

5. ANSAMBLUL ALIMENTATORULUI CU CARTELE

A Ansamblul alimentatorului cu cartele

1 Vedere din față mască

2Așurub

3șaiabă

A₁ Setul cuțit alimentator cartelă

4 Cuțit alimentator cu cartele

5Așurub

6șaiabă

7inel

8arbore

A₂ Ansamblul suport rolă presoare. Arbore rolă presoare.

10 Rolă presoare

11A Siguranța arcului de legătură la rola presoare

12 Mîner rolă presoare

13 Arcul rolei presoare

5Bșurub

14 Brida

15Așurub

A₃ Ansamblul suport-rolă presoare, arbore rolă presoare

10 Rolă presoare

11A Siguranță

16 Placa de ghidare - șină

17 Ghidajul șinei

18șurub

19știft

20 Șurubul barei de aliniere a cartelelor

21 Ghidaj cartele

5Cșurub

A₄ Sasiu

60 Sasiu văzut din dreapta (proiecție axiometrică)

26 Cama 1

Cama 2

Cama 3

9Bșurub

28 Roata dințată conică

15Bșurub

32 Rola camei de aliniat cartele

33 Piulița

34 Șaiabă

35 Arc

36știft

37 Colierul arborelui dispozitivului de aliniat cartele

A₆ Ansamblul mecanismului de alinierea cartelelor

38 Arbore mecanism alinierea cartele

39 Brațul elementului condus al mecanismului de alinierea cartele

40 Roata conică

A₇ Ansamblul suport-rolă presoare, arbore rolă presoare

- 42 Reazemul blocului
- 43A Siguranța brațului alimentatorului cu cartele
- 44 Arcul magaziei alimentatorului cu cartele
- 5Tșurub
- 46piuliță
- 50 Cuțit alunecător
- 2Bșurub

- A8 Ansamblul consolei : protecția zăvorului,
 zăvorul arborelui
- 51 Arcul protecției zăvorului
- 52 Siguranța zăvorului
- 11Csiguranță

- A9 Ansamblul culisă-cuțit cartele; arborele de
 blocare al cuțitului alunecător al ali-
 mentatorului de cartele
- 53 Surubul arcului capacului
- 55 Arborele zăvorului de protecție
- 11Bsiguranță

- A10 Ansamblul șasiu - alimentatorul de cartele;
 arborele
- 52 Șasiu alimentatorul de cartele

- A11 Ansamblul index al carcasei alimentatorului
 cu cartele. Roata dințată a indexului
 alimentatorului cu cartele.
- 23 Pintenul roții dințate
- 24știft
- 29 Bucșa arborelui alimentatorului de cartele
- 30 Cama alimentatorului de cartele
- 31știft
- 67 Gulerul reazemului roții dințate intermediare
- 68 Roata dințată intermediară a alimentatorului
 de cartele
- 69siguranță
- 70 Șurub fixare șasiu

- A12 Ansamblul contactului alimentatorului de
 cartele
- 71 Bara alimentatorului de cartele
- 72șurub
- 72așaiabă
- 73 Blocul gîtului
- 74 Cuțitul gîtului
- 75 Șuruburile blocului
- 76 Gulerul zăvorului alimentatorului de cartele
- 77șaiabă arcuită
- 78piuliță

- A13 Ansamblul împingătorului al alimentatorului
 de cartele
- 81șurub

- 87 Gulerul (corpul) rolei compresoare a împingătorului alimentatorului cu cartele
 - 11Dsiguranță
 - 88rolă compresoare
 - 89 Carcasa turnată a împingătorului alimentatorului cu cartele
 - 90 Arborele împingătorului alimentatorului cu cartele
 - 91 Roata dințată a împingătorului alimentatorului cu cartele
 - 92 Stift conic
 - 93 Masca văzută din spate
 - 94șurub
 - 95Așaiță
 - 81arc
 - 82siguranță
 - 83 Rolă presoare a împingătorului alimentatorului cu cartele
 - 65 Roțile dințate ale rolei de presare a alimentatorului cu cartele
 - 64stift
 - 96 Armătura pîrghiei alimentatorului cu cartele
 - 57B Surub de ajustare a întrefierului
 - 97piuliță
 - 98 Jugul circuitului magnetic
 - 99șurub
 - 100șaiță
- B₂ Ansamblul contactului alimentatorului cu cartele
- C Ansamblul brațului elementului condus al camei alimentatorului cu cartele, braț, bucșă, arborele rolei presoare
- D Ansamblul culisei alimentatorului cu cartele.

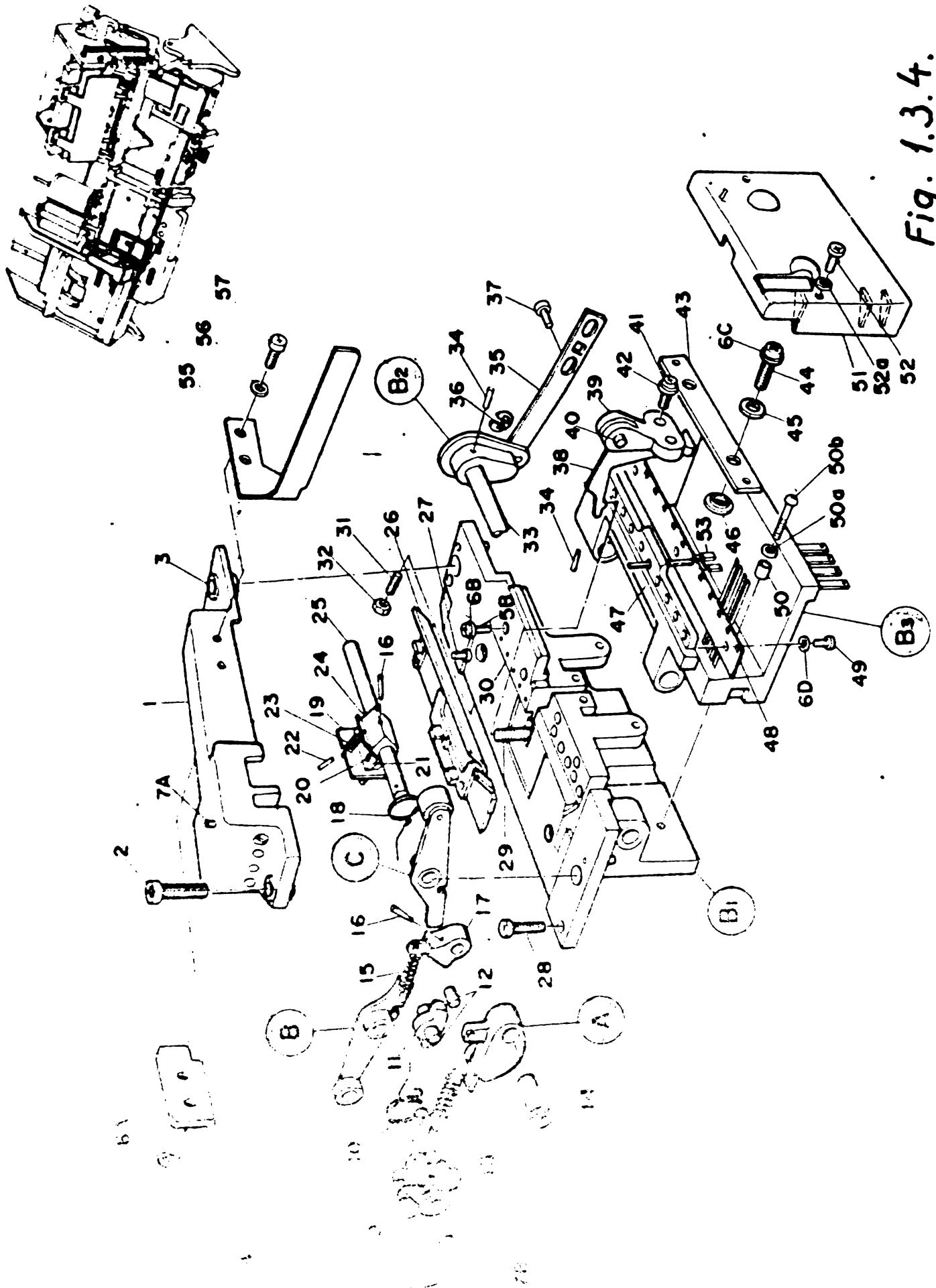


Fig. 1.3.4.

6 Aruncător și mecanismul cu știft care sesizează perforația

- 1 Carcasa unității ejectoare
- 2 șurub
- 3 Ghidaj unit. ejectoare
- 4 Ghidajul de ejectare (aruncare) al cartelelor
- 5 A șurub
- 6 A șaibă
- 7 A șuruburi
- 8 Arborele pârghiei ejectoare
- 7 B șurub
- 9 Pârghia de oprire a ejectării
- 10 Arcul rolei de ejectare
- 11 Pârghia de opoziție a rolei transportoare cu bandă
- 12 Arborele opritorului rolei transportorului cu bandă
- A Ansamblu pârghie
- 13 Arcul pârghiei presoare
- 14 Bolț excentric
- B Ans. brașul rolei aruncătoare
- 15 Arcul de protecție al cartelelor
- 16 Știftul de protecție al cartelelor
- B1 Ans. unitatea știft de detectare
- 28 șurubul unității știft de detectare
- 29 Arcul pârghiei cartelelor
- 30 Ghidajul blocului știft de detectare
- 5 E șurubului blocului de ghidare
- 6 F șaibă
- 31 Șurub de ajustare
- 32 Piuliță de ajustarea blocării
- B2 Ans. treacă - știft de detectare
- 33 Arondelă știftului de detectare
- 34 Știftul brașului de exploatare
- 37 Treacă știftului de detectare
- 38 Elementul uncolii cu știfturi scurte
- 39 șaibă
- 40 șurub
- 41 Pârghie - pârghiei detectare de cartele
- 42 Arcul pârghiei cartelelor
- 43 Arcul pârghiei cartelelor
- 44 Arcul pârghiei cartelelor
- 45 Arcul pârghiei cartelelor
- 46 Arcul pârghiei cartelelor
- 47 Arcul pârghiei cartelelor
- 48 Arcul pârghiei cartelelor
- 49 Arcul pârghiei cartelelor
- 50 Arcul pârghiei cartelelor
- 51 Arcul pârghiei cartelelor
- 52 Arcul pârghiei cartelelor
- 53 Arcul pârghiei cartelelor
- 54 Arcul pârghiei cartelelor
- 55 Arcul pârghiei cartelelor
- 56 Arcul pârghiei cartelelor
- 57 Arcul pârghiei cartelelor
- 58 Arcul pârghiei cartelelor
- 59 Arcul pârghiei cartelelor
- 60 Arcul pârghiei cartelelor
- 61 Arcul pârghiei cartelelor
- 62 Arcul pârghiei cartelelor
- 63 Arcul pârghiei cartelelor
- 64 Arcul pârghiei cartelelor
- 65 Arcul pârghiei cartelelor
- 66 Arcul pârghiei cartelelor
- 67 Arcul pârghiei cartelelor
- 68 Arcul pârghiei cartelelor
- 69 Arcul pârghiei cartelelor
- 70 Arcul pârghiei cartelelor
- 71 Arcul pârghiei cartelelor
- 72 Arcul pârghiei cartelelor
- 73 Arcul pârghiei cartelelor
- 74 Arcul pârghiei cartelelor
- 75 Arcul pârghiei cartelelor
- 76 Arcul pârghiei cartelelor
- 77 Arcul pârghiei cartelelor
- 78 Arcul pârghiei cartelelor
- 79 Arcul pârghiei cartelelor
- 80 Arcul pârghiei cartelelor
- 81 Arcul pârghiei cartelelor
- 82 Arcul pârghiei cartelelor
- 83 Arcul pârghiei cartelelor
- 84 Arcul pârghiei cartelelor
- 85 Arcul pârghiei cartelelor
- 86 Arcul pârghiei cartelelor
- 87 Arcul pârghiei cartelelor
- 88 Arcul pârghiei cartelelor
- 89 Arcul pârghiei cartelelor
- 90 Arcul pârghiei cartelelor
- 91 Arcul pârghiei cartelelor
- 92 Arcul pârghiei cartelelor
- 93 Arcul pârghiei cartelelor
- 94 Arcul pârghiei cartelelor
- 95 Arcul pârghiei cartelelor
- 96 Arcul pârghiei cartelelor
- 97 Arcul pârghiei cartelelor
- 98 Arcul pârghiei cartelelor
- 99 Arcul pârghiei cartelelor
- 100 Arcul pârghiei cartelelor

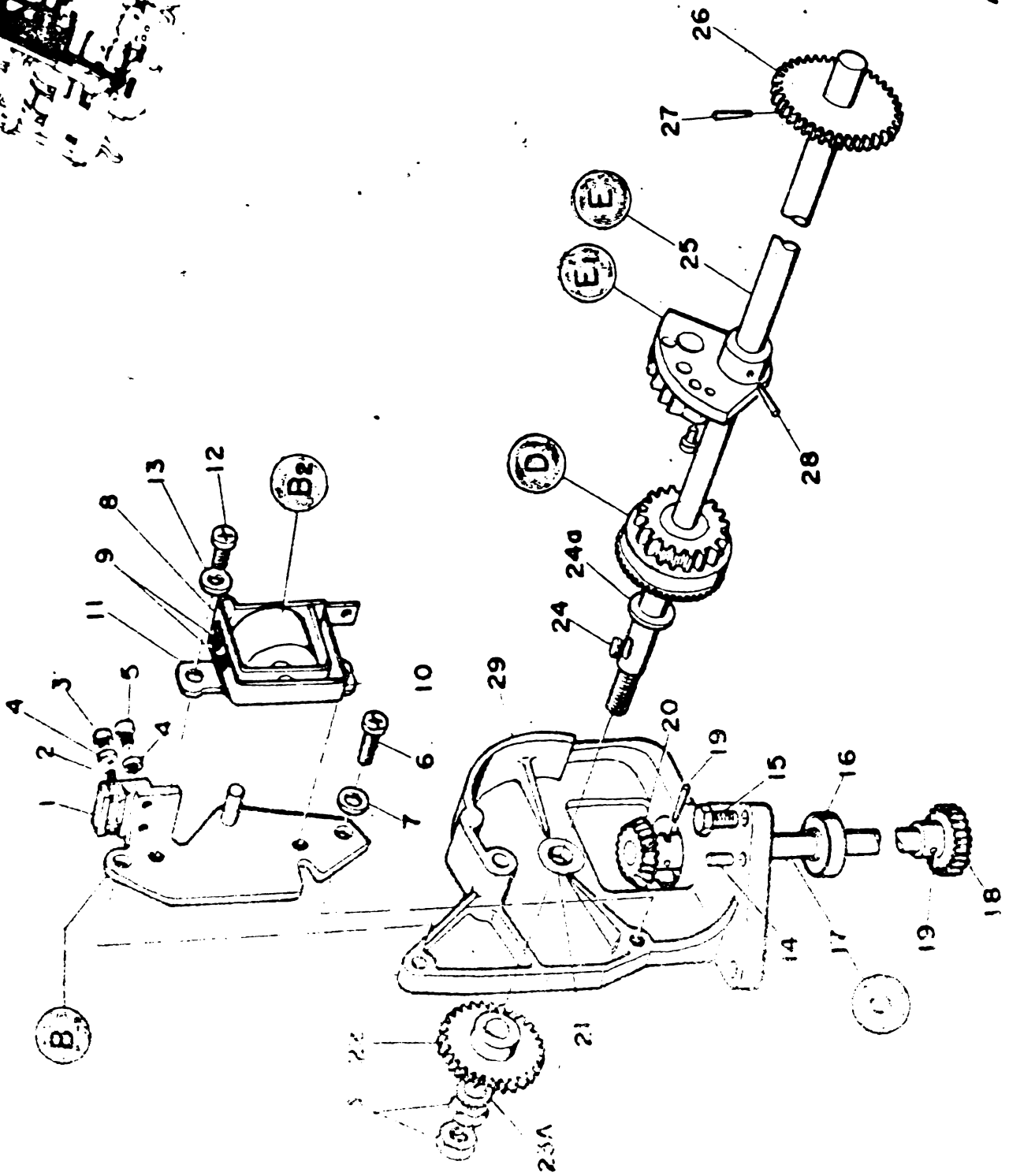
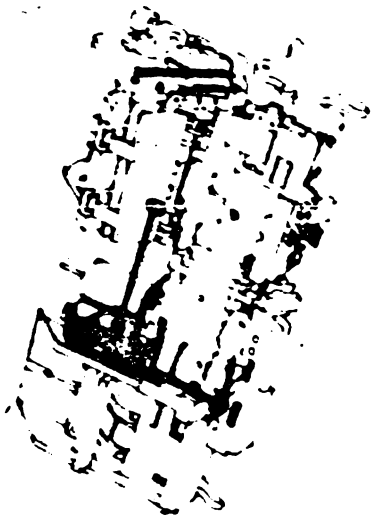
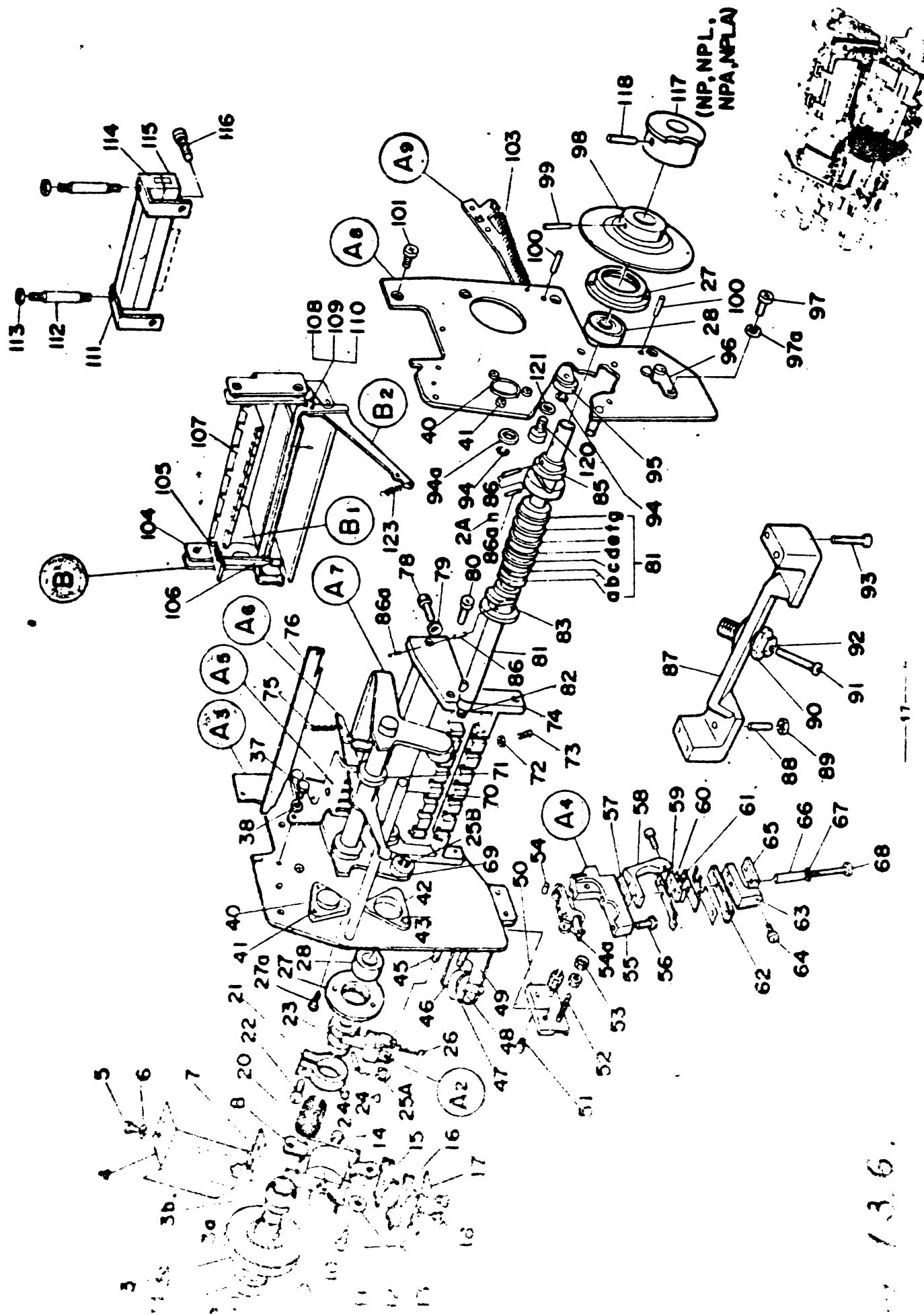


Fig. 1.3.5.

- 7 Mecanismul ghicrii alimentatorului cu cartele și ansamblul magnetic
- 1 Blocul magnetului de capăt
 2 bolt
 3 piuliță
 4 șaibă
 5 șurub
- B Ansamblul magnetic al alimentatorului cu cartele
 6 Șurubul ambreiajului magnetic
 7 șaibă
 8 Inelul de protecție al armăturii
 9 șurub
 10 Arc
- B2 Pârghia magnetului alimentatorului cu cartele
 11 Jugul magnetic
 12 șurub
 13 șaibă
 29 Carcasa pârghiei de antrenare a cartelelor
 14 știft
 15 șurub
 16 Lagărul mișcării transversale
- C Ansamblul arborele mișcării transversale
 17 Arborele mișcării transversale
 18 roată dințată
 19 știft
 20 Roata dințată conică
- D Ans. piedica pârghiei
 21 Lagăr
 24 Penă
 24 a Șaibă distanțieră
- E Ans. arborele pârghiei alimen. cu cartele
 22 Roata dințată a dispozitivului de stivuire
 23 piuliță
 23 a șaibă
 25 Arborele pârghiei alimentatorului cu cartele
 26 Roata dințată
 27 știft
 28 știftul conic
- E1 Ans. braț - pârghia alimentatorului cu cartele



136.

9 Magnetul si ans. mecanismului de perforare

- 1 a gresor
- 1 Manşonul pîrghiei scripetelui
- 2 şurub
- 3 Ans. scripete
- 3 c Scripete
- 3 d Lagărul arborelui camei
- 3 a Manşon exterior
- 3 b Manşon interior

- A1 Ans. armătură
- 4 mască
- 5 şurub
- 6 şaibă
- 7 Placa de oprire a pîrghiei armăturii
- 8 Jugul armăturii cu ghiera
- 9 Masul ghierii armăturii
- 10 Ans. magnet
- 11 Arcul armăturii
- 14 Şurubul înfăşurării mag.
- 15 Tâze plăcii stop
- 16 Ghidajul armăturii
- 17 Suportul armăturii
- 18 Şurubul ghidajului armăturii
- 12 Şurubul jugului
- 15 şaibă
- 20 Arcul pîrghiei ambreiajului
- 21 Manşonul ambreiajului mecanismului de perf.
- 22 şurub
- 23 Excentricul ghierii de perforare
- 24, 24a ştift
- A2 Ans. săvorul ghierii de perforare
- 25 A Siguranţa arborelui săvorului
- 25 Arcul săvorului
- 27 Cereasa lagărului
- 27 a şurub
- 28 Lagărul arborelui camei

- A3 Ans. plăci unităţii de perforare
- 43 Plac stop a magnetului
- 45 Amortorul săvorului
- 46 Arcul ştiftului săvorului
- 37 Siguranţa de ghidaj al pieptenului
- 40 Lagărul arborelui buclei de perforare
- 41 şurub
- 42 Placa de susţinere a lagărului
- 43 şaibă
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53

- 60 Placă de ajustare
- 61 Placă de presiune a arcului
- 62 Arc
- 63 Piesa de capăt a blocului cu contacte
- 64 şurub
- 65 Distanţier
- 66 Izolatorul şurubului
- 67 şaibă
- 68 şurub
- 69 Elementul condus al camei de perforare
- 25 B şiguranţă
- 70 Bară
- 70 a şurub
- 71 Distanţierul braţului care efectuează perf.
- 72 piuliţă
- 73 şurub
- 74 Consola

- A5 Ans. pieptenului de ghidaj şi pahar

- A6 Ans. brat si mecanismul perforatorului
- 75 arc
- 76 opritor

- A7 Ans. ureche - complet de perforare
- 78 şurub
- 79 şaibă
- 80 şurub
- 2 A Surubul camei
- 81 Arborele camei
- 81 a Came nr.1
- 81 b Came nr.2
- 81 c Came nr.3
- 81 d Came nr.4
- 81 e Came nr.5
- 81 f Came nr.6
- 81 g Came nr.7
- 81 h Came nr.8
- 82 Came nec. de perforare
- 83 Came ciocanelelor şi ştiftul de operare
- 84, 86 a ştift
- 87 Viteza de rotaţie unidirecţională de aşezare pe disc
- 88 Discul barei ancorei
- 89 Barea ancorei
- 90 Discul de joacă de bloc

A9 Ans.de legatura al cursei stiftului
103 Arcul el.de legatura al stiftului

B Ans.magnet -perforator
104 Placa jugului magnetului
105 Arcul magnetului perforatorului
106 Armatura

B1 Ans.magnet
107 Sasiul arcului armaturii

B2 Ans.miner-ciocanele
108 Opritorul excentricului armaturii ciocanelelor
109 saiba
110 piulita
111 Sasiu
112 Prezon
113 Piulita multipla
114 Fisa multipla
115 Id.
116 Surub sasiu
117 Cama de imprimare
118 s tift
120 Surubul opritorului lagerului
121 saiba
123 Arc

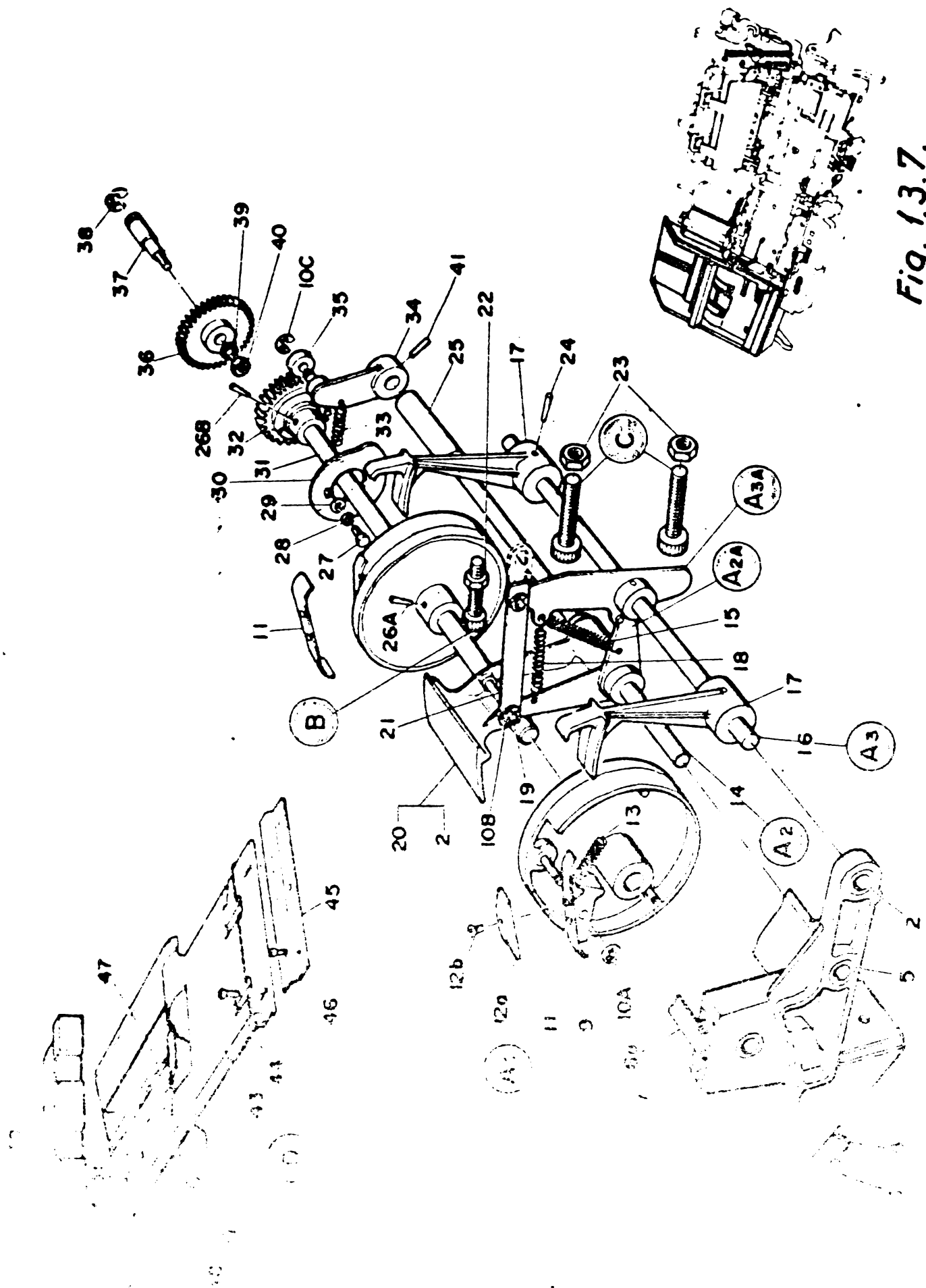


Fig. 1.3.7.

10 Componentele mecanismului elevator

- A1 Ansamblul mecanismului elevator
 - 1 Ramă suport elevator
 - 2 Lagărul ghidajului cartelelor
 - 3 șurubul unității mec.elevator
 - 4 șaibă
 - 5 Lagărul camei ghidajului cartelelor
 - 6a Cana
 - 7 șurub
 - 8 șaibă
 - 9 Blocul ghiarei de prindere a cartelelor
 - 10A siguranță
 - 11 Elevatorul cu ghiare
 - 12a Șuport
 - 12b șurub
 - 13 arc
- A4 Ans. arbore-tambur
- A2 Ans. arbore-pîrghia elementului condus (tachet)
- A2A Ans. pîrghiei pentru operația de împingerea cartelelor
 - 34 Brațul elementului condus al camei (tachetului)
 - 15 Arcul de acționare al cartelelor
- A3 Ans. arbore-pîrghia împingătoare a cartelelor
 - 16 Arborele împingător al cartelelor
 - 17 Pîrghia împingătorului de cartele
- A3A Ans. braț elevator
 - 10b siguranță
 - 18 Arcul împingătorului de cartele
 - 19 Arborele articulei ghidaj cartele
 - 20 Ghidajul cartelelor
 - 2 Lemnul ghidajului cartelelor
 - 21 Articulația ghidajului cartelelor
- B Ans. mecanic (buzer) pt. ghidajul elevatorului
 - 22 piuliță
- C Ans. mecanic
 - 23 Piuliță
 - 24 stația ansamblului împingătorului cartelelor
 - 25 Mecanism ghidajului elevatorului
 - 26 stația ansamblului al arborelui tamburului
 - 27 Tamburul și împingătorului de cartele
 - 28 Șaibă
 - 29 Șaibă
 - 30 Șaibă
 - 31 Șaibă
 - 32 Șaibă
 - 33 Șaibă
 - 34 Șaibă
 - 35 Șaibă
 - 36 Șaibă
 - 37 Șaibă
 - 38 Șaibă
 - 39 Șaibă
 - 40 Șaibă
 - 41 Șaibă
 - 42 Șaibă
 - 43 Șaibă
 - 44 Șaibă
 - 45 Șaibă
 - 46 Șaibă
 - 47 Șaibă
 - 48 Șaibă
 - 49 Șaibă
 - 50 Șaibă
 - 51 Șaibă
 - 52 Șaibă
 - 53 Șaibă
 - 54 Șaibă
 - 55 Șaibă
 - 56 Șaibă
 - 57 Șaibă
 - 58 Șaibă
 - 59 Șaibă
 - 60 Șaibă
 - 61 Șaibă
 - 62 Șaibă
 - 63 Șaibă
 - 64 Șaibă
 - 65 Șaibă
 - 66 Șaibă
 - 67 Șaibă
 - 68 Șaibă
 - 69 Șaibă
 - 70 Șaibă
 - 71 Șaibă
 - 72 Șaibă
 - 73 Șaibă
 - 74 Șaibă
 - 75 Șaibă
 - 76 Șaibă
 - 77 Șaibă
 - 78 Șaibă
 - 79 Șaibă
 - 80 Șaibă
 - 81 Șaibă
 - 82 Șaibă
 - 83 Șaibă
 - 84 Șaibă
 - 85 Șaibă
 - 86 Șaibă
 - 87 Șaibă
 - 88 Șaibă
 - 89 Șaibă
 - 90 Șaibă
 - 91 Șaibă
 - 92 Șaibă
 - 93 Șaibă
 - 94 Șaibă
 - 95 Șaibă
 - 96 Șaibă
 - 97 Șaibă
 - 98 Șaibă
 - 99 Șaibă
 - 100 Șaibă

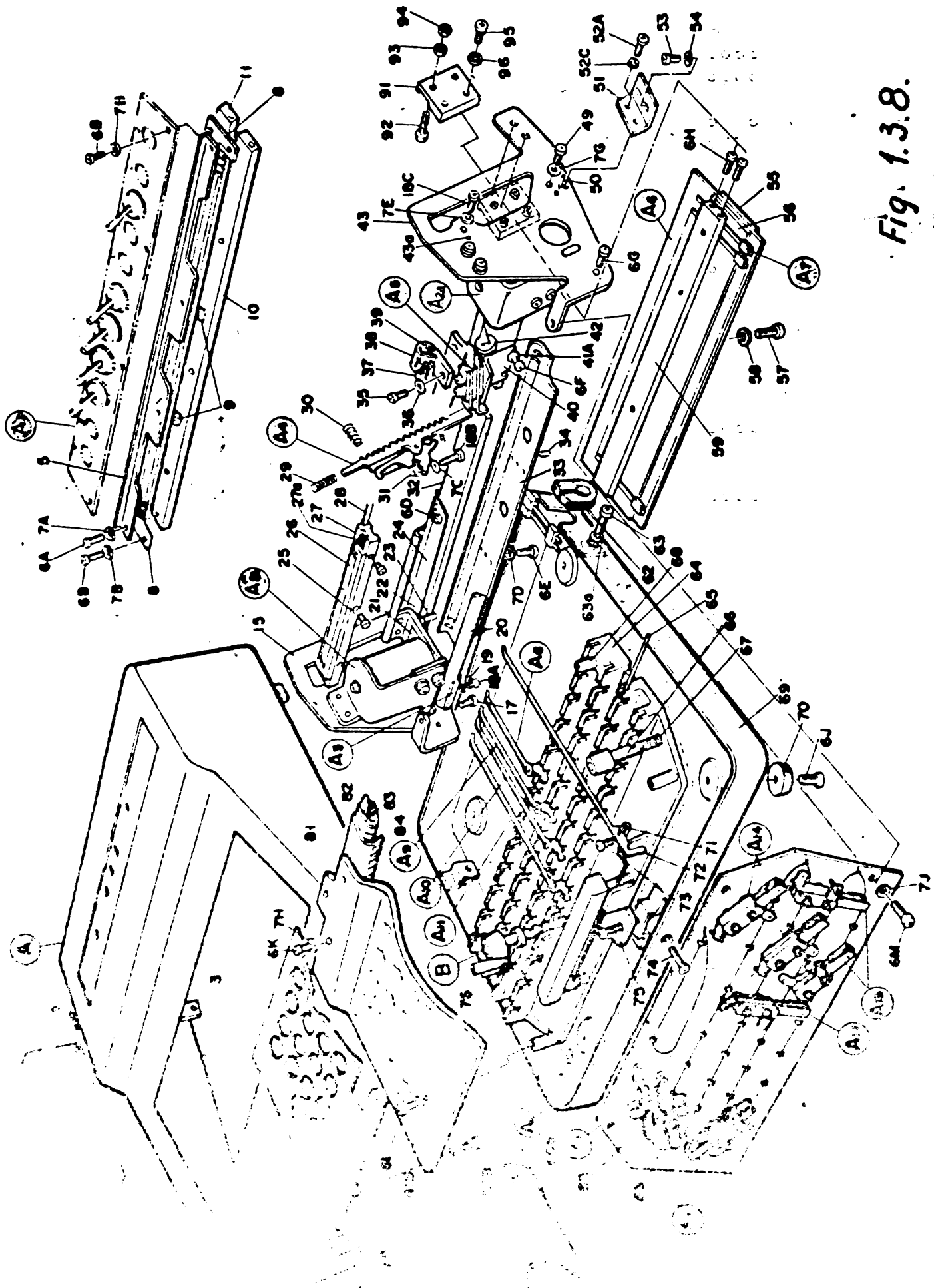


Fig. 1.3.8.

12 Ansamblu tastatură

- A Tastatură
- 3 Masă
- 5 Ghidaj
- 6A șurub
- 7A șaiță
- 6B Surubul plăcii intrerupătorului
- 7B șaiță
- 8 Placa intrerupătorului
- 9 Ghidajul distanțierului
- 10 Bară suport placă
- 11 Bara plăcii intrerupătorului
- 15 Placa
- A2a Ans.magnet
- 100 Magnet
- A2b Magnetul KBR; jugul KBR
- A3 Ans.colier
- 42 Contactul
- 18A Surubul colierului magnetic
- 19 șaiță
- 20 Arborele
- 21 Placa magnetului KBR
- 17 șurub
- 22 Piulița opritorului brațului stop
- 23 Opritorul armăturii stop
- 24 Manșon de ghidaj inferior
- 6D șurub
- 25 șurub
- 26 Bara ȋrligului de agățare
- 27 Ghidaj de interblocare
- 27a Cheie de interblocare
- 28 Placa zăvorului
- A4 Ans.zăvor-declanșator
- 29 Arcul urechii stop
- 30 Arcul urechii stop B
- 31 Arcul zăvorului de comprimare
- 32 Bara de ghidaj
- 7c Saiba cepului de fixare
- 18B șurub
- 7D șaița plăcii manșonului (urechii) stop
- 6E șurub
- 33 Placa manșonului(urechii) stop
- 34,35 șurub
- 36 șaiță
- 38 bandă
- 39 siguranță
- A5 Ans.contacter
- A6 Ans.contactul comun al zăvorului
- A7 Ans.contaete cu lamele
- A8 Ans.barelor zăvoarelor de tracțiune; bare de tracțiune A
- A9 Ans.barelor de tracțiune a zăvoarelor B
 - Bara de tracțiune B
 - Cheia
 - Baza de tracțiune articulată
- A10 Ans.barelor de tracțiune a zăvoarelor C
 - Bara de tracțiune C
 - Baza de tracțiune articulată

- A 11 Ans.barelor de tracțiune a zăvoarelor D
-Bara de tracțiune D
-Cheia
-Bara de tracțiune articulată
-Cheia de blanc
- 77 Masca plăcii ou conexiuni
78șurub
80șaiță
85 Cheia plăcii de ghidare
6Kșurub
7Hșaiță
82 Jugul căruțului magnetic
6Lșurubul plăcii de ghidare
41Bșaiță
52Bșurub
- A 13. Ans.contacte numerice(contact A,B)
A 14. Ans.contacte perforații multiple(contact A,B)
A 15. Ans.contact KBF .
A 16. Ans.contact KBJ.

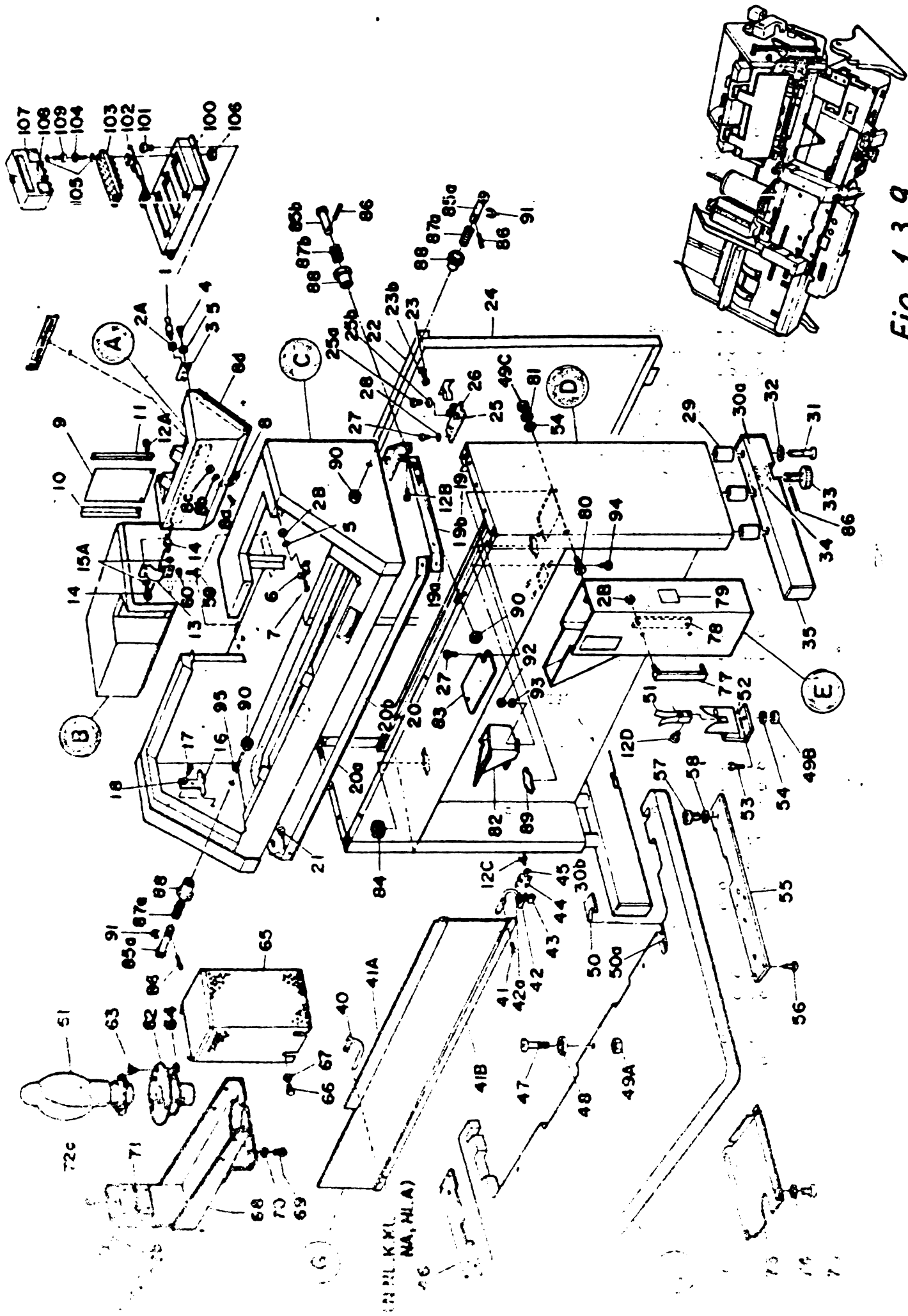


Fig. 1.3.9.

1 (Verificator) Masca și tabela de componente.

A	Masca CF	
1	....stift	
2 A	....piuliță	
3	....panou	
4	....șurub	
6	Arcul măștii	
7	....șurub	
5	....șaiță	
2 B	....piuliță	
8	....opritor	
8 a	....șurub	
8 b	....șaiță	
8 c	....piuliță	
8 d	....cauciuc	
B	Masca PD	
9	Fereastra măștii	
10	....panoul B	
11	....panoul A	
12 A	....șurub	
13	Masca balamalei imprimatorului	
14	....șurub	
15 A	șaiță	
C	Ans. mască	
16	Arcul zăvorului îmbinat perfect	
17	....șurub	
18	....șaiță	
19	Ans.masca plăcii de fund A	
19 A	Perna de asamblare A	
19 B	Placa de fund A	
20	Ans.masca plăcii de fund B	
20 B	....masca plăcii de fund B	
20 A	....perna de asamblare B	
21	Șurub,pt.masca circ.magnetic	
D	Pupitru	
22	Mînerul capacului	
23	....șurub	
23 b	....șaiță	
24	Pupitru-masca	
25	Pârghia mecanismului de închidere	
25 a	....șurub	
25 b	....șaiță	
26	Prizonul zăvorului încuietorii	
27	....șurub	
28	....șaiță	
29	Support ajutător	
30 a și b	Placa ajutătoare	
31	....șurub	
32	....șaiță	
33	....stift	
34	....stift	
34	....montură	
35	Placa ajutătoare a măștii	
E	Ans.cuție cu nasturi de hîrtie rezultată din perforare	
77	Mîner	
78	Spre	
80	....
81	....
82	....
83	....
84	....
85	....
86	....
87	....
88	....
89	....
90	....
91	....
92	....
93	....
94	....
95	....
96	....
97	....
98	....
99	....

41	....șurub
41 A	....muchie(margine)cauciucată
41 B	Cadru
42	Balama mască amortizoare dezgomot.
42 a	....garnitură de cauciuc
43	....opritor
44	....prizon balama
12 c	....șurub prizon
45	....șaiță
H	Placă
46	Placa blocului
47	....șurub
48	....șaiță
49 A	....piuliță
50	....bucșa izolantă
50 a	....blocul plăcii
51	Arcul zăvorului de ermetizare(imbinare perfectă)
12 D	....șurub
52	....garnitura de cauciuc a circ.magnetic
53	....șurubul circ.magnetic
54	....șaiță
49 B	....piuliță
55	Placa blocului
56	Șurubul plăcii panoului de ranforsare
57	....șurubul panoului blocului
58	....șaiță " "
59	....șurub pt. opritor
60	....piuliță
73	Cutia cartelelor
74	Șaiță de fixare
75	Șurub de fixare a plăcii
79	Garnitura de cauciuc a circ.magnetic
82	Ghidajul pt.resturile de hârtie perforată
92	....piuliță
93	....șaiță
94	....șurub
84	Manșon de cauciuc
85 a și 85 b	Axul opritorului
86	....știft
87 a și 87 b	....arc
88	Bază(batiu)
89	Manșon
90	Piuliță opritorului
91	Siguranța opritorului
61	Lampă(sursa luminoasă)
62	Dalie
63	....șurub
64	....piuliță
65	Mască
66	....șurub
67	....șaiță
68	Consolă
69	....șurub
70	....șaiță
71	Scutajul suportului casetelor
72 și 73	....șurub
74 și 75	....șaiță

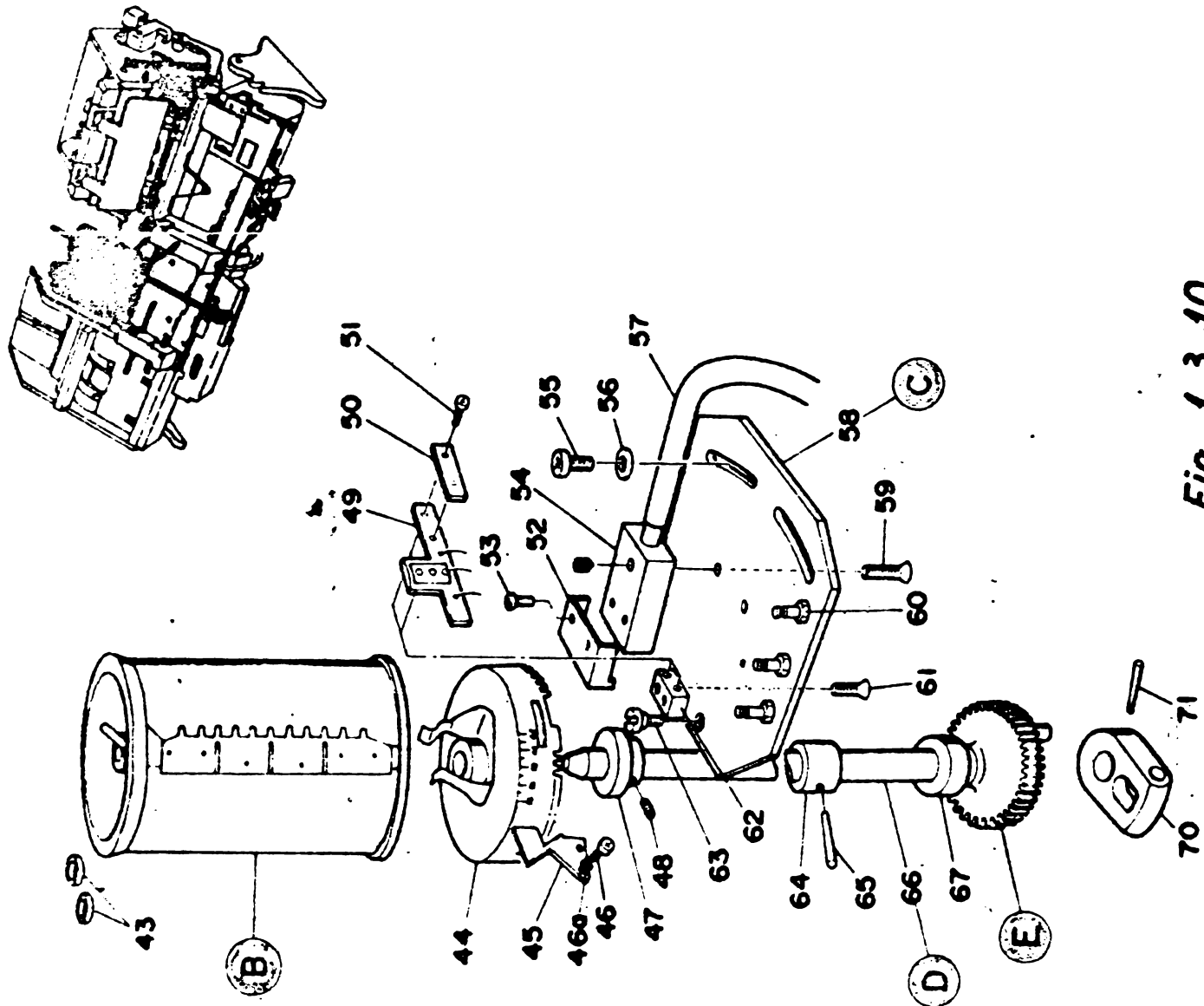
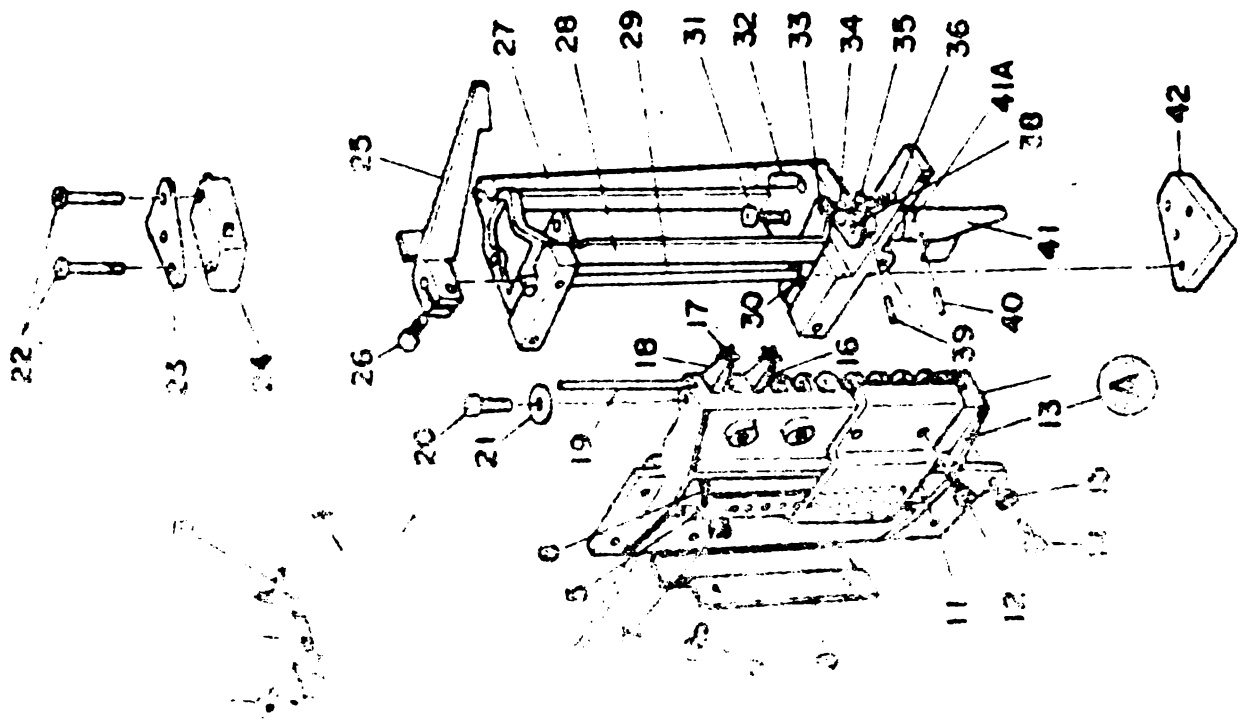


Fig. 1.3.10.



8 ANSAMBLUL PROGRAM CITIRE

- Ans. contact izolator circuit-magnetic
- 1 Placa cu contacte
 - 2șurub
 - 3știft de contact
 - 4 Contactul cu conductorul electric
 - 5 Placa comună
 - 6șurub
 - 7piuliță
 - 8 Mască pentru conductorii electrici
 - 9șurub
 - 11 Mască izolatorului contactelor
 - 12șurub
 - 13 Subans. magnet pt. fixarea contactului izolat
 - 14șurub
 - 15 șaibă
 - 16 Roată de fixare
 - 17roată ajutătoare
 - 18roată A
 - 19 Ax
 - 20șurubul de presarea tolelor
 - 21șaibă
 - 22șurubul programului de întrerupere
 - 24 Comutator al programului
 - 25 Brațul tamburului
 - 26șurub
 - 27 Ans. consolei unității de sesizare
 - 28 Urechea întrerupătorului
 - 29 Axul urechii întrerupătorului
 - 30 Declanșatorul urechii
 - 32știft
 - 33 Axul camei
 - 34 Arcul urechii de declanșare
 - 35 Cama urechii de declanșare
 - 36 Axul arcului
 - 38 Axul mânerului
 - 39știftul axului mânerului
 - 40știftul arborelui mânerului
 - 41 Mânerul urechii declanșatorului
 - 41șurub
 - 45 Indicatorul coloanei
 - 45șurub
 - 46apiuliță
 - 42distanțier
- B Ans. tamburului cu programul
- 47 Distanțierul indicatorului
 - 48șurub
- 7 Ans. consolei de ghidare a celulei fotoelectrice
- 49 Tablou de imprimare
 - 50 Placa de fixare pt. presare
 - 51șurub
 - 52 Indicator
 - 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
- de înregistrare fotoelectrică
a tabloului

- 55șurubul consolei de ghidaj
- 56șaiță
- 63șurubul consolei de ghidaj
- 57 Conductor cu fibră de sticlă
- D Ans. arborele tamburului de programare
- 44 Ans. roata indicatorului de colcană
- 64 Manșonul arborelui tamburului
- 65știft
- 66 Subans. arborelui tamburului de programare
- B Ans. roata dințată a tamburului de programare
- 70 Brațul de reglare tambur
- 71știft
- 67lagăr

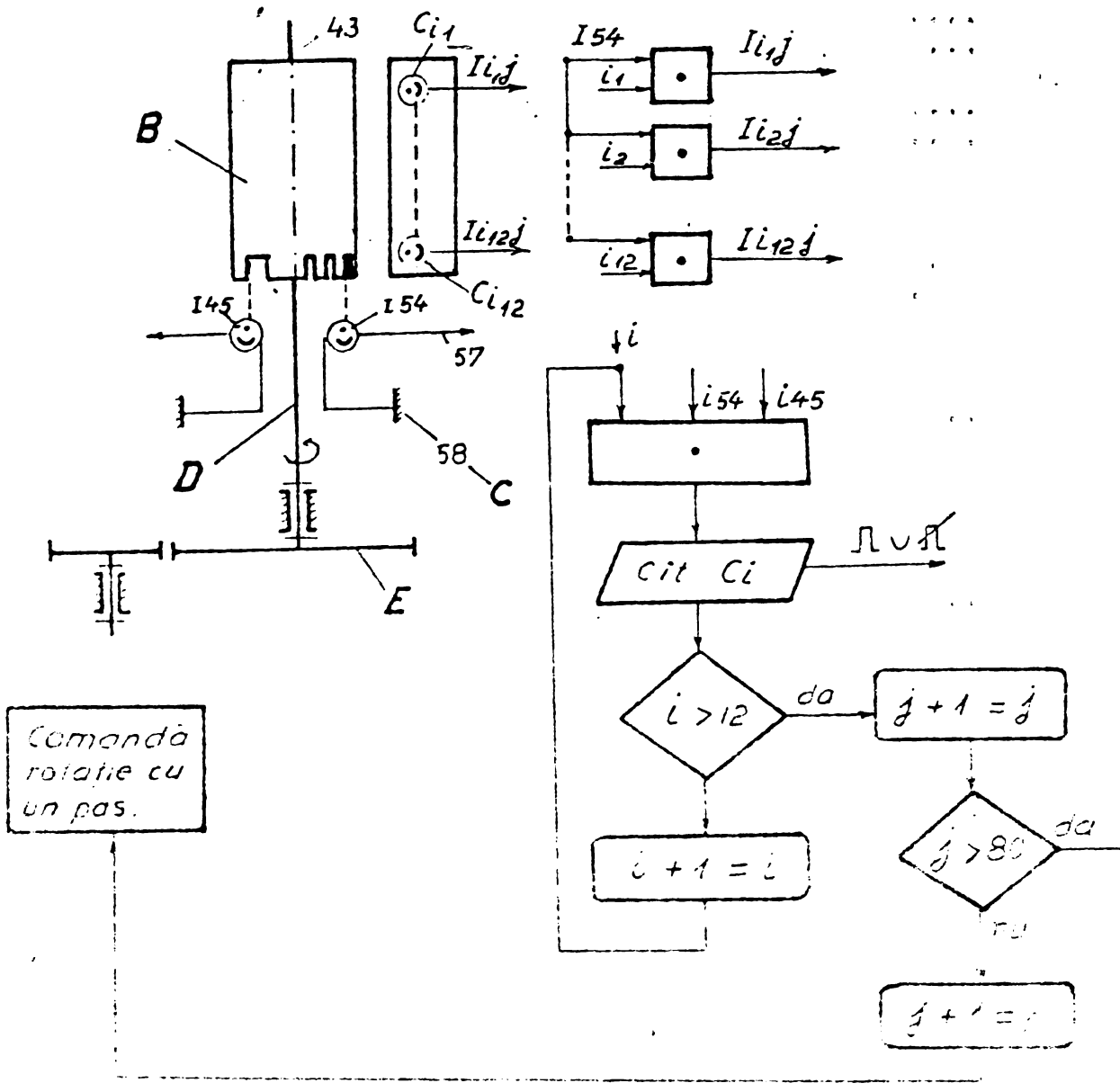


Fig. 1.
 (a) fig. 13.10)

La magaziile de cartele de tip orizontal, un mecanism anroada general utilizat este cel din fig. 1.3.13 unde prin electromagnetul de antrenare 5 cartela (B) vine în contact cu rolele de antrenare 1' și 3. La magaziile de tip vertical ca în fig.

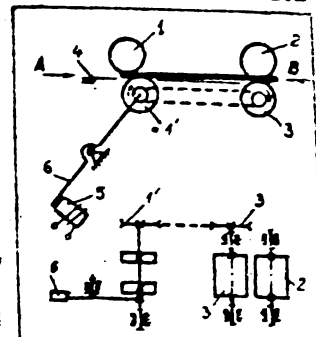


Fig. 1.3.13.

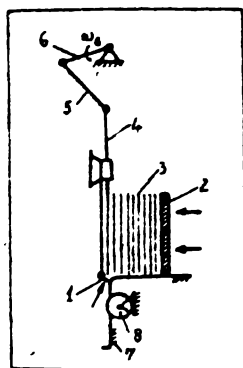


Fig. 1.3.14.

1.3.14, este folosit un sistem de cuțite acționate de un mecanism manivelă-piston, format din elementele 4, 5, 6 un împingător 2 și un opritor cu arc 1. In figurile 1.3.15,

1.3.16, 1.3.17, sînt prezentate cîteva tipuri de mecanisme de perforare a cartelelor. Mecanismele de antrenare a cartelelor sînt de regulă de tipul patruleter articulată și camă de acționare ca în fig. k.3.18, sau prin benzi transportoare acționate de role

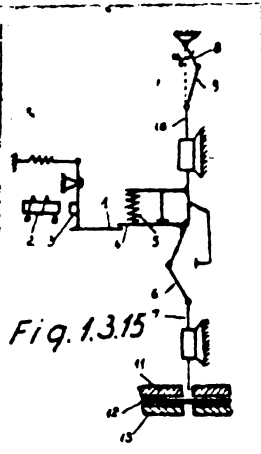
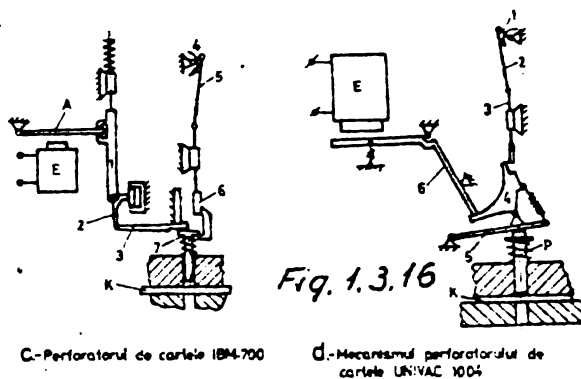
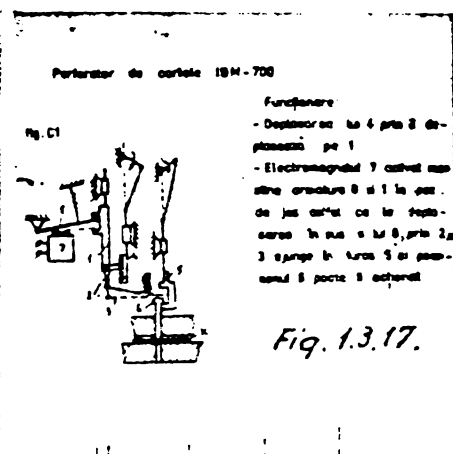


Fig. 1.3.15.



C-Perforatorul de cartele IBM-700

D-Mecanismul perforatorului de cartele UNIVAC 1004



Perforator de cartele IBM-700

Funcționare

- Deplasarea la 4 poziții deplasată pe 1
- Electromagnetul 7 acționează asupra structurii 8 și 1 la poziția de jos astfel ca la deplasarea în sus a lui 8, prin 2, 3 și 4 în țara 5 și poziționarea 6 pe 1 este realizată.

Fig. 1.3.17.

și came ca în fig. 1.3.19. De remarcat că aceste dispozitive nu dispun de mijloace pentru a împiedica alimentarea dublă, iar mecanismul denumit de antiblocare este de tip gabaritic și nu înlătură blocarea cartelelor pe conveier sau la intrarea în stația de perforare, citire, verificare și necesită limite tehnologice foarte strînse pentru fabricarea cartelelor.

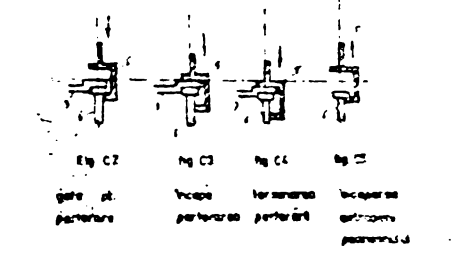


Fig. C2: gata și perforare
Fig. C3: încapă perforare
Fig. C4: mecanism perforare
Fig. C5: încapă mecanism perforare

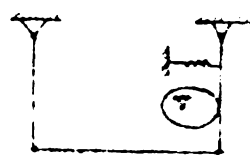


Fig. 1.3.18.

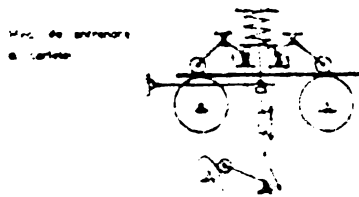
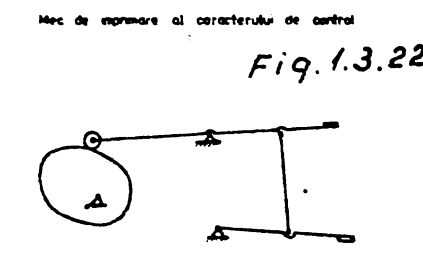
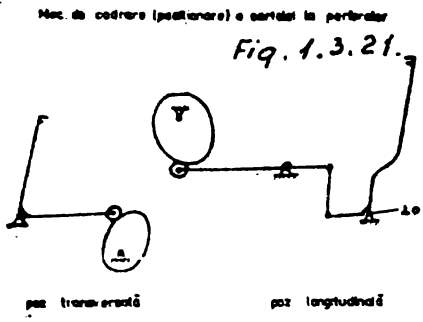
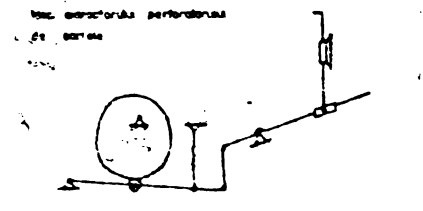
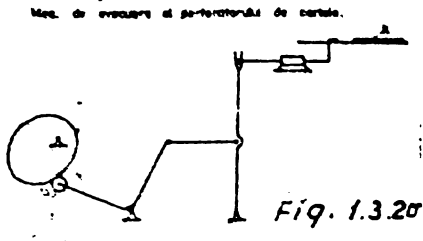


Fig. 1.3.19.

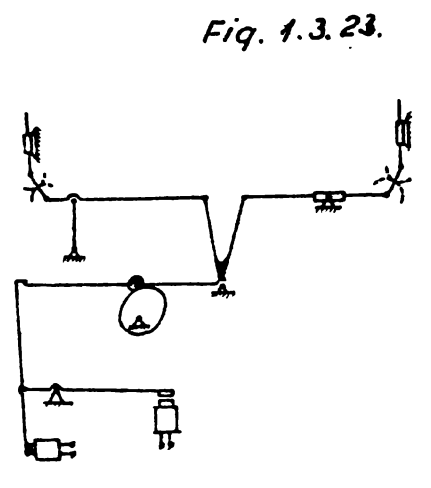
In fig. 1.3.20 pentru evacuare perforatorul folosește un mecanism cu arbiți acționat de tacheții orizontali al unui mecanism...

Mecanismul de antrenare a cartelelor perforatorului prezintă unele particularități...

și bare articulate.



Mecanismul de deblocare și acționare a palpoarelor verificatorului



Din analiza tabelelor prezentate în [A 3, B 11, B 13, G 6] se pot trage concluziile:

- Pe cartelă sau de pe cartelă se face conversia în cod de perforare din cod intern al calculatorului electronic;

- Sistemele de perforare (citire, verificare) folosite sînt:

- pe rînd, asigurînd viteze mai mari dar necesitînd un echipament mecanic și electronic mai complex, adică în final o soluție mai rapidă dar mai scumpă;
- pe coloană, realizînd viteze de aproximativ 6 ori mai mici, dar sînt ieftine avînd o complexitate redusă (necesitînd numai 12 piese).

Vitezele de lucru uzuale (tipice) la perforare sînt cuprinse între 60 ÷ 400 cartele perforate pe minut (exceptional 500 cartele perforate pe minut), iar la citire 300 ÷ 1200 cartele citite pe minut, exceptional 1500 în aparatura de serie și ceva mai mult în încercările de laborator.

În plus, trebuie să se observe însă observația că o viteză ridicată de perforare și citire a cartelei scurtează considerabil viața cartelei, iar o viteză redusă nu mai poate fi folosită;

În cele componente ale perforatoarelor, cititoarelor, verificatoarelor cartelele sînt foarte strîns tolerate și ca atare sensibili.

În ceea ce privește valoarea mare, de precizie și o durabilitate ridicată.

tură bine reglată și întreținută, iar mediul respectiv trebuie să asigure o temperatură și umiditate riguros controlată, deoarece atât subansamblurile, cât și mecanismele care vin în contact direct cu cartelele, nu pot fi unse pentru a micșora frecările și deci pentru a reduce uzura;

- Materialul din care se confecționează cartelele este deficitar, iar tehnologia confecționării acestora este scumpă [B 13].

Pe lângă aceste dezavantaje prezintă însă și avantaje incontestabile care au dus la generalizarea actuală în ceea ce privește folosirea; întrădeavăr aceste periferice intră în componența majorității structurilor de calcul automat, astfel:

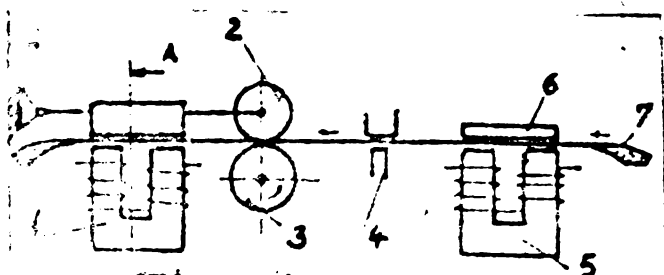
- se pot constitui în mod foarte comod fișiere;
- se poate foarte ușor modifica conținutul unor fișiere sau informații prin înlocuirea cartelei;
- se pot corecta foarte ușor erorile de programare sau de perforare.

În concluzie, se poate considera că numai prin îmbunătățirea perforatoarelor, cititoarelor sau verificatoarelor de cartele prin realizarea unor modele care să corecteze deficiențele constatate, s-ar putea asigura prelungirea utilizării acestui foarte comod și foarte larg întrebuințat periferic (o soluție a acestei probleme constituind contribuții ale autorului, va fi prezentată în cap.2). În caz contrar în jurul anilor 2000 perifericele de tipul perforatoarelor, cititoarelor sau verificatoarelor de cartele se vor folosi numai datorită inerției și neamortizării investițiilor extrem de mari înglobate, dar pe măsura deteriorării utilajelor, ele vor fi înlăturate din structurile sistemelor de calcul automat.

1.4. Cititoarele de bandă.

Sînt echipamente de intrare ale calculatoarelor electronice, iar clasificarea lor se face în funcție de modul în care se realizează citirea.

Indiferent însă că sînt electromecanice, fotoelectrice capacitive sau pneumatice, ceea ce au comun este mecanismul de antrenare al benzii. O variantă este exemplificată prin fig. 1.4.1. Un punct critic în funcționarea cititorului de bandă este acela în care se realizează citirea și corectarea erorilor.



- 1 Electromag de avans
- 2 Electromag avans rala
- 3 Contactul Ipresoare
- 4 Senzor de citire
- 5 Electromag citire
- 6 Senzor de citire
- 7 Contactul de citire

loc atunci cînd $\omega_1 \rightarrow 0$, $\varepsilon_1 \neq 0$ și este maximă în valoare absolută, iar $a_G \neq 0$ și foarte mare, concomitent cu inexistența niciunei rezerve de bandă care să preia șocurile amortizîndu-le.

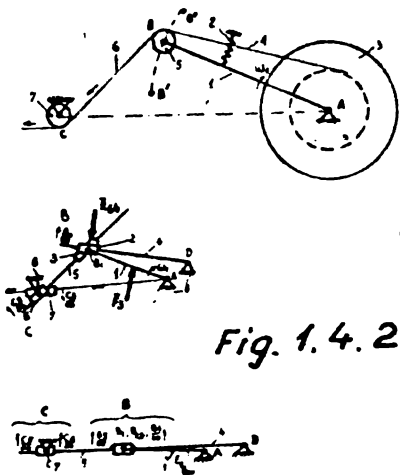


Fig. 1.4.2.

În concluzie, există o singură poziție de punct mort posibilă și anume în poziția rectilinie a cuplelor cinematice C, B, D. În această poziție forțele inerțiale mari vor fi preluate de bandă sau de sistemul de tracțiune cu cabestan.

Analizînd performanțele principalelor firme conform [A 3, B 11, B 13, B 6] se constată că valoarea tipică este 400-1000 caractere pe secundă, dar s-au realizat și tipuri mai performante avînd peste 2000 de caractere pe secundă. Este de prevăzut totuși ca utilizarea acestora să scadă în ultimul deceniu al secolului XX.

1.5. Cititoarele de documente.

Au apărut din cauza deficiențelor echipamentelor periferice clasice care au o viteză redusă și necesită o pregătire off-line a datelor pe un purtător (cartele, benzi perforate...). Deși folosirea consolelor dotate cu dispozitive de afișaj electronice sau a mașinilor de scris, înlătură înregistrarea informației pe un suport intermediar, totuși din cauza operatorului uman acestea din urmă au viteze reduse și sînt susceptibile la introducerea de erori. Dispozitivele de afișaj înlătură aceste carențe permițînd introducerea directă a informațiilor. Vitezele cititoarelor de documente [A 3, B 11, B 13, G 6], variază în limite largi de la 100 la mai mult de 1500 documente pe minut (CDC 915), iar densitatea de înregistrare 1-2,5 linii pe centimetru. Detaliile constructive ale acestora nu s-au mai reprodus din bibliografia suscitată însă conform cu [B 13] se poate aprecia că reprezintă un mare pas în comunicarea directă cu calculatorul, deși deocamdată sînt foarte scumpe (deoarece viteze mari au fost obținute prin metode optice, iar rezoluția maximă cu ajutorul razelor laser).

1.6. Imprimantele și trasătoarele de curbe (echipamente de ieșire a calculatorului).

În aceste periferice primare de la unitatea centrală informația codificată este primită prin intermediul interfeței standard și este

afisată pe ecranul calculatorului sau este viteza de imprimare este de ordinul a sute de linii pe minut, iar rezoluția este de ordinul a zecilor de linii pe centimetru, etc.

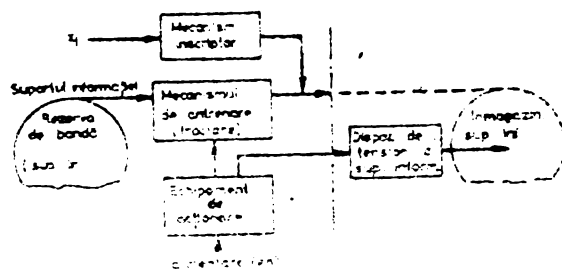
Din literatura de specialitate rezultă că:

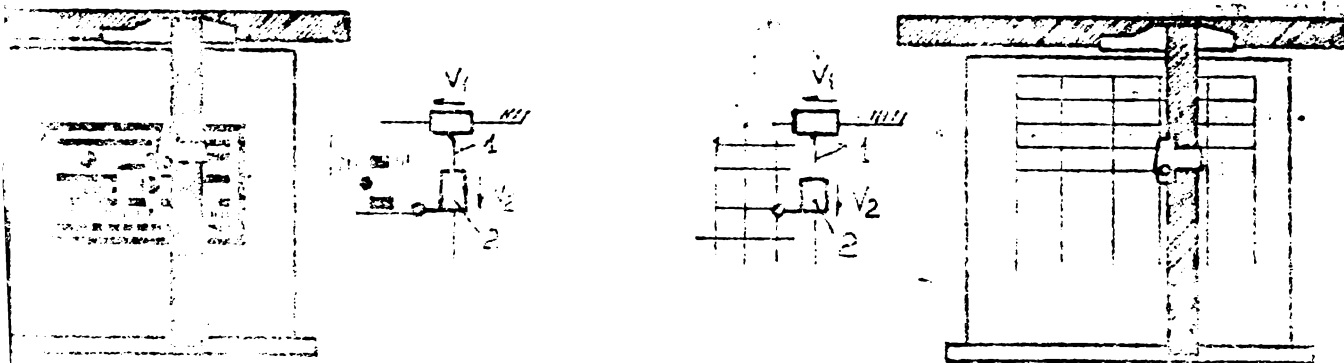
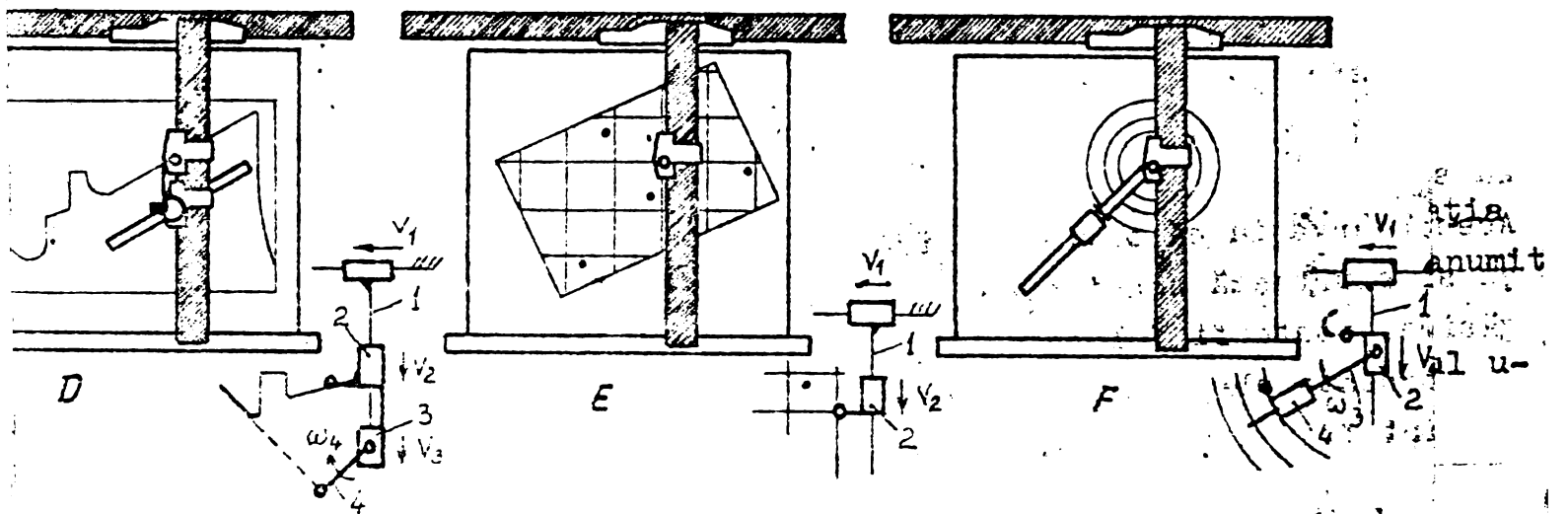
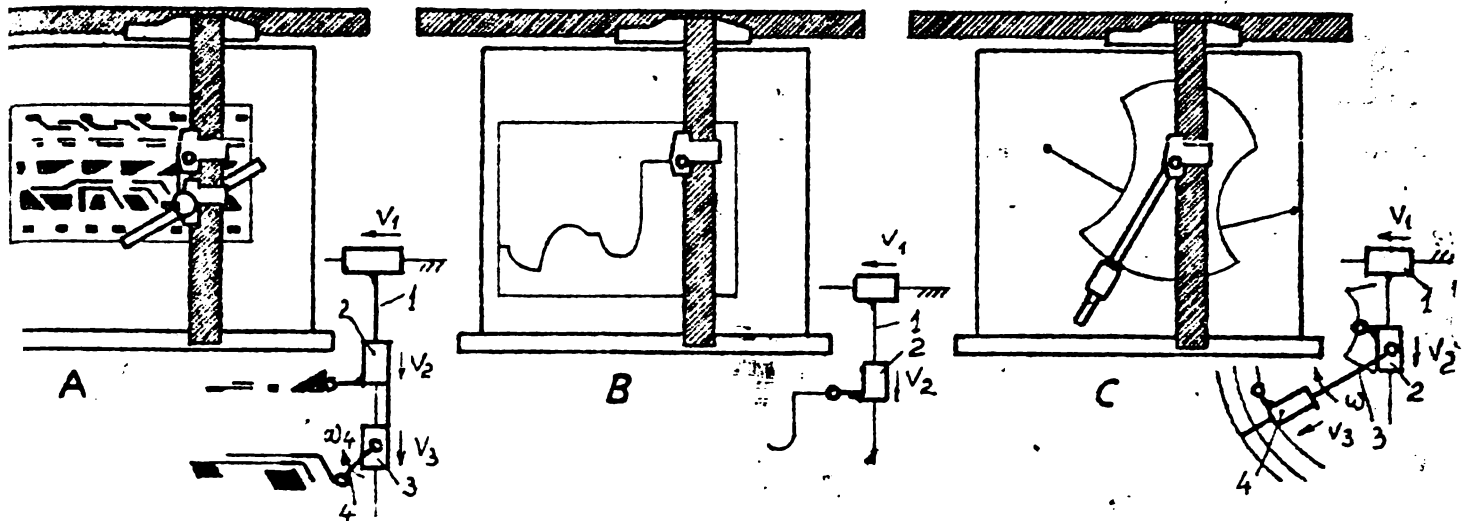
- imprimantele implică probleme de sincronizare, de translatare a informației dintr-un cod într-altul, de memorare;

- din cauza părților mecanice (pentru antrenarea hîrtiei suport al informației) care nu pot fi evitate, imprimantele lucrează asincron, de ziderat impus și de viteza de calcul a unității centrale;

- la imprimantele electrostatice, fotooptice, informația este accesibilă în serie, caracter cu caracter în timp ce imprimantele moderne necesită o tipărire în paralel, dar pentru aceasta sînt necesare memorii tampon care să facă conversia serie-paralel (PLESSEY și POTTER folosesc memorii tampon din matrici cu diode sau circuite integrate). Vitezele cele mai mari se obțin prin metode fotooptice. Astfel imprimantele pe microfilm pot ajunge la peste 20000 linii pe minut (KODAK KOM-90 obține 25600 linii pe minut).

Deși prezintă marele avantaj al vitezei, totuși suportul informației este foarte scump, iar informația odată înscrisă nu poate fi ștersă sau corectată și deci costul unui bit potențial este foarte ridicat. Aceste imprimante de mare viteză au o întrebuințare redusă în prezent și situația nu se va schimba nici în următorii 10 ani, dacă nu se vor găsi noi tehnologii de imprimare și suporturi mai ieftine pentru sto-





rii 5-8 ani în majoritatea structurilor de calcul, iar metoda de imprimare care se va generaliza va fi aceea în paralel.

Trasatoarele de curbe pot fi comutate la calculator on-line sau off-line [A 3, B 13]. În cazul comutării off-line se folosesc purtătorii intermediari ai informației ca: banda perforată sau magnetică (aceasta din urmă cu densități de 8, 21, 31, 75, 100... biți pe milimetru).

Trasatoarele de curbe pot fi comutate în regim conversațional prin intermediul unei tastaturi și pot fi acționate și de la distanță.

La trasatoarele cu planșetă, blocul de penițe se mișcă pe ambele axe, în timp ce la cele cu tambur acesta se mișcă pe o singură axă, iar blocul penițelor se mișcă pe cealaltă axă. În fig. 1.6.1 A-K, sînt prezentate diferite tipuri de trasatoare cu planșetă.

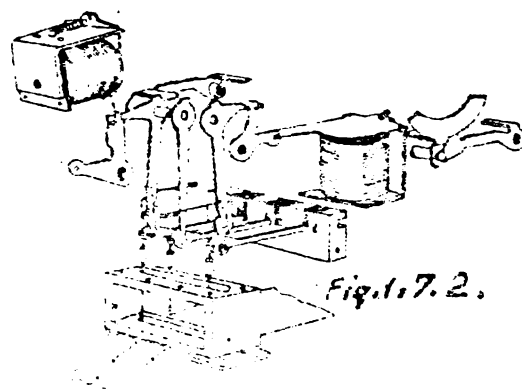
În fig. 1.6.2 sînt prezentate cîteva mecanisme transformatoare de coordonate.

În fig. 1.6.3 sînt prezentate cîteva mecanisme ale aparatelor înregistratoare.

1.7. Perforatoarele de bandă.

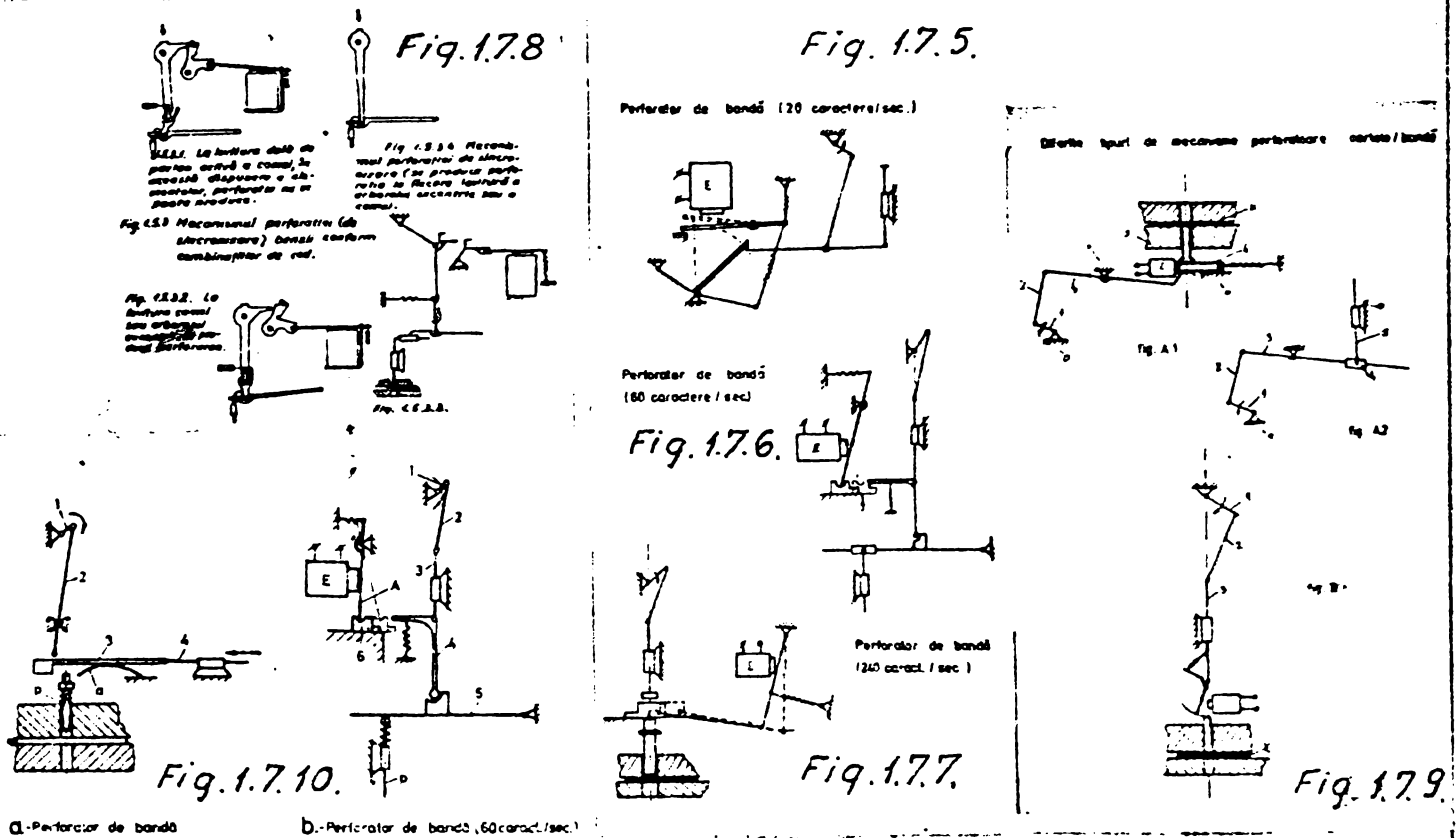
Sînt periferice de ieșire lente, care înregistrează informația primită de la unitatea centrală prin perforarea benzii după un anumit cod.

Pentru a analiza perforarea banda este avansată cu ajutorul unor mecanisme cu clichet ca în fig. 1.7.1.



...pas și cu ... în blocul ...
... (fig. 1.7.2). ... primește ... la arborele ...
... (fig. 1.7.3), acționat de un motor ... unghiulară constant

Poansoanele așezate pe rînd în poziția corespunzătoare combinației de cod primesc o lovitură de la un excentric antrenat cu ajutorul unei curele late ca în fig. 1.7.3. În fig. 1.7.4 sînt prezentate două scheme cinematice de perforator, iar în figurile următoare (1.7.5;



A-Perforator de bandă B-Perforator de bandă (60 caract./sec.)

1.7.6; 1.7.7; 1.7.8; 1.7.9; 1.7.10) sînt diferite tipuri de mecanisme de perforare. Se consideră că nu mai necesită detalii privind funcționarea care a fost tratată exhaustiv în B 13 .

Din datele furnizate de literatura de specialitate rezultă că vitezele de lucru sînt cuprinse între 100 - 300 caractere pe secundă. În scrierea se face caracter cu caracter într-un singur pas, cu ajutorul unui mecanism cu clichet, adică în paralel. La perforatoarele moderne se folosește pentru tensionarea rolei mecanisme cu elemente articulate și în funcție de rezerva de bandă, se comandă motorul rolei debitoare.

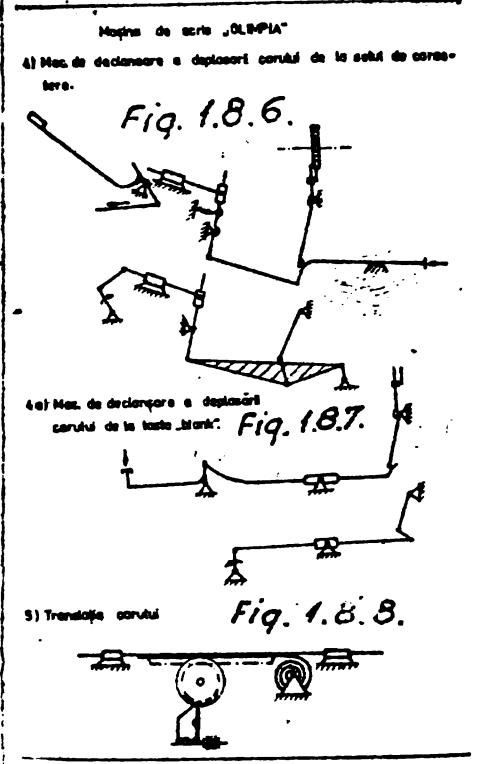
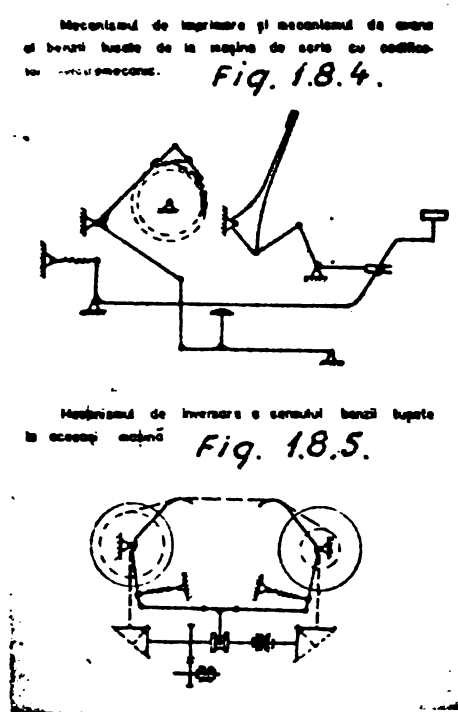
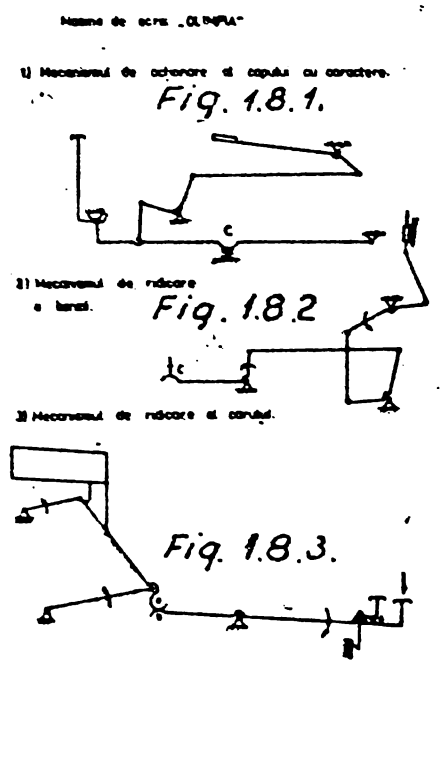
În concluzie, fiind periferice lente, avînd o densitate mică de informație fără posibilitatea completării sau corectării locale a informației, acestea se vor utiliza din ce în ce mai rar, cedînd locul benzilor magnetice.

1.8. Echipamentele de intrare-ieșire (denumite conversaționale).

În această categorie intră mașinile electromecanice și electronice de scris și dispozitivele de afișare prevăzute cu interfață de explorare la periferii de tip casete magnetice, discuri...

Mașinile de scris electronice de scris obținute, în unele cazuri, prin combinarea elementelor electromecanice și electronice, au fost utilizate în unele aplicații. Acestea au fost proiectate și realizate în țara noastră și în străinătate. În prezent, acestea sunt utilizate în unele aplicații de calcul și de comunicații.

Datorită complexității mecanice și numărului mare de mișcări și elemente necesare tipăririi, au viteze relativ scăzute (15 caractere pe secundă).



Datorită complexității testaturii mecanismului de tipărire și selectare al caracterului, al mecanismului de spațiere, al mecanismului de aranjare al hîrtiei, de întoarcere a carului, de tabulare, de avans al panglicii tușate, au un volum și greutate relativ mare.

Din analiza literaturii de specialitate se constată că, viteze superioare pot obține numai variantele care folosesc soluții constructive tip imprimantă (Memorex obține 60 caractere pe secundă cu ajutorul unei imprimante cu lanț).

În viitor constructorii vor trebui să rezolve problema unor tastaturi reduse și să folosească dispozitive de tipărire pe principii nemecanice (principii xerografice, fotografice etc.). Se prezintă în fig. 1.8.1; 1.8.2; 1.8.3; 1.8.4; 1.8.5; 1.8.6; 1.8.7; 1.8.8 câteva mecanisme din componența mașinilor electromecanice de scris. Acestea nu vor fi detaliate pentru a nu mări volumul datelor cunoscute în detrimentul elementelor de noutate care se vor prezenta începînd cu capitolul 2.

În continuare se prezintă tipurile de mașini de scris folosite ca periferice, prin posibilitățile de lucru.

Tabelul 1.1

Tip	Posibilități de lucru	Dispune de	Observații
1	2	3	4
	Primește numai mesaje de la CE și posibilități de transmitere		Nu poate lucra în consolă
	Primește și transmite mesaje de la CE și poate tipări pe hîrtie	Testatură	Poate lucra în consolă

1	2	3	4
A.S.R.	Au în plus față de unitățile de tipul K.S.R., posibilitatea de a comanda și perforarea sau citirea unei benzi	Tastatură plus cititor și perforator de bandă	Poate lucra în consolă

1.8.1. Dispozitivele de afișare prevăzute cu interfețe de cuplare constituie perifericele cele mai noi, iar datorită exploatării lor ușoare marchează unele dintre cele mai spectaculoase salturi. În această categorie sînt videotelefoanele, telefoanele cu memorie, casetele magnetice sau discurile flexibile.

1.9. Memoriile externe ale calculatoarelor.

1.9.1. Memoriile cu bandă magnetică. Problemele mecanice pe care trebuie să le rezolve sînt legate de deplasarea benzii pentru care există două soluții, de bază și anume cu un singur cabestan și cu două

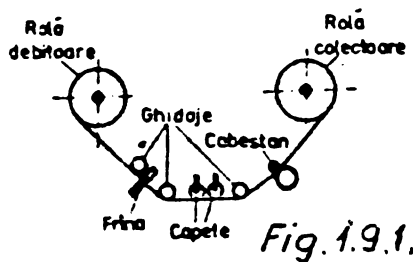


Fig. 1.9.1.

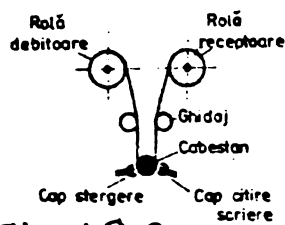


Fig. 1.9.2.

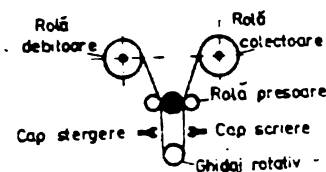


Fig. 1.9.3.

cabestane, monocabestan cu buclă deschisă ca în fig. 1.9.1. Prezintă următoarele avantaje:

- solicitări foarte mici ale benzii, ceea ce este echivalent cu o îmbătrânire tîrzie a peliculei magnetice;
- necesită motor de antrenare de putere mică;
- asigură cea mai bună distanță cap-strat magnetic.

Prezintă dezavantajul unui timp lung start-stop.

Tipul monocabestan cu buclă totală ca în fig. 1.9.2, prezintă următoarele avantaje:

- timpii start-stop cei mai scurți;
- cabestanului i se asigură cea mai bună aderență;

Prezintă următoarele dezavantaje:

- motor de antrenare de puteri mari (relativ);
- banda puternic solicitată la întindere;
- distanța cap-strat magnetic mai mare ca la soluția precedentă.

Tipul monocabestan cu buclă închisă (fig. 1.9.3), prezintă următoarele avantaje:

- solicită cel mai puțin la întindere banda, deoarece este tractată în mod egal de către cabestan și de către rola presoare;
- timpii de start-stop medii;
- o bună distanță cap-strat magnetic.

Prezintă dezavantajul că materialul magnetic și suportul acestuia sînt puternic solicitați la compresiune.

O altă problemă este menținerea rezervei de bandă, ceea ce se poate realiza utilizînd mai multe sisteme de bază:

- Sistemul de ghidaje cu braț articulată ca în fig. 1.9.4 (unde s-a notat cu RD rola debitoare, cu RR rola receptoare);

- Sistemul cu camere colectoare este prezentat în fig. 1.9.5;

- Sistemul cu rezervoare cu coloane de vid este prezentat în fig. 1.9.6.

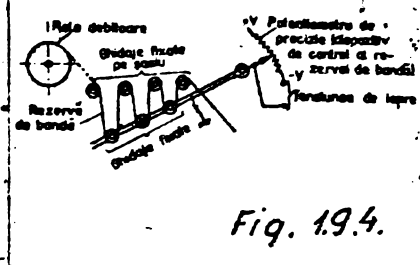


Fig. 1.9.4.

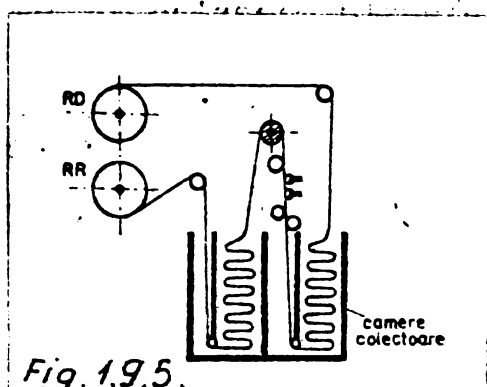


Fig. 1.9.5.

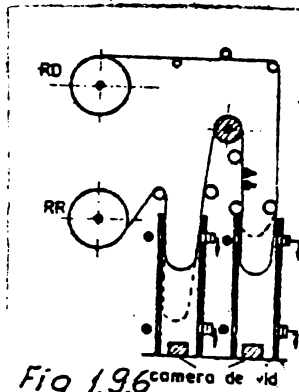


Fig. 1.9.6 camera de vid

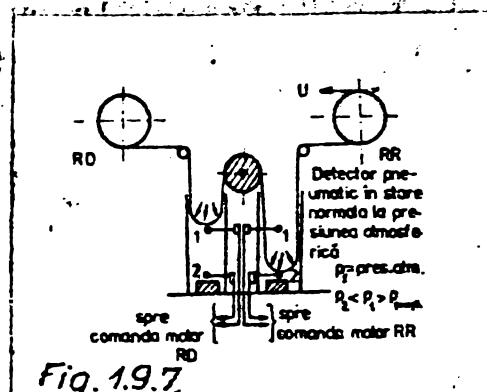


Fig. 1.9.7.

- Sistemul, care utilizează detectoarele pneumatice este prezentat în fig. 1.9.7.

1.9.2. Memoriile magnetice cu tambur folosesc pentru înregistrarea informației suprafața laterală a unui cilindru montat rigid pe un ax și care se rotește cu o viteză constantă în jurul axei de simetrie.

Din literatura de specialitate rezultă că parametrul principal, timpul de acces, variază între 38,5 ms la capacități de cîteva sute de milioane de octeți (Univac, Tandex IA) pînă la 1,7 ms pentru capacitatea de 200.000 octeți (Univac SS 8090 și IBM 650 care la aceeași capacitate are un timp de acces mai lung).

Deoarece tamburul este inamovibil, tamburele magnetice au o capacitate limitată și din acest motiv utilizarea lor este din ce în ce mai redusă. Realizarea unei memorii cu performanțele tamburelor magnetice în ceea ce privește timpul de acces, dar cu suport amovibil ar constitui o sarcină impusă cercetării științifice, deoarece s-ar putea realiza capacități teoretice nelimitate, echivalente cu memoriile de masă (utilizate pentru băncile de date), cu timpi de acces de cîteva ori mai mici decît al discurilor magnetice care se folosesc pentru stocarea informațiilor de masă (soluționarea în cap.4 în care se prezintă o variantă posibilă).

1.9.3. Memoriile cu discuri magnetice. Acestea înlătură dezavantajul capacității limitate prin aceea că prin interschimbabilitatea pilei de discuri, au o capacitate practic nelimitată și cu toate că au timpi de acces mai mari față de tamburele magnetice, folosirea acestora

s-a generalizat. In tabelul 1.9.3 se dau cîteva tipuri de unități de discuri cu pachet amovibil. Din literatura de specialitate și lucrările de sinteză [A 3, B 11, B 13, G 6] se consideră că acționarea blocului de capete cu motor linear este soluția cea mai modernă, datorită reducerii părților în mișcare și realizarea unui timp de acces scăzut.

Tabel 1.9.

Tip	Capacitate [MB]	Suport			Parametrii funcționali					Firme producător.	
		Model Nr. discuri	Nr. fețe	Nr. piste	Densitate [bpi]	Vit. transfer [b/s]	Viteză [rpm]	Timp poz [ms]			
IBM 2311	7	IBM 1316	6	10	200 (44b/mm)	1100	100	156 K	2400	35-80	IBM 2311 CDC 852 Memorex 630
IBM 2314	29	Id.	11	20	200 (88b/mm)	2200	100	312 K	2400	25-35	IBM 2314, CDC 9736, ES 5061 120T-RPB Memorex 660...
IBM 3330	100	IBM 3336-1 model 11	11	19+1	400 (162b/mm)	4040	197	806 K	3600	28-30	IBM 3330, CDC 9756, ES 5066 120T-RPB AMP-DCK DN330...
Unități cu pachet amovibil	40-300	Pachet + Storage module CDC 9876-77	5+12	5+1 19+1	400 (250b/mm)	6000	200 400	806 K 1,2 M	2400 3000	30	CDC 9760 9766

In R.S.România se construiesc în cooperare cu CDC, unități de discuri magnetice de maximum 62,5 Moct (teoretic). Nevoile prezente, dar mai ales viitoare solicită capacități (efective) de 100 Moct și chiar mai mult, dar acestea nu se pot obține nici ca produs și nici ca licență, fiind sub embargo NATO și rămîne ca o sarcină de maximă urgență rezolvarea acesteia cu mijloacele cercetării științifice (o soluție în cap.6).

1.10. Concluzii. Din cele prezentate în acest capitol s-au putut trage concluzii cu privire la stadiul actual și tendințele de dezvoltare manifestate în domeniul echipamentelor periferice. Observațiile făcute la fiecare categorie de periferice, pot fi sintetizate după cum urmează.

1.10.1. Perifericele CE nu pot fi concepute fără a lua în considerare mișcarea mecanică. Astfel chiar acelea care în aparență nu necesită componente mecanice spre exemplu imprimantele electrooptice sau fotooptice, folosesc mișcarea mecanică prin intermediul mecanismelor de deplasare sacadată a suportului pe care se înscrie informația, fie pentru deplasarea măștilor etc.

1.10.2. Mecanismele componente ale echipamentelor periferice au fost studiate ca fiind formate din elemente perfect rigide pentru a simplifica calculele, ceea ce însă nu corespunde realității.

1.10.3. Studiarea mecanismelor componente ale perifericelor nu a constituit baza de calcul a performanțelor posibile, deoarece au fost tratate din punct de vedere al utilizatorului care era electronist sau informatician, ceea ce explică o serie de rezerve neexplorate:

- astfel utilizînd principiul de înregistrare-redare al tamburului magnetic, dar realizînd suportul amovibil prin sintetizarea mecanismelor corespunzătoare se poate obține un nou tip de memorie de capacitate teoretic nelimitată foarte utilă pentru timpi de acces reduși;

- ținând cont de cifra Reynolds în fenomenul curgerii gazelor, se pot stabili domeniile de utilizare ale diferitelor tipuri de capete magnetice flotante;

- aplicînd principiul lagărelor cu sustentăție aerostatică se pot realiza memorii cu suporti magnetici amovibili moi (fără rigiditate inițială) și capete magnetice flotante cu suprapresiune;

- corectarea deficiențelor mecanice semnalate la perforatoarele de cartele prin sintetizarea unor noi mecanisme, vor permite prelungirea menținerii acestora în cadrul structurilor de calcul moderne și trecerea de la cartele perforate la cartele magnetice înregistrate.

1.10.4. Pentru a aprecia mecanismele în raport cu ponderea pe care o au în cadrul echipamentelor periferice, ținînd seama de frecvența lor în cadrul unor structuri de calcul și în funcție de componența echipamentelor periferice folosind datele statistice din tab.1.10 s-a stabilit relația:

$$V_{R_{MB, RD, MC}} = \sum_{l=1}^m N C P \cdot 10^{-6} \quad (1.10)$$

unde: $V_{R_{MB}}$ este valoarea raportată la unitate și referitoare la participarea mecanismelor analizate în raport cu totalitatea mecanismelor care fac parte din echipamentele periferice; exponentul indică tipul echipamentelor periferice; 1 pt. echip. de intrare; 2 pt. echip. de ieșire; 3 pt. echip. conversationale; 4 pt. echip. memoriilor externe.
MB = mecanisme cu bare; RD = mec. cu roți; MC = mec. cu came

1.10.5. Din tab.1.10 aplicînd relația (1.10), rezultă graficul 1.10, din care se poate trage concluzia că mecanismele cu bare au ponderea cea mai mare. Mecanismele cu came sînt din ce în ce mai puțin utilizate din cauza tehnologiei scumpe pentru uzinare și a uzurii în funcționare, ceea ce duce la valori necorespunzătoare atunci cînd camele se uzează.

Din analiza stadiului actual al tehnicii în domeniul perifericelor se constată că memoriile externe sînt deficitare în raport cu șocul informațional.

Ca o consecință a acestor concluzii în lucrare a fost studiat și precizat în ce constă șocul informațional și în raport cu acesta s-a studiat modul în care acesta va determina performanțele cerute în dezvoltarea perifericelor.

S-a studiat influența pe care o au elementele reale din componența perifericelor asupra sintezei mecanismelor și s-a proiectat pe această bază un nou tip de mecanism de perforator, cititor și verificator de cartele mai simplu și mai fiabil.

Ca o aplicație a analizelor efectuate, s-a realizat memoria cu cilindri magnetici amovibili și capetele magnetice flotante în construcție discretă și s-au prezentat capetele flotante cu suprapresiune în construcție integrată, precum și memoria de 105 Megaocteți.

Tipul echip. periferic	Tehnici suport subsp. mecanice	Definitia	Pondere actuală	Pondere în proiect	Componenți	Observ.
Echipamente de intrare	Electro-mecanice	Perif. de verificare a cartelei	~ 95%	~ 70%	~ 80% MB 5% ME 2% MAB 5% electrono-opto-magnetice 10% alte componente	Acest tip de echipamente periferice sînt în dotarea tuturor unităților de calcul și chiar și a ficteia de calcul care nu du în dotare calculatoare de putere medie
	Electrono-mecanice	Inregistratoare, verificatoare de cartele și u de benzii magnetice	sub 1%	~ 33%	~ 30% MB 5% MRD 2% ME 20% M. electrono-opto-magnetice 43% alte componente	În prezent, au o pondere mică, dar se prognozează o creștere decisivă a utilizării lor după 1970 cînd vor lua locul celor care folosesc perforația ca metodă de codificare
	Opto-electro-mecanice	Cititoare de documente	sub 1%	~ 40%	~ 10% MB 10% MRD 2% MRD 70% M. opto-electro-mecanice 10% alte componente	Facile de cuprins în țările de execuție de țară curentă este necesar ca suportul informației care actualmente este foarte ridicat să se reducă
	Electro-mecanice	Imprimante electro-mecanice	~ 65%	~ 60%	~ 55% MB 5% MRD 10% MC 20% alte componente	Aceste imprimante termice sînt foarte scumpe
Echipamente de ieșire	Tehn. dep. electro-mecanice	Imprimante electro-mecanice	sub 5%	~ 10%	~ 5% MB 5% MRD 10% MC 80% alte componente	Par folosite deoarece sînt foarte scumpe
	Tehnici mecanice	Imprimante foto-optice	sub 5%	~ 10%	~ 5% MR 5% MB 10% MC 75% alte componente	Este tipul de imprimantă cu care se obține cea mai mare viteză și în țară banțieră să va crește
	Electro-mecanice	Proiectoare de curbe	~ 10%	~ 5%	~ 70% MB 10% MR 5% MC 15% alte componente	În viitor ponderea lor va crește; folosesc mecanisme transformatoare de coordonate
	Electro-mecanice	Proiectoare de curbe	sub 5%	~ 1%	~ 50% MB 10% MR 10% MC 30% alte componente	În viitor ponderea lor va scădea
	Electro-mecanice	Proiectoare de curbe			~ 20% MB 5% MR 5% MC 70% alte componente	În viitor se vor mai folosi din cauza vitezii și preciziei de prelucrare

Tipul echip. periferic	Tehnica sau tipul subans. de bază	Denumirea echip. periferic	Ponderea aproximativă [%]	Coefficient de încredere în struct. [%]	Componența perifericilor [%]	Obs.
Echipamente de intrare-iesire (conversational)	El. Tron. Măcu. nice	Mașini electrice de scris prevăzute cu interfață de ieșire la memorii de tip casete magnetice, discuri flexibile...	≈ 90%	50%	R 75% MB 5% MR 5% MC 15% alte componente.	- Orice unitate de treburile să dispună de asemenea echipamente lucrând fie în regim RS, fie KSR, fie ASR. Au viteze mici de lucru.
	El. Tron. p. vide	Dispozitive de afișare	≈ 20%	40%	≈ 5% M.E. (la clăvitură) 95% M. electro-optice	In viitor ponderea lor va crește datorită exploatarii lor ușoare (monitoare video, videotelefonie, teletext, etc.)
	El. Tron. p. vide	Memorii cu bandă magnetică	≈ 50%	40%	≈ 20% MB 10% MC 30% M. pneumatice 40% alte componente	Tot mai puține unități de memorii cu bandă magnetică. Au prețul cel mai mic raportat la un bit.
	El. Tron. p. vide	Memorii cu bandă magnetică	≈ 50%	20%	≈ 10% M. de acționare cu bare 30% MR 40% MS 10% M. pneumatice 10% alte componente	Au un raport mai redus ca memorie externă și este prin excelență tipul de memorie de rețulare sau cu scopuri speciale (similare din cauza timpului de acces redus, etc.) Se folosește cu succes ca memorie intermediară.
El. Tron. p. vide	Memorii cu bandă magnetică	≈ 50%	20%	R 5% M. de acționare cu bare 15% MR 5% MS 10% M. pneumatice 65% alte componente	Tendința este de creștere a capacității de un lot de lucru, performanța este necesară și aplatizarea de date și p. soluționarea problemelor de calcul. Se folosesc în mod obișnuit în profesorii de calcul și în tip. memorii de rețulare.	

Co. Tubai I. 10.

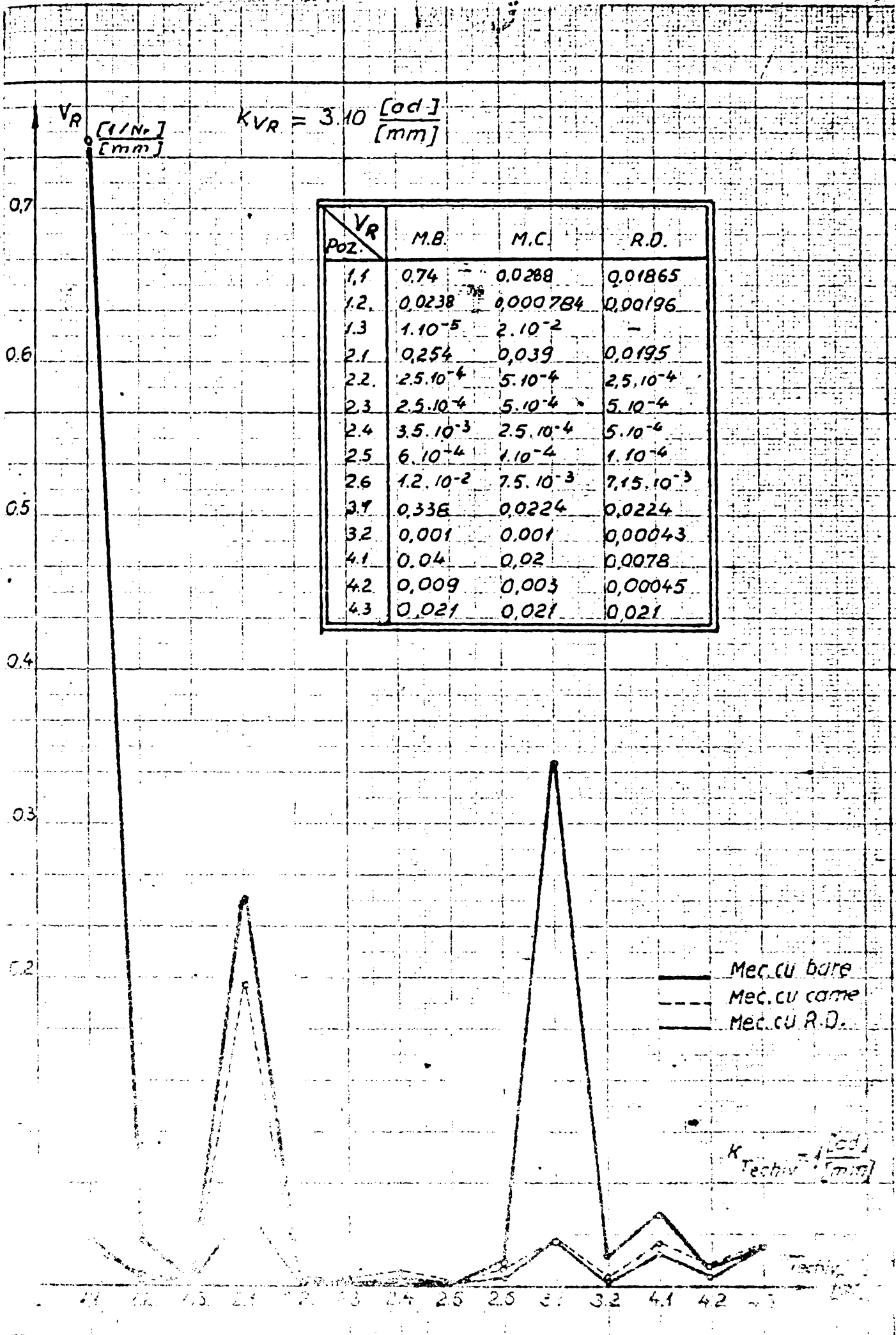


Fig. 1.10.

2. Contribuții la sinteza dimensională a mecanismelor cu cuple cinematice inferioare, vizînd construcția unui nou model de perforator, cititor și verificator de cartele.

2.1. Particularitățile sintezei mecanismelor din componența echipamentelor periferice.

Din studiul efectuat asupra perifericelor au rezultat două observații principale.

Prima observație este determinată de performanțele perifericelor în funcție de cerințele prezente dar mai ales viitoare ale informaticii. Aceasta conduce la concluzia că nu este necesară efectuarea unui studiu separat al mecanismelor periferice, înainte de a determina care periferice trebuie perfecționate pentru a face față șocului informațional, adică din numărul mare de periferice să se determine cele care vor impune priorități în cercetare. Acest șoc informațional trebuie cuantificat prin studiul prognozelor efectuate pe etape în funcție de dezvoltarea și perfecționarea sistemelor de calcul și va face obiectul capitolului 3.

Cea de-a doua observație este legată de existența unui număr extrem de mare de mecanisme periferice aparținînd diferitelor echipamente periferice și care la rîndul lor sînt de o mare varietate constructivă. Această observație impune gruparea mecanismelor periferice după componența lor și nu după apartenența lor la un echipament periferic, deoarece numai în acest mod se poate ajunge la generalizarea cerută pentru studiu. În cadrul acestei observații, cercetătorii din domeniul perifericelor trebuie să răspundă la patru întrebări.

Prima întrebare este cea referitoare la tipurile cele mai uzitate și mai numeroase de periferice, pentru că asupra mecanismelor componente ale acestora trebuie să se îndrepte atenția cercetătorilor pentru a le perfecționa. Din studiul statistic elaborat prin documentarea din literatura de specialitate precum și prin cercetarea efectuată de autor, rezultă că în prezent cele mai utilizate periferice sînt perforatoarele de cartele și cititoarele de cartele, ele fiind prezente în structura celor mai mici unități de calcul, chiar dacă aceste unități nu sînt dotate cu calculator. Cum performanțele acestor periferice sînt relativ modeste, cercetarea va trebui să perfecționeze, să inoveze, sau să inventeze perifericele de tipul menționat mai sus, însă cu performanțe mai ridicate.

Cea de-a doua întrebare se referă la tipurile de mecanisme periferice și frecvența utilizării lor. De asemenea din documentarea oferită de literatura de specialitate, precum și din studiile efectuate de autorul acestei lucrări în timpul celor doisprezece ani de cercetător, proiectant și executant al calculatoarelor românești de tipul MECIPT,

482307
293-D

se poate afirma că cele mai multe mecanisme periferice sînt constituite din bare articulate (Tab.1.10 și Fig.1.10). Ponderea ridicată în raport cu alte tipuri de mecanisme cu bare articulate este justificată prin aceea că pe lîngă alte avantaje constructive sau tehnologice oferă în general cel mai avantajos echivalent mecanic cerut la ieșire, pe truu parametrilor de intrare de origine electrică sau neelectrică și asigură cel mai lung timp activ. Demn de remarcat este faptul că mecanismele au în componența lor elemente nemecanice (electrice, pneumatice, electromagnetice etc.), în prezent au o pondere sub 3%, dar această pondere a lor urmează să crească.

A treia întrebare este legată de precizia necesară în sinteza mecanismelor periferice.

Se pornește de la conceptul că starea de mișcare a elementelor mobile (E...) este univoc determinată în funcție de un plan fix sau considerat fix (F), dacă respectă condiția ca două puncte să se sprijine pe două curbe; punctul și curba pe care se sprijină acesta trebuie să aparțină fiecare altui plan, iar curba de sprijin se va denumi curbă suport [K 1]. În cazul mecanismelor cu elemente articulate [K 1] curbele suport sînt algebrice, iar reproducerea acestora urmează să fie realizată cu ajutorul unor "mecanisme parțiale" sau "conexiuni de tip B sau C". Dar acest concept modelează numai fenomenele fizice din cadrul mecanismelor cu elemente articulate avînd elementele componente perfect rigide și fără a avea pe direcțiile prin care orientăm spațiul, dimensiuni diferite în proporții mai mari de zece ori, astfel încît efectul dilatării să nu deformeze în mod unilateral comportarea elementului, de asemenea zonele de contact ale cuplelor cinematice de rotație sînt considerate ca niște axe geometrice fără dimensiuni fizice, fără a necesita jocuri constructive sau funcționale (tehnologice), iar exploatarea are loc în regimuri staționare sau tranzitorii, dar în acest din urmă caz lipsite de șocuri și vibrații.

În realitate, elementele componente ale mecanismelor periferice au caracteristici total opuse cazului idealizat prezentat mai sus. Astfel:

- elementele componente trebuie să fie suple, ușoare avînd mase inerțiale cît mai mici pentru a fi capabile să urmărească fenomene cu frecvențe ridicate, iar histereza mecanică inerentă să fie atît de mică încît să nu periclitaze funcționarea;

- elementele mecanismelor periferice pot fi solicitate să lucreze într-o plajă de temperaturi de aproximativ 40-50 grade Celsius, ceea ce poate duce la dilatări foarte mari dacă se raportează lungimea elementului considerat la lățimea sau grosimea sa;

- cuplele cinematice au jocuri tehnologice legate atît de funcționarea mecanismului respectiv, cît și de precizia de prelucrare;

- zonele de contact ale cuplelor cinematice de rotație reale, sînt realizate prin contactul a două suprafețe cilindrice și nu pot fi considerate ca niște puncte sau axe geometrice adimensionale;

- mecanismele periferice sînt formate din elemente suple și forțate a urmări fenomene rapide, condiție în care nu se mai pot neglija șocurile și vibrațiile.

Analizînd jocul tehnologic din cuplele cinematice conform ISO pentru clasa 5-a și a 6-a de precizie în care se confecționează majoritatea elementelor componente ale mecanismelor periferice, se constată că pe măsură ce diametrele sînt mai mici toleranța admisibilă raportată la dimensiunea nominală a diametrului este mai mare și scade odată

Tabel 2.1

In sisten alezaj unitar	Toleranța raportată la dimensiunea nominală în regim				
	Val. nominală și toleranța	STATIONAR		NESTATIONAR (TRANZITRIU)	
		In cl 5 precizie	In cl 6 precizie	In clasa 5	In clasa 6
1÷3	N_0^{+4} N_0^{+6}	0,4 + 0,1355	0,6 + 0,202	1,6 ÷ 0,54	2,4 ÷ 0,808
3÷6	N_0^{+5} N_0^{+8}	0,16 ÷ 0,084	0,267 ÷ 0,135	0,668 ÷ 0,336	1,068 ÷ 0,540
6÷10	N_0^{+6} N_0^{+9}	0,1 ÷ 0,065	0,15 ÷ 0,091	0,4 ÷ 0,263	0,6 ÷ 0,368
10÷18	N_0^{+8} N_0^{+11}	0,08 ÷ 0,0435	0,11 ÷ 0,0614	0,32 ÷ 0,174	0,44 ÷ 0,2456
18÷30	N_0^{+9} N_0^{+13}	0,05 ÷ 0,03	0,0723 ÷ 0,0436	0,2 ÷ 0,12	0,289 ÷ 0,1734

cu creșterea diametrului alezajului ca în tabelul 2.1. Reprezentînd grafic variația toleranței raportate la valoarea nominală a diametrelor pentru diferite plaje con-

form ISO, rezultă familiile de curbe din fig. 2.1. Din studiul acestui grafic rezultă că în domeniile de dimensiuni legate de miniaturizare (deziderat specific urmărit în construcția perifericelor moderne), toleranța raportată este mai mare.

Analizînd situația în regim staționar și în condiții ideale de lubrifiere zonele de contact ale unei cuple cinematice de rotație se prezintă ca în fig. 2.2. În condiții normale chiar în regim staționar elementul 1 se va sprijini pe elementul 2 al cărui centru de simetrie se va găsi

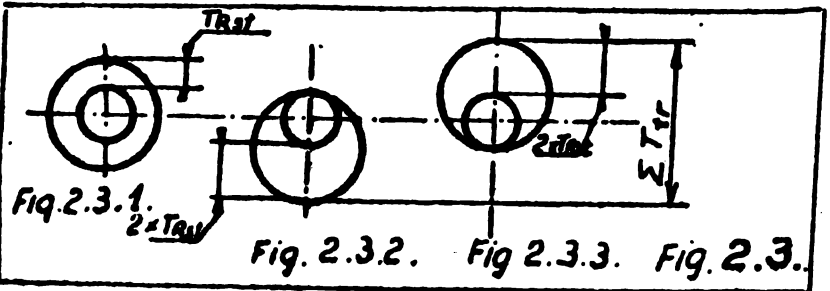
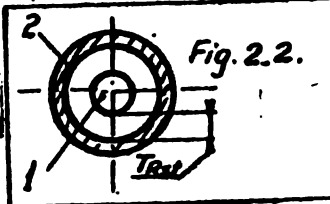
într-o poziție deplasată în funcție de poziția ultimă în care s-a aflat mecanismul, sau în cazul meca-

nismului neacționat avînd elementele în echilibru determinat de forțele gravitaționale sau elastice ca în fig. 2.3, pozițiile

2.3.2 și 2.3.3; de menționat fap-

tul că elementul 2 se găsește în pozițiile extreme datorită mișcărilor tranzitorii ale mecanismului. Dacă se ia în considerare faptul că elementele se dilată, precum și cel al șocurilor, are loc o deplasare a elementului 1 față de elementul 2, dar și a poziției relative a întregii cuple cinematice ca în fig. 2.4.

Pentru a studia comportarea cuplei cinematice din punct de vede-



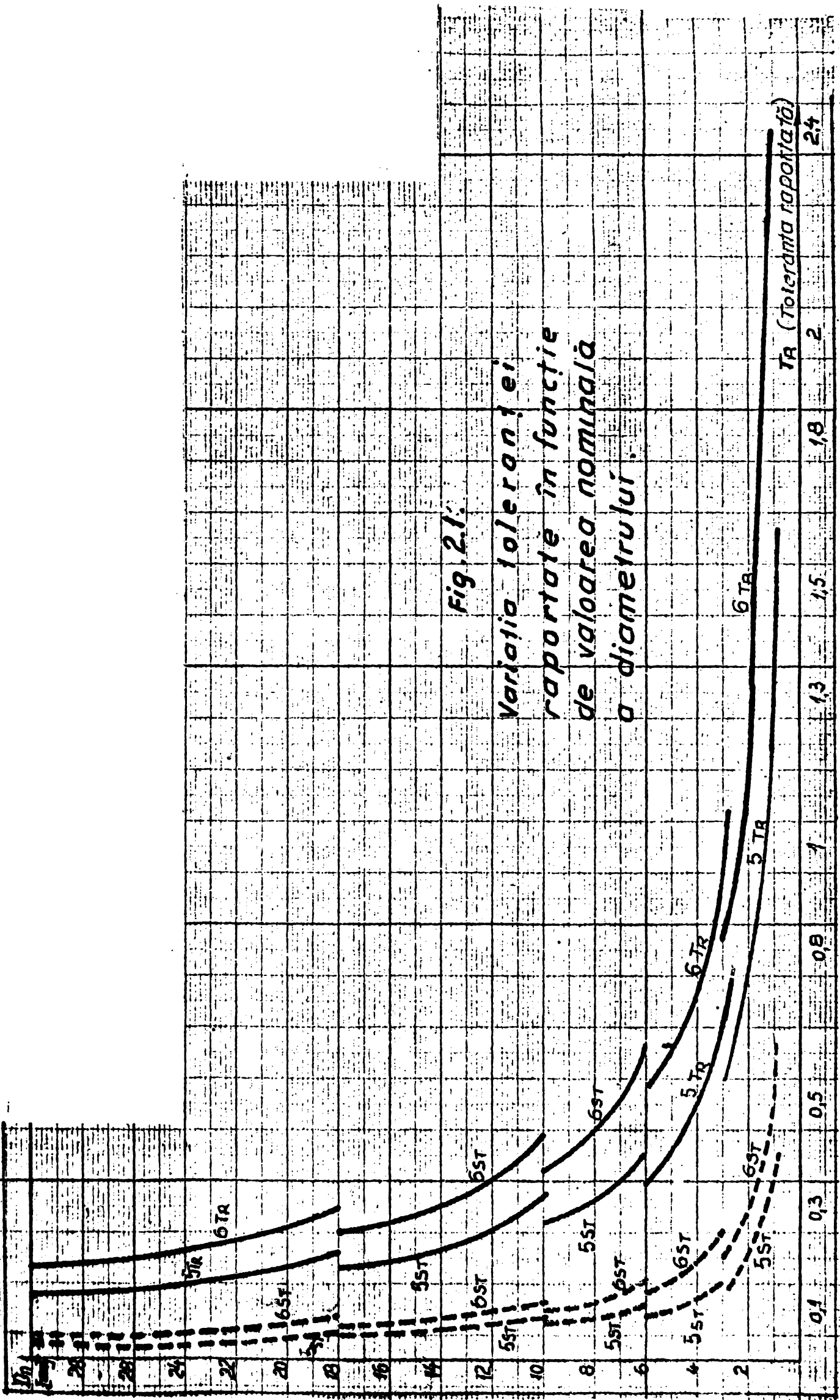


Fig. 2.1:

Variatia toleranței și rapoartele în funcție de valoarea nominală a diametrului.

TA (Toleranța raportată)

al influenței șocurilor și vibrațiilor, se prezintă schema mecanică

Fig. 2.4.

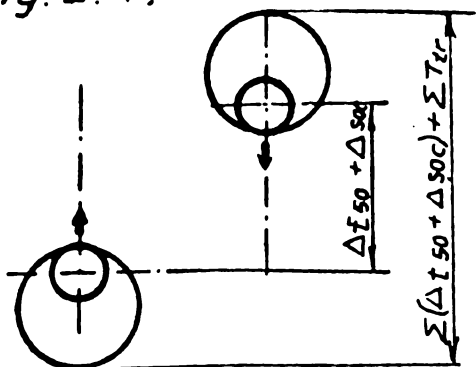
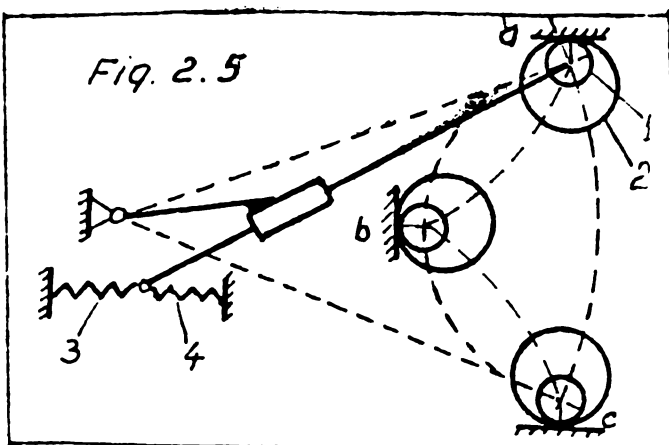


Fig. 2.5

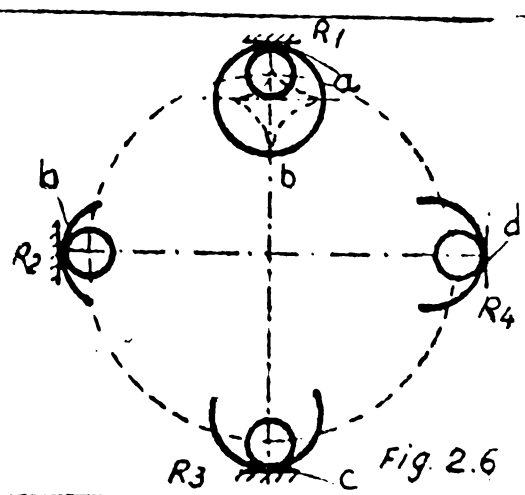


echivalen-
tă din
fig.2.5.
Din lite-
ratura de
speciali-
tate re-
zultă că
atunci

când o cuplă cinematică este supusă unor șocuri cu frecvență și amplitudine constantă, axul cuplei se deplasează atât în interiorul cuplei cinematice consumând jocul datorat toleranțelor în limitele cărora s-au executat piesele respective, cât și prin deplasarea axului cuplei cinematice și al alezajului în care s-a montat axul, formînd un corp comun în punctul de contact „a” (fig.2.5). Se constată că în cazul mișcării circulare cu șocuri a cuplei cinematice de rotație, următoarea ciocnire care se produce între axul cuplei cinematice și alezajul în care este montat, realizează contactul într-un punct b. Deplasarea întregului subansamblu care formează cupla cinematică se face din a în b după o astroidă. Modelul mecanic al cuplei cinematice de rotație supuse la șocuri simple prezentat în fig.2.5 modelează fenomenul fizic și prin intermediul arcului 3 forțează ciocnirea în punctul b după care prin intermediul energiei înmagazinate în arcul 4 se produce ciocnirea în c și fenomenul se continuă în aceleași condiții.

Vibrațiile pot amplifica sau modera efectul șocurilor după cum acestea sînt în fază sau în antifază cu șocurile. Fenomenele sînt însă mult mai complexe și din aceste cauze ciocnirile nu se vor produce în pozițiile simetrice a, b, c, d ca în fig.2.6.

Deși ciocnirile se vor produce în poziții nesimetrice fenomenul este același. Astfel se poate observa că șocul elastic la contactul cuplei cinematice cu R_1 face ca elementul 1 să ciocnească elementul 2 în poziția a, apoi întreaga cuplă cinematică este respinsă datorită șocului elastic în poziția R_2 , iar contactul între masa



m_1 a axului și m_2 a alezajului are loc în b, după care întreaga cuplă cinematică este respinsă în R_3 , iar contactul între m_1 și m_2 are loc în c, iar în final se ajunge în poziția R_4 contactul celor două mase realizîndu-se în d. Trebuie precizat că dacă mecanismul ciocnirilor se repetă în mod aleatoriu astroida nu va mai fi simetrică.

Din cele relatate mai sus rezultă că dacă punctul geometric care reprezintă zonele de contact ale cuplei cinematice ideale va fi în *realitate* o suprafață (o suprafață de contact între elementul 1 și elementul 2 formînd cupla cinematică de rotație), "a fortiori" cupla cinematică reală va ocupa o suprafață și deci pozițiile acesteia nu vor putea fi definite de o curbă, ci de o suprafață.

Pentru calculul cantitativ al influenței șocurilor și vibrațiilor, se admite un model simplificat al sistemului vibropercutant format din masă m_1 care se poate deplasa fără frecare între două limitatoare mobile (materializate prin elementul 2) care la rîndul lor ciocnesc doi pereți ficși.

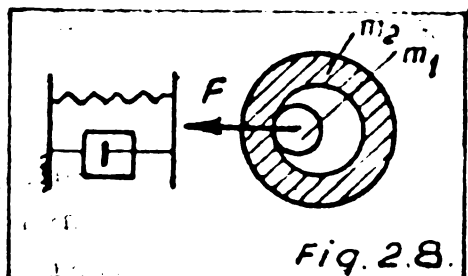
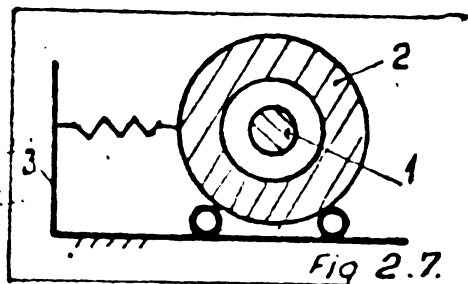
Un calcul simplificat care se utilizează mult în studiul sistemelor mecanice supuse la șoc, este bazat pe folosirea coeficientului dinamic.

Pentru studiul șocului într-un sistem elastic se poate folosi un model simplificat (fig. 2.7). Din figură se

constată că la ciocnirea elastică cu peretele 3, corpul 1 de masă m_1 și corpul 2 de masă m_2 care constituie o cuplă cinematică de rotație, vor forma o singură masă $m = m_1 + m_2$, iar modelul care corespunde ciocnirii elastice cu vibrații amortizate este prezentat în fig. 2.8.

Notînd cu x abscisa care determină poziția masei m măsurată din poziția nedeformată a arcului, ecuația diferențială a mișcării masei în contact cu sistemul elastic conform [B 60] este

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F \quad (21)$$



Momentul inițial se alege cînd masa m ajunge în contact cu arcul elastic aflat în repaus adică pentru $t = 0$; $x = 0$; $\dot{x} = v_0$.

Legea mișcării masei m în contact cu arcul elastic va fi

$$x = C e^{-\frac{c}{2m}t} \cdot \cos(pt + \psi) + x_s \quad (2.2)$$

unde:

$$\omega_n = \frac{k}{m} \quad ; \quad p = \sqrt{\omega_n^2 - \left(\frac{c}{2m}\right)^2} \quad ; \quad c_{cr} = 2m\omega_n = 2\sqrt{km}$$

C = constanta de integrare

k = constanta elastică

c = coeficient de amortizare

p = pulsația sistemului amortizat

ω_n = pulsația proprie

c_{cr} = coeficient de amortizare critic

x_s = deformarea statică

Se determină parametrul adimensional care caracterizează amor-

tizarea λ și parametrul adimensional μ care caracterizează energia mecanică, relațiile

$$\lambda = \frac{c}{c_{cr}} \quad ; \quad \mu = \sqrt{\frac{E_c}{E_p}} = \frac{v_0}{\omega_n x_s}$$

Expresia coeficientului dinamic în cazul cu frecare este dată conform [B 60] de relația

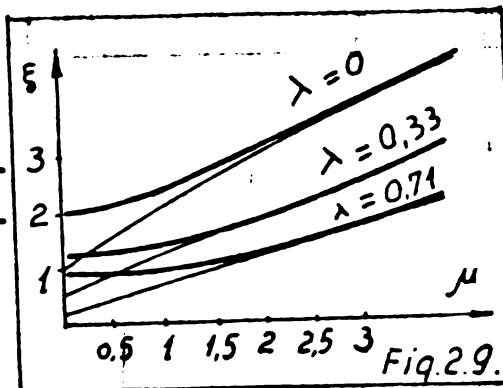
$$\xi = 1 + e^{\frac{-\lambda(\pi - \alpha - \varphi)}{\sqrt{1 - \lambda^2}}} \cdot \sqrt{1 + \mu^2 - 2\mu\lambda} \quad (2.3)$$

care pentru $\lambda = 0$ (adică amortizarea este zero), devine

$$\xi = 1 + \sqrt{1 + \mu^2} \quad (2.4)$$

Efectul șocului în cazul diferitelor sisteme cu frecare se poate studia în funcție de caracteristicile energetice și de amortizare. Reprezentarea grafică a curbelor date de relația (2.3) este prezentată în fig.2.9 conform [B 60]. Deoarece $0 \leq \lambda \leq 1$

toate curbele vor fi cuprinse între cele ce corespund parametrilor $\lambda = 0$ și $\lambda = 1$. Tot din [B 60] pentru orice amortizare mai mare, coeficientul dinamic corespunzător unei anumite valori μ date, scade. Acest fapt contribuie la mărirea siguranței privind rezistența elementelor elastice supuse la șoc.



Folosind coeficientul dinamic ξ se poate calcula deformația maximă

$$x_{max} = \xi \cdot x_s \quad (2.5)$$

Astfel pentru $m = 0,2 \text{ kg}$, $c = 0$, $F = 6 \text{ N}$, $v_0 = 2 \text{ ms}^{-1}$, $x_B = 0,8 \text{ mm}$ și $F = k \cdot x_B$ rezultă

$$k = \frac{F}{x_B} = \frac{6}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 7,5 \cdot 10^4$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{7,5 \cdot 10^4}{0,2}} \approx 610$$

Coeficientul dinamic ξ , poate fi determinat:

a) din reprezentarea grafică $\xi = f(\mu)$ din fig.2.9

pentru care se calculează

$$\mu = \frac{v_0}{\omega_n \cdot x_s} = \frac{2}{0,61 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}} = 0,41$$

iar din fig.2.9 pentru $\mu = 0,41$ corespunde $\xi = 2,062$

b) din calculul relației (2.4)

$$\xi = 1 + \sqrt{1 + \mu^2} = 1 + \sqrt{1 + 0,41^2} \approx 2,062 \text{ ceea ce confirmă valoarea citită din fig.2.9.}$$

În final conform (2.5) rezultă deformația maximă

$$x_{max} = \xi \cdot x_B = 2,062 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,6 \text{ mm}$$

Pentru aprecierea mărimii abaterii poziției punctului real față de cel teoretic este necesară însumarea pentru cele două cuple cinema-

tice ale conexiunii $K_{B(-1)}$, a toleranțelor admise în clasa 5-a sau a 6-a de precizie conform ISO pentru un diametru de 1...3 milimetri, a toleranțelor tehnologice pentru funcționarea elementelor în regim tranzitoriu, precum și a abaterilor datorate dilatației lineare a elementului component luat pentru exemplificare ca fiind 0,1 m., confecționat din duraluminu (0,95% Al, 0,04% Cu, 0,01% Mg, Mn, Si, Fe), supus la solicitări termice pe o plajă de aproximativ 50 grade Celsius; de asemenea întreaga conexiune este supusă la șocuri și vibrații, ceea ce provoacă o serie de ciocniri elastice în cele două cuple cinematice componente (ale conexiunii). Insumarea acestor abateri (A) se prezintă în tabelul 2.2.

Tabel 2.2									
* $A = 2 \sum \tau_{st} + 2 \sum \tau_{TR} + \sum \Delta L(50^\circ C) + \sum \Delta \text{șoc} \approx [mm]$									
$A_{max 5} =$	2,04	+	2,16	+	0,082	+	1,6	\approx	5,682
$A_{min 5} =$	2,01355	+	2,054	+	0,082	+	1,6	\approx	3,033
$A_{max 6} =$	2,06	+	2,24	+	0,082	+	1,6	\approx	7,682
$A_{min 6} =$	2,054	+	2,0808	+	0,082	+	1,6	\approx	4,378
* unde conform Henning $\Delta L \approx \frac{1}{2} \cdot 1,65 \cdot 10^{-1} \approx 0,082 \text{ mm}$									

Din cele prezentate se constată că elementele mecanismelor periferice de calculatoare, fără a fi elemente elastice se apropie mai mult de caracteristicile elastice decât de cele ale elementelor perfect rigide. De asemenea aceste elemente nu pot fi încadrate în condiții teoretice ideale, deoarece nu sînt fără dimensiuni ca liniile geometrice cu care sînt teoretic asimilate, iar cuplele cinematice reale sînt caracterizate prin jocuri între suprafețele de contact și care atunci cînd mecanismele lucrează urmărind fenomene rapide, supun cuplele cinematice la regimuri de șocuri și vibrații cu atît mai importante cu cît frecvența crește. Pentru ca elementele componente ale mecanismelor periferice să aibe histereză mecanică neglijabilă, ele vor trebui să fie oît mai suple, iar tendința în viitor este ca prin suplețea lor să se dea posibilitatea funcționării la frecvențe tot mai ridicate.

Se consideră conexiunea $K_{B(-1)}$ inclusă între elementele (E) și (F) avînd o mișcare plană. Conexiunea constă dintr-un element binar rigid, și din două cuple cinematice de rotație. În cazul în care prin condițiile de sinteză se impun patru poziții relative ale elementelor (E) sau (F), centrele C_1 și D ale cuplelor cinematice de rotație între elementele (E), respectiv (F) pe de o parte și elementul conexiunii pe de altă parte se vor găsi pe curba punctelor (μ_1) cuprinsă în poziția (E_1) a elementului (E), respectiv pe curba centrelor (m), cuprinsă în elementul (F) ca în fig. 2.10. Punctele C_1 și D sînt în corespondență patratrică.

Dacă elementul conexiunii este nerigid și între zonele de con-

tact ale cuplelor cinematice există δ oc, în cazul în care punctul D se găsește pe curba (m), punctul C_1 se va găsi într-o primă aproximație într-un domeniu (ΔE_1) aparținând elementului (E_1) ale cărui limite sînt curbele înfășurătoare (μ_1') și (μ_1'') ale familiei de cercuri de rază Δr și ale căror centre se găsesc ca în fig.2.10 pe curba (μ_1).

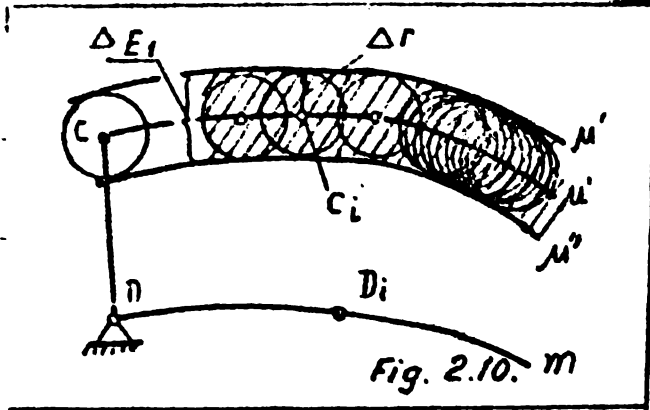


Fig. 2.10. m

În cele ce urmează se prezintă modul de deducere a ecuațiilor curbelor înfășurătoare (μ_1') și (μ_1''), în raport cu un sistem de axe definit în raport cu patrulaterul polilor opuși și în conformitate cu figura 2.74.

Ecuția curbei punctelor este

$$g_1(x_1, y_1) = x_1(x_1^2 + y_1^2) - A_1(x_1^2 - y_1^2) - B_1x_1y_1 - C_1x_1 - D_1y_1 + E_1 = 0 \quad (2.7)$$

unde coeficienții A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 , sînt exprimați prin coordonatele polilor opuși [K.1, K.3].

Ecuția familiei de cercuri de rază Δr , cu centrele pe curba μ_1 este

$$f_1(x, y, x_1, y_1) = (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 - (\Delta r)^2 = 0 \quad (2.8)$$
 unde coeficienții A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 , sînt exprimați prin coordonatele polilor opuși [K.1, K.3].

Determinantul funcțional al sistemului format din ecuațiile (2.7) și (2.8) este

$$\frac{D(f_1, g_1)}{D(x_1, y_1)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \frac{\partial f_1}{\partial y_1} \\ \frac{\partial g_1}{\partial x_1} & \frac{\partial g_1}{\partial y_1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2(x - x_1) & -2(y - y_1) \\ 3x_1^2 + y_1^2 - 2A_1x_1 - B_1y_1 - C_1 & 2x_1y_1 + 2A_1y_1 - Bx_1 - D \end{vmatrix} = 0$$

sau

$$(x - x_1)(2x_1y_1 + 2A_1y_1 - Bx_1 + D) - (y - y_1)(3x_1^2 + y_1^2 - 2A_1x_1 - B_1y_1 - C_1) = 0 \quad (2.9)$$

Eliminînd x_1, y_1 între ecuațiile (2.7), (2.8) și (2.9) ale sistemului se obține ecuația

$$\Phi_1(x, y) = 0 \text{ a ambelor înfășurătoare } (\mu_1') \text{ și } (\mu_1'') \quad (2.10)$$

În aceleași condiții, dacă punctul C_1 se găsește pe curba (μ_1)

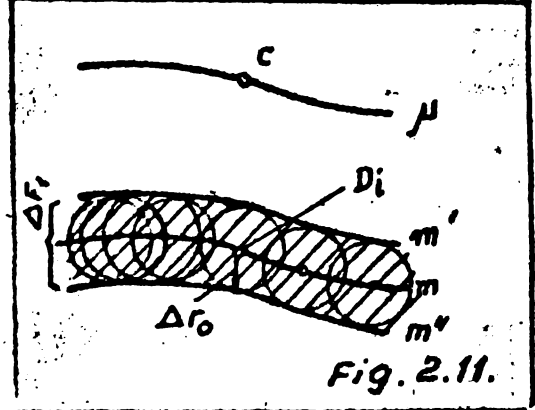


Fig. 2.11.

cuprinsă în elementul (E_1), punctul D se va găsi într-un domeniu (ΔF) aparținând elementului (F), ale căror limite (m') și (m'') sînt înfășurătoarele pozițiilor cercurilor de rază Δr (într-o primă aproximație) și ale căror centre se găsesc pe curba centrelor (m) ca în fig.2.11.

Ecuțiile acestor înfășurătoare se deduc în mod similar cu ecuațiile curbelor (μ_1') și (μ_1'').

Ecuția curbei centrelor (m), este

$$g_0(x_0, y_0) = x_0(x_0^2 + y_0^2) - A_0(x_0^2 - y_0^2) - B_0x_0y_0 - C_0x_0 - D_0y_0 + E_0 = 0 \quad (2.11)$$

Ecuatia familiei de cercuri de rază Δr_0 și cu centrul pe curba centrelor este

$$f_0(x, y, x_0, y_0) = (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 - (\Delta r_0)^2 = 0 \quad (2.12)$$

Se formează determinantul funcțional

$$\frac{D(f_0, g_0)}{D(x_1, y_1)} = 0 \quad (2.13)$$

Eliminând între (2.10), (2.11) și (2.12), x_0, y_0 , se obține ecuația înfășurătoarelor (m') și (m'').

$$\Phi_0(x, y) = 0 \quad (2.14)$$

Se presupune curba Burmester (a punctelor sau a centrelor), dată sub forma parametrică

$$\left. \begin{aligned} x_i &= x_i(t) \\ y_i &= y_i(t) \end{aligned} \right\} \quad (2.15)$$

Ecuatia familiei de cercuri de rază Δr cu centrul pe curba Burmester va fi

$$F(x, y, t) = [x - x_i(t)]^2 + [y - y_i(t)]^2 - (\Delta r_0)^2 = 0 \quad (2.16)$$

Înfășurătoarea familiei de cercuri este locul geometric al punctelor de coordonate (x, y) , care verificând

$$\left. \begin{aligned} F(x, y, t) &= 0 \\ \frac{\partial F}{\partial t}(x, y, t) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2.17)$$

Cum

$$\frac{\partial F}{\partial t} = 2[x - x_i(t)] [-\dot{x}_i(t)] + 2[y - y_i(t)] [-\dot{y}_i(t)]$$

Sistemul (2.17) devine (2.17')

$$[x - x_i(t)]^2 + [y - y_i(t)]^2 - (\Delta r_0)^2 = 0 \quad (2.17')$$

$$[x - x_i(t)] \cdot \dot{x}_i(t) + [y - y_i(t)] \dot{y}_i(t) = 0$$

Cea de-a doua ecuație a sistemului (2.17') este ecuația normalei la curba Burmester dusă prin centrul cercului. Ca urmare punctele de pe înfășurătoare se găsesc pe normalele la curba Burmester, la distanța Δr de această curbă. În consecință curbele înfășurătoare sînt echidistante la curba Burmester, fiind ca și aceasta curbe focale ciclice.

A patra întrebare este legată de regimul în care lucrează mecanismele periferice.

Din studiul mecanismelor periferice se constată că ele sînt astfel proiectate încît mișcarea să se oprească:

- fie la atingerea unui anumit alineament (ca la mecanismele alimentatoare de cartele, la mecanismele de perforare, citire etc. la care mecanismul de avans final se realizează prin intermediul unor role - fig. 1.2, 1.3.13, 1.3.18, 1.3.19 -) care împing cartelele în poziția necesară, după care rotirea în continuare a rozelor de avans rămîne fără efect, ele patinînd pe partea inferioară a cartelei;

- fie la atingerea unei mărci mecano-electrice așa cum este realizat începutul de sector la unitatea cu discuri magnetice CONTROL DATA CORPORATION 9736, IBM 2311, IBM 2314, Memorex 630... ;

- fie la atingerea unei mărci electrono-magnetice așa cum este realizat în brevetul de invenție nr. 77608 al autorului acestei teze.

Coroborînd concluziile de la întrebarea a treia și a patra se poate conchide că mecanismele periferice în marea lor majoritate lucrează în regim cinetoelastodinamic. Ca urmare a celor arătate mai sus, în vederea sintezei dimensionale a conexiunilor $K_B(-1)$ incluse în mecanismele periferice nu este necesar să se aleagă ambele centre ale cuplelor cinematice pe locuri geometrice precis determinate. Astfel, în cazul în care unul dintre aceste centre se va alege pe una din curbele de sinteză dimensională Burmester, - spre exemplu (m) - punctul în corespondență patrată se va alege într-un domeniu spre exemplu (ΔE_1) . Cele de mai sus justifică preocupările din cadrul prezentei lucrări în vederea stabilirii unor metode aproximative pentru determinarea curbelor de sinteză dimensională, care să urmărească stabilirea unor domenii de existență în locul unor curbe locuri geometrice.

În cazul elementelor perfect rigide sinteza mecanismelor se va reduce la determinarea unor curbe suport, iar sinteza patru sau cinci pozițională la determinarea curbelor Burmester.

În cazul elementelor elastorigide sinteza dimensională a mecanismelor cu bare se reduce la determinarea unor domenii, iar în cadrul acestor domenii punctele reale se vor găsi în niște subdomenii cu probabilitate maximă.

În cazul mecanismelor formate din elemente perfect elastice, sinteza dimensională a mecanismelor cu bare articulate se reduce la determinarea unor domenii în care punctele reale se vor găsi în mod aleator în orice parte a domeniului de existență determinat.

Cazul elementelor perfect rigide sau perfect elastice, sînt cazuri ideale adoptate numai în urma unor convenții simplificatoare și se folosesc pentru a putea analiza mai ușor fenomenele fizice. Cazul real este însă cel al mecanismelor formate din elemente elastorigide.

În continuare pornind de la cazul ideal al mecanismelor formate din elemente articulate perfect rigide, se va ajunge prin studiul domeniilor generate la cazul real.

2.2. Problemele ridicate de sinteza pozițională a unui perforator, cititor și verificator de cartele.

Așa cum rezultă din analiza anterioară se poate afirma că în prezent cele mai utilizate periferice sînt perforatoarele și cititoarele de cartele care nu lipsesc din nici o structură de calcul mijlocie sau mare, nelipsind nici chiar din micile oficii de calcul, chiar dacă sînt dotate numai cu calculatoare de birou. Această utilizare masivă se datorează avantajelor analizate și prezentate în capitolul I. Din păcate multitudinea pieselor componente (§ 1.3), domeniul de toleranțe în care

trebuie executate acestea, cît și condițiile de lucru, impun găsirea soluții care să le mărească fiabilitatea și versatilitatea, conținut cu scăderea prețului de cost.

Dacă se analizează pozițiile care trebuie să le ocupe cartela rezultă din fig. 2.12 următoarele situații:

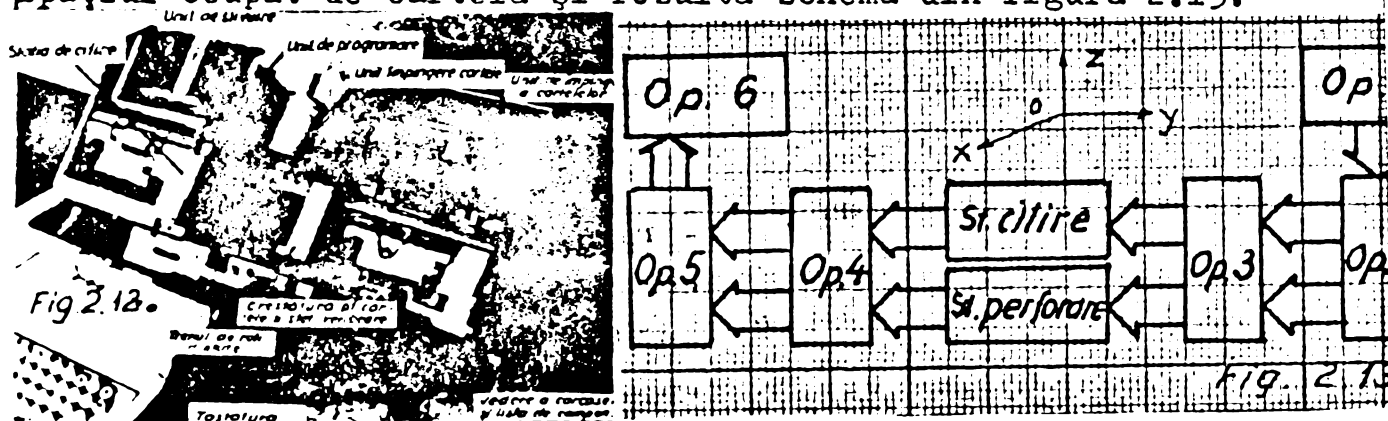
A_1B_1 : cartela curentă în poziția necesară pentru a fi împinsă de cuțitul de antrenare;

A_2B_2 : cartela plasată în poziția din care începe deplasarea cu pas în stația de citire, de perforare sau de verificare;

A_3B_3 : cartela complet ieșită din stația de citire (perforare) gata a fi preluată pentru transportul ei în magazia de ieșire;

A_4B_4 : cartela depusă în magazia de ieșire din periferic.

Pentru a ajunge însă în aceste poziții, cartela trebuie să execute mai multe operații distincte de deplasare pentru care instalația dispune de mecanismele necesare. Pentru a analiza aceste operații distincte se orientează cu ajutorul unui sistem cartezian triortogonal spațiul ocupat de cartelă și rezultă schema din figura 2.13.



În cadrul operației 1-a cartela curentă este împinsă de mecanismul împingător al cartelelor pe direcția Ox și este pregătită pentru a fi preluată de cuțitul de antrenare (în a cărui rază de acțiune se află) la momentul t_1 .

Operația 2-a constă în mișcarea cartelei pe direcția generală -Oz de la momentul t_1 la t_2 .

Operația 3-a constă în oprirea mișcării pe verticală și transportul cartelei pe direcția orizontală -Oy; operația se încheie în momentul în care cartela este gata să intre în stația de perforare, citire, verificare, desfășurându-se între momentul t_2 și t_3 .

Operația 4-a constă în preluarea cartelei complet ieșite din stația de citire (perforare, verificare) de către mecanismul de transport vertical pe direcția -Oy; operația se termină atunci când cartela este în poziția corespunzătoare pentru a putea schimba de direcție, adică la momentul t_4 .

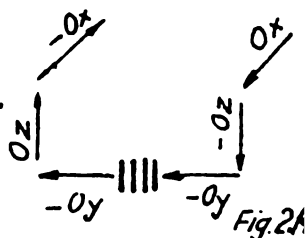
Operația 5-a constă dintr-o rotație și o deplasare a cartelei pe direcția Oz și durează de la momentul t_4 la t_5 .

Operația 6-a constă în stivuirea cartelei în ordinea sosirii, în

magazia receptoare (magazia de ieșire), ceea ce este echivalent cu deplasarea ecostela pe direcția $-Ox$, operația fiind încheiată în momentul t_6 .

Prin operațiile efectuate, mecanismul periferic trebuie să asigure un volum de lucru avînd cotele simbolice și direcțiile din fig. 2.14.

Acste operații se fac în serie și reprezintă toate pozițiile succesive pe care cartela, elementul mobil este materializat prin punctele AB aparținînd cartelei



(fig.2.12) și corespunzător pozițiilor pe care le ocupă în spațiu. Aceste operații fiind desfășurate secvențial în timp, timpul total va fi

$$T_{total} = T_{op1} + T_{op2} + T_{op3} + [(T_{cit} \cup T_{scr})] + T_{op4} + T_{op5} + T_{op6}$$

Se observă că timpii necesari pentru T_{op2} și T_{op3} exceptînd partea finală a ultimei operații, precum și T_{op4} exceptînd partea inițială și T_{op5} sînt timpii legați de soluția constructorului și nu are nici o legătură cu tehnologia perforării, respectiv a citirii cartelei, cît și a preluării și depunerii cartelei din sau în magazie și se poate trage concluzia că sintetizarea unui mecanism care să asigure cartelei numai pozițiile tehnologice E_1, E_2, E_3, E_4 prevăzute în fig.2.12 ar prezenta un spor de viteză deloc neglijabilă.

O altă observație merită să contureze premisele problemei de sinteză, este legată de faptul că drumul cel mai scurt între două puncte ale unor poziții succesive A_1-A_2 și respectiv A_3-A_4 este o dreaptă a cărei lungime este întotdeauna mai mică decît suma catetelor unui triunghi dreptunghic ca în soluția adoptată de constructorii de astăzi și în care dreapta amintită mai sus va fi ipotenuză (observație rezultată din soluțiile tehnice actuale). De asemenea în condițiile specifice problemei chiar și arcul de cerc optim care ar uni A_1 cu A_2 și A_3 cu A_4 reprezintă o traiectorie de lungime mai scurtă decît cea a traiectoriei descrise de cartele pe direcțiile $-Oz$ și $-Oy$, respectiv $-Oy$ și Oz din soluțiile actuale (fig.2.12, 2.13 și 2.14).

Observînd din capitolul 1.3 (§1.3.4), numărul foarte mare de piese componente, costul lor corespunzător, precum și viteza relativ redusă din cauza imposibilității accelerării transferului cartelei (la limita de deformabilității) în diferite poziții conform operațiilor pe care trebuie să le efectueze, rezultă că ieftinirea prin simplificarea mecanismelor aferente și obținerea unor viteze superioare precum și ridicarea fiabilității se poate realiza numai utilizînd alte tipuri de mecanisme periferice decît cele adoptate în soluțiile constructive actuale.

Se precizează însă că vitezele superioare nu pot fi obținute prin scurtarea operațiilor de citire, perforare sau verificare propriu-zise care la aparatele moderne sînt împinse pînă la limita menținerii fi

bilității prin nedeformarea cartelei), ci prin scurtarea celorlalte operații. Deci în final, în cadrul unui ciclu cartela trebuie să ocupe în mod constant patru poziții, iar traiectoria optimă o constituie arcul de cerc, ceea ce sugerează folosirea mecanismelor cu elemente articulate care nu solicită precizii ridicate pentru ocuparea celor patru poziții.

Criteriile care stau la baza proiectării unui utilaj, aparat sau în final ale mecanismelor componente, sînt multiple dar nu au aceeași pondere. Sectorul utilajelor de calcul automat este cel mai exploziv reata înnoirii fiind cea mai ridicată, deci prognoza va fi un criteriu principal. Astfel spre exemplu în viitorii cinci ani cartelele perforate nu vor mai fi folosite, iar sistemul va fi înlocuit cu cartele magnetice mai ieftine, mai fiabile, de gabarit mai mic și admitînd o mai mare densitate de informație putînd constitui fișiere sau modificîndu-le cu ușurință pentru aducerea la zi. Mecanismele necesare sînt însă de același tip.

O altă tendință care se manifestă tot mai puternic în tehnică este aceea a versatilității aparaturii dotată mai bogat cu elemente electronice, electrice, fotoelectrice... de tip discret, dar mai ales de tip integrat, în raport cu numărul componentelor mecanice. Urmărind această idee devine mai rațională echiparea perforatorului de cartele și cu partea de verificare sau citire și de comparare a informației înscrise cu aceea care ar trebui să se găsească pe cartelă. Aceasta este justificată pe de o parte și de faptul că industria producătoare de circuite electronice și elemente de mecanică fină este în general larg automatizată cu avantajele inerente (adică al productivității ridicate, preciziei și mai ales al fiabilității și ieftinității), în timp ce părțile mecanice clasice încorporează o mare cantitate de muncă manuală cu dezavantajele inerente acesteia (productivitate limitată, precizie redusă, cost ridicat). Din această cauză creșterea performanțelor prin mărirea versatilității concomitent cu ieftinirea produselor este legată de măsura în care predomină elementele fabricate prin mijloace automate și în tehnologie integrată, față de procentajul de elemente mecanice din compunerea unui utilaj sau al unui aparat. Ca urmare, un mecanism periferic avînd drept suport al informației cartela perforată, construit în concepția prezentată anterior ar avea pe aceeași structură mecanică atât stația de citire, cît și cea de perforare sau verificare. În acest caz este bine să fie separate numai căile de viteze diferite, spre exemplu cea de citire avînd viteze de 300-1500 cartele pe minut față de cea de perforare cu viteze cuprinse între 33-500 cartele pe minut, iar între pozițiile strict necesare a fi ocupate de cartelă din punct de vedere tehnologic, transportul să se facă cu viteze mari, realizîndu-se simultan cu transportul între poziții și aranjarea carte-

lei. Prin aceasta la terminarea cursei corespunzătoare operației trebuie să se asigure poziționarea optimă a cartei pentru ca aceasta să poată fi preluată imediat de către stația de citire sau perforare, iar transportul cartei să fie asigurat prin sisteme care să nu ducă la deformarea acesteia chiar dacă un poanson mai uzat a produs prin forfecare o ușoară deformare locală (îngroșare) a cartei. Aceasta sugerează construirea pe aceeași structură mecanică și folosind aceeași energie, a unui perforator, cititor, verificator de cartele, (ținând seama că acestea nu vor fi solicitate concomitent), utilizând mecanisme de mare viteză cu elemente articulate, realizându-se structura din fig. 2.15. În funcție de comanda dată de D.C., drumul cartei

constă dintr-o deplasare rapidă

A_1A_2 și A_3A_4 sau $A_1A'_2$ și A_3A_4 sau $A_1A''_2$ și A_3A_4 și dintr-o deplasare

pas cu pas pe rînd sau pe coloană (conform conceptului de citire, perforare, verificare adoptat, a

cărui analiză s-a făcut în § 1.3).

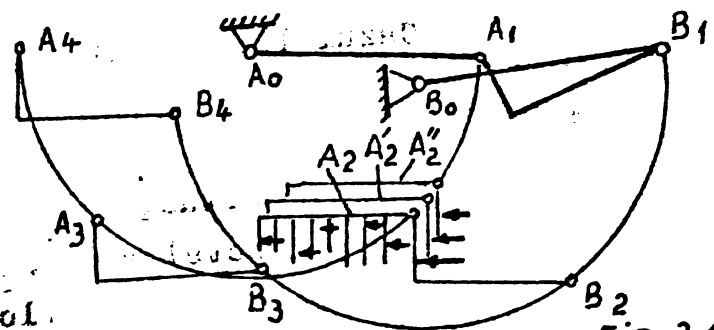


Fig. 2.15.

În această soluție, operația de aliniere a cartei se face în timp ce cartela se deplasează și nu la sfîrșitul deplasării așa cum se procedează la cititoarele și perforatoarele existente, iar deplasarea se face cu viteză în tot ciclul, cu excepția deplasării pas cu pas pe rînd sau pe coloană în stațiile corespunzătoare de perforare sau citire. De asemenea nu va exista un periferic specializat numai pentru perforare, citire, verificare, ci va fi capabil să execute oricare din operațiile amintite, conform comenzii primite.

Aceste deziderate funcționale sugerează ocuparea celor patru poziții succesive urmînd traiectoria $A_1A_2A_3A_4$ sau $A_1A'_2A_3A_4$ sau $A_1A''_2A_3A_4$, ceea ce se poate realiza prin sinteza patru pozițională a mecanismului corespunzător. Prin adoptarea acestei soluții crește sensibil viteza de operare, scad posibilitățile de deformare a cartei, iar deplasarea pas cu pas se face numai atunci cînd aceasta este cerută de dezideratele tehnologice, adică în stația de citire, perforare, fără însă a pierde din vedere că problema principală o constituie găsirea unui mecanism care să ocupe volumul de lucru minim și să utilizeze minimum de energie, fiind totuși rapid și incontestabil mai ieftin și mai fiabil din cauza numărului minim de piese care este considerabil mai mic.

Ca o concluzie firească la cele prezentate soluționarea problemei presupune în final, găsirea unor metode de sinteză patru pozițională sau cinci pozițională expeditivă, pentru sintetizarea unor mecanisme cu elemente articulate care să se încadreze în parametrii impuși.

Cu aceste observații, tema pentru sintetizarea unor mecanisme în vederea proiectării și construirii unui nou tip de periferic cu per-

formanțe superioare performanțelor cititoarelor și perforatoarelor de cartele existente astăzi, ar putea fi formulată astfel:

"Să se sintetizeze mecanismul cu elemente articulate care să asigure elementului mobil E, pozițiile E_1, E_2, E_3, E_4 față de elementul fix F, utilizând cele mai scurte bare, volumul de lucru cel mai mic, prețul de cost cel mai redus, precum și o viteză și fiabilitate superioară mecanismelor periferice de tipul perforatoarelor, cititoarelor și verificatoarelor de cartele, existente".

Principial mecanisme periferice de viteză superioară de tipul perforatorului, cititorului sau verificatorului de cartele perforate ar avea aspectul celui din fig. 2.16.

Soluționarea problemei tehnice presupune nu numai o

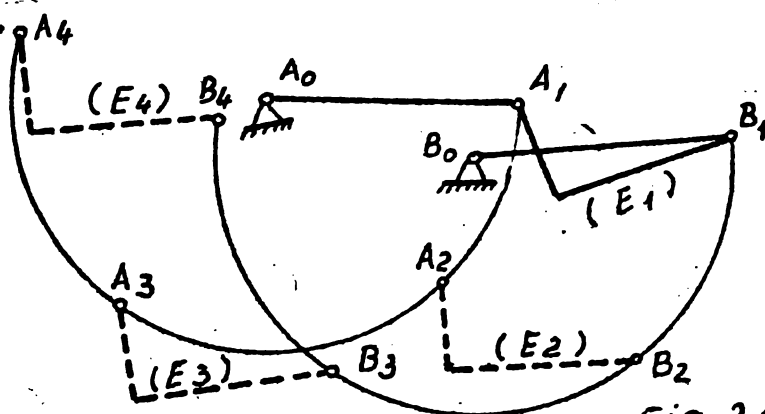


Fig. 2.16

rezolvare principială, ci găsirea unor metode general valabile, ușor aplicabile, suficient de rapide și precise, dar mai ales ieftine, având largi posibilități de extindere și asupra altor cazuri de sinteză patru pozițională sau cinci pozițională. În fond problema se reduce la trasarea curbei centrelor sau a curbei punctelor de pe cercuri pentru soluționarea căreia s-au ocupat mulți cercetători, mai ales că aceasta constituie pentru sinteza mecanismelor una din problemele de vîrf atît prin frumusețea intrinsecă, precum și prin aplicațiile ei.

Din cele prezentate rezultă că mecanismele cu elemente articulate formînd marea majoritate a mecanismelor componente ale periferice-lor de calculatoare nu se pot concepe fără stabilirea unor metode expeditivă corespunzătoare, puse la dispoziția cercetătorului care crează noi periferice, avînd ca bază de plecare anumiți parametri sau condiții impuse și care să ofere o suficientă precizie.

2.3. În ce condiții soluția grafo-analitică a sintezei patru și cinci poziționale a conexiunii $K_{B(-1)}$ poate fi preferată calculului automat.

Analiza critică din capitolul 1 făcută la nivelul complexității aparaturii existente, al clasei de precizie cerute organelor de mașini componente, al fiabilității relativ scăzute, al costului mare al serviciului necesar, trebuie completată cu alți factori hotărîtori și care pînă acum nu au fost analizați. Astfel de o importanță hotărîtoare în tratarea informațiilor este timpul mediu necesar pentru tratarea informației privită sub aspectul complex al problemelor ridicate. Deoarece sînt componentele acestui timp mediu fiindcă participă la calculul duratei efective al calculului automat, trebuie luate în considera-

re toate operațiile legate de :

- concepția sistemului;
- proiectarea tehnică;
- programarea;
- implementarea programului.

Aceste componente sînt analizate temporal și valoric în tab.2.3. Costul energiei necesare deși este o componentă care începe să aibă pondere din ce în ce mai mare, nu se va trata din cauza imposibilității evaluării ei fluctuante și stabilirii evoluției ponderii acesteia în operațiile legate de tratarea automată a informației. Acest calcul este cu atît mai greu de realizat cît în estimările făcute pînă acum nu s-a ținut cont în general de valoarea și ponderea acesteia. Se poate totuși afirma că problema consumului de energie va constitui în viitor un element discriminator pentru a alege o metodă de calcul.

Sinteza mecanismelor periferice ocupă un loc diferit de sinteza mecanismelor clasice și nu se mai poate face pe baza curbelor de sinteză dimensională ci a unor zone (domenii), ceea ce în anumite cazuri nu mai justifică utilizarea calculului automat.

Ca urmare a celor de mai sus se pune problema sintezei patru poziționale a unor mecanisme cu elemente articulate care într-o primă aproximare se vor considera perfect rigide. Rezolvarea acestui tip de probleme se realizează prin metode grafice, grafo-analitice sau analitice.

Pentru construcția curbelor de sinteză dimensională Burmester s-au elaborat numeroase metode grafice, iar preocupările mai noi s-au orientat cu precădere spre algoritimizarea procedurilor de calcul pentru a face apel la calculatoarele electronice. Totuși ^{deși} metodele numerice ocupă un spațiu tot mai larg, se consideră că metodele grafice sau grafo-analitice își vor păstra încă poziția pe care o dețin ca și preferințele cercetătorilor numai în situația în care se vor dovedi mai expeditivă și mai ieftină decît calculul automat (luat în ansamblu și deci considerînd și timpul relativ mare necesar operațiilor lente - tab.2.3. -), concomitent cu menținerea unei precizii acceptabile și costuri reduse. Atunci cînd se stabilește costul atribuit unui calcul automat trebuie menționat faptul că pentru sinteză, în structura corespunzătoare ar trebui să existe "plottere" de dimensiuni mari (format A1, A0). Este evident că un asemenea calcul de sinteză a mecanismelor prin metode numerice este în această structură deosebit de costisitor atît din punct de vedere material cît și energetic.

În consecință metodele grafo-analitice vor subzista alături de metodele numerice, dacă vor îndeplini dezideratele:

- să fie mai rapide decît cele numerice dacă se ia timpul în ansamblu;

Etapă		Descriere		Cantități					
<p>Obs. Costul energiei, al uzurii calculorului, al hirtiei speciale precum și timpul de calcul de la introducerea obiectelor în intrat pînă cum în calcul deși pe vitor nu vor putea fi diare elementele oferente prețului de cost real.</p> <p>Determinările diferitelor timpi se face în ipoteza că centrul de calcul ar ocorda priorități absolute față de orice alte probleme, situație ideală care s-a admis ca fiind mai bună pentru ca rezultatul să fie acceptabil.</p> <p>Implementarea programului se face pe calculator cu excepția depozitării efective care presupune scoaterea și reperținarea unor cartele și care se face de către informatician și perforator, iar depozitarea este urmată de o nouă rulare pe C.A.</p> <p>Depistarea erorilor și calculul efectiv se face pe calculator, ca și extragerea pe imprimantă sau display a rezultatelor.</p>	Concepția sistemului		Proiectarea tehnică		Programarea		Implementarea		
	Măsurarea și scrierea coordonatelor celor 8 puncte determinante pt. cele 4 poziții E ₁ +E ₂ .	Construirea patrulaterului polilor opusi		Determinarea coeficienților ecuației		Scrierea ecuației		Datele de intrare	
	Operații efectuate de către operatorul tehnic 5200 : 204 = 25,50 15,70 : 3600 = 4,36 4,36 · 10 ⁻³ = 4,36 · 10 ⁻³ sec 4,36 · 10 ⁻³ · 1000 = 4,36 sec	31 : 3600 = 0,0086 · 10 ⁻² 31 : 3600 = 8,6 · 10 ⁻³ B/s 8,6 · 10 ⁻³ · 420 = 3,61 sec 31 : 3600 = 8,6 · 10 ⁻³ B/s 8,6 · 10 ⁻³ · 120 = 1,032 sec 1,032 sec · 200 = 206,4 sec 206,4 sec · 50 = 10320 sec 10320 sec · 50 = 516000 sec 516000 sec · 50 = 25800000 sec	Datele de intrare		Cine execută		Cost aproximativ [lei]		
			Coordonatele punctelor (numere)	Datele de intrare și subcarțele de intrare		Cine execută		Cost aproximativ [lei]	
			Grăfic prin puncte (la imprimantă)	Grăfic (pe plotter) format A ₀		Cine execută		Cost aproximativ [lei]	
	Metoda numerică adoptată		Algoritmii și eventualele corectări		Alegerea schemei logice și variantele pregătite		Cine execută		
	Timp aproximativ (etapă) [sec]		Cost aproximativ (etapă) [lei]		Timp aproximativ [sec]		Cost aproximativ [lei] pt. etapă.		
	Scrierea programului conform schemei logice sau diferențele corecții.		Scrierea și verificarea subrutinelor dacă au toate datele necesare.		Perforarea cartelei și traseul pentru o cartelă		Verificarea cartelelor și eventual corecții		
	A ₁ , A ₂		A ₂ , A ₃ manuală operare		A ₃ , A ₄		Timp informatician plus perforator		
	Pentru 50 cartele (50 cart. a 50 perforații)		Verificarea cartelelor și eventual corecții		Timp informatician plus perforator		Cost aproximativ [lei]		
	Timp aproximativ etapă [sec]		Cine execută		Cost aproximativ [lei]		Total timp etapă [sec]		
	Programatorul și pers. mediu din Centrul de calcul		Timp informatician plus perforator		Cost aproximativ [lei]		Total cost aprox. calcul automat [lei]		
10.000		180° · 2 = 360° 240° · 0,6 · 10 ⁻³ = 2,88 sec 4 · 40 sec/min = 160 sec 160 sec · 60 = 9600 sec		Depistarea erorilor.		Total timp aproximativ pentru efectuarea operațiilor adiacente calculului automat [sec]			
10.000		9600		Corectarea erorilor.		Total cost aprox. calcul automat [lei]			
10.000		9600		Calculul efectiv și tipărirea		12.110			
10.000		9600		Total timp etapă [sec]		118.334			
10.000		9600		Cost aproximativ [lei]		162.064			
10.000		9600		Total timp aproximativ pentru efectuarea operațiilor adiacente calculului automat [sec]		12.110			
10.000		9600		Total cost aprox. calcul automat [lei]		118.334			

Tabel 2.3.

- să fie mult mai ieftine;
- să permită o vedere de ansamblu pentru a da posibilitatea stabilirii în domeniul existenței funcției mecanismului sintetizat a variantei optime legate de gabarit, fiabilitate, simplitatea soluției tehnice etc.;

- să asigure precizia necesară;

2.4. Analiza critică a principalelor metode grafo-analitice pentru trasarea patrulaterului polilor opuși și a curbelor Burmester.

Metoda de construire a curbei centrelor (punctelor) prin intersecția unui fascicul de cercuri nu corespunde dezideratelor moderne deoarece conform [B 26]:

- realizează doar construcția fragmentară a curbei, ceea ce nu permite o vedere de ansamblu pentru alegerea unor variante optime;

- necesită construcția unui număr mare de cercuri din a căror intersecții rezultă puncte ale curbei, ceea ce face reprezentarea greu de urmărit și executat, iar figura foarte încărcată cu linii ajutătoare;

- necesită construirea patrulaterului polilor opuși prin mijloace geometrice insuficient de precise dacă se folosește echerul și des-
tul de laborioase.

Metoda de construcție a curbei centrelor (punctelor) prin intersecția unui fascicul de cercuri și drepte prezintă dezavantajele [B 26] următoare:

- construcția grafică este laborioasă;

- calculul analitic care însoțește metoda este de asemenea laborios;

- necesită construcția patrulaterului polilor opuși cu aceleași mijloace ca și în cazul anterior;

- figura este de asemenea încărcată.

Metoda Keller [K 8] pornind tot de la patrulaterul polilor opuși permite construirea curbelor de sinteză Burmester prin analiza caracterului unor domenii generate de către laturile patrulaterului polilor opuși luați ca vectori și prin suprapunerea efectelor rezultă din intersecția diferitelor contururi ale domeniilor, puncte aparținând curbei. Metoda prezintă dezavantajele [B 26]:

- este relativ laborioasă fiind necesar studiul separat al fiecărui domeniu generat din împărțirea planului de către dreptele suport ale laturilor patrulaterului polilor opuși luați ca vectori și cercurile determinate de aceiași vectori ($\vec{Q}, \vec{R}, \vec{S}, \vec{T}$) luați ca diametre și prin măsurarea unor unghiuri de izovizibilitate care făcută cu raportorul introduce erori multiplicare de reproducerea acestor erori la trasarea curbei centrelor; prin suprapunerea celor două reprezentări grafice diferite executate la aceeași scară, rezultă domeniile care permit trasarea manuală a curbelor Burmester;

- metoda necesită construirea patrulaterului polilor opuși, dar ceea ce constituie o sursă de erori este cauzată de necesitatea măsurării unor unghiuri și reproducerea lor, ceea ce cu mijloacele obișnuite se face cu erori de pînă la un grad sexagesimal.

Metoda Krauss [K 9] prezintă avantajul că nu necesită construirea patrulaterului polilor opuși însă:

- este prea puțin precisă;
- permite doar reprezentarea fragmentară a curbei centrelor.

Din cele de mai sus rezultă că metodele de construcție grafo-analitică a curbelor de sinteză dimensională utilizate, prezintă unele dezavantaje care justifică preocupări pentru dezvoltarea unor noi metode de acest gen.

Tinînd seama de cele prezentate în § 2.2 și 2.3 se va urmări dezvoltarea unei metode de construcție care vizează determinarea unor domenii de existență a punctelor curbei centrelor, respectiv curbei punctelor. Metoda originală propusă se dezvoltă din metoda Keller [K 8].

Domeniile de existență stabilite corespund domeniilor în care trebuie să se găsească punctele care sînt centre ale cuplelor de rotație ale conexiunii $K_B(-1)$, în conformitate cu cele prezentate în § 2.1.

2.5. Metoda grafo-analitică pentru determinarea domeniilor de existență a punctelor curbelor de sinteză dimensională Burmester.

2.5.1. Introducere.

Pentru simplificarea și raționalizarea studiului domeniilor stabilite de Keller [K 8] autorul tezei propune introducerea a trei teoreme, care ușurează și dă posibilitatea stabilirii directe și foarte rapid a caracterului domeniului. De asemenea nu mai necesită construcția a două desene separate la aceeași scară, precum și suprapunerea lor pentru caracterizarea domeniilor de existență a curbelor de sinteză Burmester.

Pentru formularea teoremelor s-a pornit de la patrulaterul polilor opuși [K 2, K 8], iar pentru demonstrarea lor s-au analizat toate cazurile posibile, folosind pentru demonstrație metoda reducerii la absurd prin demonstrarea că orice punct care aparține unui domeniu se bucură de o anumită proprietate și orice punct din afara domeniului nu se mai bucură de aceeași proprietate. Teoremele odată demonstrate permit determinarea caracterului domeniilor în mod direct, fără nici un alt calcul prealabil (ca la metoda Keller) realizînd o importantă simplificare, creșterea operativității și a preciziei.

Se știe că proprietatea definitorie a unei curbe Burmester ca loc geometric, este aceea că din orice punct al său două laturi opuse ale patrulaterului polilor opuși, se văd sub unghiuri egale sau suplimentare.

Această proprietate a locului geometric se poate analiza în eta-

pe după două criterii.

Un criteriu mai larg poate fi cel legat de sensul unghiurilor analizate, știind că două unghiuri care au sensuri diferite nu pot fi egale. Conform acestui criteriu planul s-ar putea împărți în domenii cu proprietăți distincte și exclusive.

Un alt criteriu cu o sferă mai restrânsă, este cel dat de domeniile cărora le aparțin unele puncte ale planului determinat de vectorii \vec{J} și \vec{R} din care laturile patrulaterului polilor opuși se văd fie sub unghiuri egale, fie ambele mai mari, fie ambele mai mici ca $\pi/2$, fie sub unghiuri diferite (adică dacă unul este mai mare ca $\pi/2$ celălalt este mai mic ca $\pi/2$).

Dacă la concluziile obținute prin aplicarea simultană a celor două criterii, se adaugă câteva puncte care aparțin cu certitudine curbelor de sinteză Burmester (de exemplu cei patru poli P și polii Q), precum și direcția tangentelor la curbă în cei patru poli determinați ai patrulaterului polilor opuși, precum și asimptota corespunzătoare, atunci trasarea curbelor Burmester se face cu suficientă precizie și deosebit de repede, dând astfel largi posibilități proiectanților pentru a alege mecanismul optim corespunzător. Atunci când se face sinteza acestuia (al mecanismului) proiectantul sau cercetătorul are posibilitatea să aleagă puncte pe întreaga curbă Burmester și nu puncte izolate sau de pe porțiuni de curbă așa cum oferă în general metodele grafice cunoscute [B 26 , B 25].

Pentru a ușura sistematizarea raționamentelor și mai ales pentru a mări considerabil viteza de tratare a sintezei patru poziționale sau cinci poziționale și în conformitate cu primul criteriu enunțat se vor formula și demonstra două teoreme referitoare la domeniile de nonexistență inițială prefigurată a curbelor Burmester, iar pentru cel de-al doilea criteriu se va formula și demonstra o teoremă referitoare la domeniile în care pot exista puncte aparținând curbelor Burmester (o teoremă de existență potențială) și de unde laturile patrulaterului polilor opuși să se vadă sub unghiuri suplimentare sau egale.

Prin formularea și demonstrarea acestor teoreme în toate cazurile posibile a fi întâlnite în practică, orice problemă de sinteză patru sau cinci pozițională revine la încadrarea într-unul din cazurile prezentate reducând timpul de soluționare.

Din datele problemei de sinteză, elementului E i se impun patru poziții E_1, E_2, E_3, E_4 pentru care corespund patrulateralele polilor opuși:

$$\left| \begin{array}{cc} P_{12} & P_{23} \\ P_{14} & P_{34} \end{array} \right| , \left| \begin{array}{cc} P_{12} & P_{24} \\ P_{13} & P_{34} \end{array} \right| , \left| \begin{array}{cc} P_{13} & P_{23} \\ P_{14} & P_{24} \end{array} \right|$$

Luând în considerație primul patrulater al polilor opuși se va exemplifica în continuare modalitatea trasării rapide a curbelor Burmester pentru care se vor formula, demonstra și utiliza cele două teo-

reme de nonexistență a punctelor curbelor Burmester și o teoremă de existență potențială a aceluiași puncte, teoremele decurgînd din criteriile prezentate anterior.

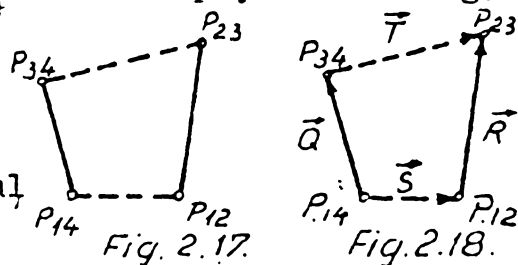
Considerînd laturile patrulaterului polilor opuși ca vectori [K 8] se definesc vectorii \vec{Q}^* și \vec{R}^* ca fiind determinați ca direcție de două laturi opuse, iar ca sens din condiția ca vîrful acestor vectori să se sprijine pe o latură comună (fig. 2.18).

Celelalte două laturi opuse definesc vectorii notați \vec{S}^* și \vec{T}^* conform [K 8], orientați astfel ca să existe relația vectorială [B 25]

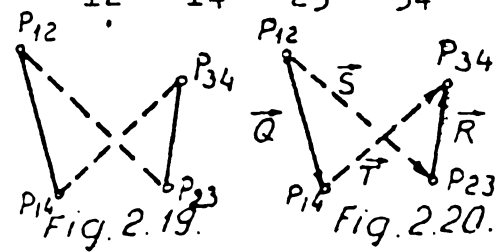
$$\vec{Q} + \vec{T} = \vec{S} + \vec{R} \quad (2.18)$$

O discuție este însă necesară în legătură cu relația (2.18), legată de modul cum se stabilește sensul corect pentru vectorii $\vec{Q}, \vec{R}, \vec{S}, \vec{T}$ și care nu este făcută în literatura de specialitate.

În primul caz, polii $P_{12}, P_{14}, P_{23}, P_{34}$ sînt dispuși ca în fig. 2.17. Dacă luăm ca sens al vectorului \vec{Q} sensul crescător al indicilor se va adopta sensul din fig. 2.18 pentru vectorii \vec{Q} și din patrulaterul polilor opuși rezultă sensul corect pentru \vec{R} . În acest caz pentru ca relația (2.18) să subziste vectorilor \vec{T} și \vec{S} trebuie să li se acorde sensurile figurate prin linie întreruptă (\vec{S} și \vec{T}) din fig. 2.18.



În cel de-al doilea caz considerînd polii $P_{12}, P_{14}, P_{23}, P_{34}$ dispuși ca în fig. 2.19. Luînd ca sens al vectorilor sensul crescător al indicilor, va rezulta pentru vectorii \vec{Q} sensul din fig. 2.20 în acest caz pentru ca relația (2.18) să subziste rezultă că vectorii \vec{T} și \vec{S} trebuie să aibe sensurile vectorilor figurați prin linie întreruptă din fig. 2.20. Cu această discuție am analizat toate cazurile distincte care pot apare în practică, precum și modul în care relația vectorială (2.18) dă imediat soluția referitoare la sensurile laturilor considerate ca vectori.



Se precizează de asemenea că în demonstrațiile ulterioare se vor utiliza următoarele tipuri de domenii care vor fi notate:

- [A] = domeniul care conține puncte J_1 de unde vectorii \vec{Q} și \vec{R} (sau \vec{S} și \vec{T}) se pot vedea sub unghiuri de același sens.
- [B] = domeniul care conține puncte J_1 de unde vectorii \vec{Q} și \vec{R} (sau \vec{S} și \vec{T}) se pot vedea sub unghiuri egale: fie ambele mai mari ca $\pi/2$ fie ambele mai mici ca $\pi/2$.

S-a păstrat denumirea vectorilor asociați celor patru laturi ale patrulaterului polilor opuși Q, R, S, T [K 8], pentru continuitatea cercetărilor din acest domeniu și care pot fi obținute din literatura de specialitate conform bibliografiei și cercetărilor și continuate și adăugate prin acest studiu.

$[\bar{A}]$ = domeniul din ale cărui puncte J_1 (aparținând domeniului vectorii \vec{Q} și \vec{R} nu se pot vedea sub unghiuri de același sens, ci sub unghiuri de sens contrar, deci negații domeniului $[A]$ adică $[\bar{A}]$.

$[\bar{B}]$ = domeniul care conține punctele J_1 de unde vectorii \vec{Q} se văd sub unghiuri de mărimi diferite, adică în timp unul dintre vectori se vede sub un unghi mai mare ca celălalt vector se vede sub un unghi mai mic ca $\pi/2$, și invers particular dacă un vector se vede sub un unghi egal cu $\pi/2$ celălalt se vede sub un unghi mai mare ca $\pi/2$, deci acest domeniu se definește ca negația lui $[B]$ adică $[\bar{B}]$.

2.5.2. Teorema I

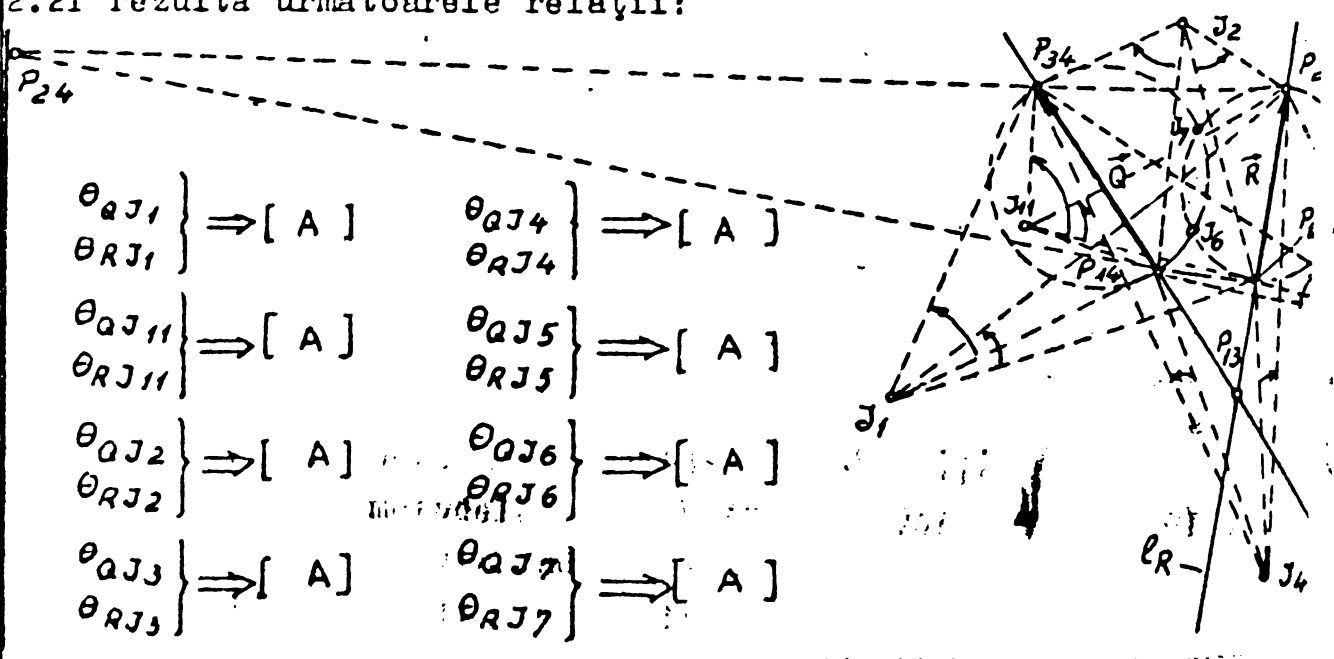
Teorema I a domeniilor de nonexistență prefigurată a curbei Burmester se formulează după cum urmează:

"Dacă vectorii \vec{Q} și \vec{R} (respectiv \vec{S} și \vec{T}) generați de laturile patrulaterului polilor opuși au același sens, domeniul de excludere $[\bar{A}]$ definit prin imposibilitatea existenței unor puncte din care unghiurile formate de arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} să aibă același sens, se va găsi în zona cuprinsă între suportii vectorilor, și derind acea parte în care se găsesc parțial ambele cercuri generate de cei doi vectori luați ca diametre cât și domeniul simetric față de tersecția suporturilor, iar în restul planului neocupat de domeniile $[\bar{A}]$ vor exista domenii de tip $[A]$ ".

Demonstrația acestei teoreme se prezintă în cele ce urmează în trei cazuri.

Cazul 1. Se studiază în ipoteza că cercurile determinate de vectorii de același sens Q și R luați ca diametre, cât și suportii celor doi vectori se intersectează (fig. 2.21).

Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcul subîntinse din punctele considerate, de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} și prezentată în fig. 2.21 rezultă următoarele relații:



- | | | | |
|--------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| θ_{QJ_1} | $\Rightarrow [A]$ | θ_{QJ_4} | $\Rightarrow [A]$ |
| θ_{RJ_1} | | θ_{RJ_4} | |
| $\theta_{QJ_{11}}$ | $\Rightarrow [A]$ | θ_{QJ_5} | $\Rightarrow [A]$ |
| $\theta_{RJ_{11}}$ | | θ_{RJ_5} | |
| θ_{QJ_2} | $\Rightarrow [A]$ | θ_{QJ_6} | $\Rightarrow [\bar{A}]$ |
| θ_{RJ_2} | | θ_{RJ_6} | |
| θ_{QJ_3} | $\Rightarrow [A]$ | θ_{QJ_7} | $\Rightarrow [A]$ |
| θ_{RJ_3} | | θ_{RJ_7} | |

unde:

θ_{QJ_1} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_1 ; vectorul \vec{Q} este obținut din unirea a doi poli ai patrulaterului polilor opuși $P_{14}-P_{34}$, iar ca sens s-a luat originea (din polul P_{14}) către extremitatea vectorului (polul P_{34});

θ_{RJ_1} este unghiul determinat de către arcul subîntins de vectorul \vec{R} față de punctul J_1 ; vectorul \vec{R} este format prin unirea polilor $P_{12}-P_{13}$.

Concretinzînd aceste observații se constată că planul se poate împărți în două domenii $[A]$ și $[\bar{A}]$ ca în fig. 2.22.

unde: $[A]$ este domeniul caracterizat prin unghiuri de același sens;

$[\bar{A}]$ este domeniul caracterizat prin puncte J_1 de unde vectorii \vec{Q} și \vec{R} se văd sub unghiuri de sensuri diferite.

Deoarece curbele de sinteză Burmester constituie locul geometric al punctelor de unde laturile patrulaterului polilor opuși se văd sub unghiuri egale sau suplementare, rezultă că unghiurile de sensuri contrare luate în mod exclusiv nu sînt și nici nu pot fi egale. Considerînd numai această informație, se poate afirma într-o primă concluzie a problemei cercetate, că în aceste domenii $[\bar{A}]$ nu sînt îndeplinite unele condiții prefigurată necesare și bineînțeles cu atît mai puțin suficiente pentru ca în $[\bar{A}]$ să se găsească unele puncte care să poată aparține curbei Burmester corespunzătoare. De asemenea făcînd același raționament se poate trage concluzia că în domeniile planului unde sînt puncte ale căror arce formate cu aceiași vectori constituie unghiuri de același sens sînt îndeplinite condițiile necesare inițial dar nu și suficiente pentru ca să se găsească și puncte aparținînd curbei Burmester corespunzătoare. Spre exemplu din punctele P_{13} și P_{24} (fig. 2.21) se observă că vectorii \vec{Q} și \vec{R} se văd sub unghiuri egale:

- suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} împart planul în două subzone, fiecare cu două domenii de tip $[\bar{A}]$ și de tip $[A]$;

- domeniul de non existență prefigurată $[\bar{A}]$ ocupă subzona planului determinat de suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} și în care se găsesc parțial cele două cercuri avînd vectorii \vec{Q} și \vec{R} ca diametre, de asemenea tot în aceeași categorie este și domeniul simetric față de intersecția suportilor (fig. 2.22), deoarece toate punctele din acest domeniu ($[\bar{A}]$) se bucură de proprietatea că unghiul format cu vectorii \vec{Q} și \vec{R} subîntind arce cărora le corespund unghiuri de sensuri contrare; de asemenea nici un punct al planului situat în afara domeniului $[\bar{A}]$

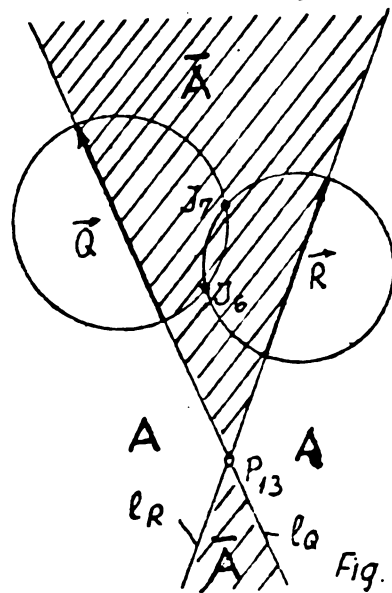


Fig. 2.22.

nu se bucură de această proprietate așa cum rezultă din demonstrație.

Deosebit de remarcant este faptul că pe baza aceleiași demonstrații, punctul P_{13} adică intersecția suporturilor celor doi vectori aparține domeniului $[A]$ și este de fapt un punct al curbei de sinteză Burmester.

Astfel s-a demonstrat și s-a verificat proprietatea caracteristică domeniului studiat $[\bar{A}]$ și anume:

- toate punctele care aparțin domeniului $[\bar{A}]$ se bucură de proprietatea că din oricare punct al domeniului vectorii \vec{Q} și \vec{R} subîntind arce de sensuri contrare și

- punctele din afara domeniului $[\bar{A}]$ nu se bucură de această proprietate.

Cazul II. Se analizează în ipoteza că se intersectează numai suporturile vectorilor \vec{Q} și \vec{R} , iar cercurile generate de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre nu se intersectează, vectorii având același sens (fig. 2.23). Din studiul sensurilor unghiurilor generate de curbele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} din punctele considerate ($J_1, J_2, J_3, J_4, J_{11}, J_{22}, J_{33}$) rezultă conform fig. 2.23 caracterizarea tuturor domeniilor în care este împărțit planul. Astfel după criteriul sensului unghiurilor determinate de către arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} rezultă următoarele relații:

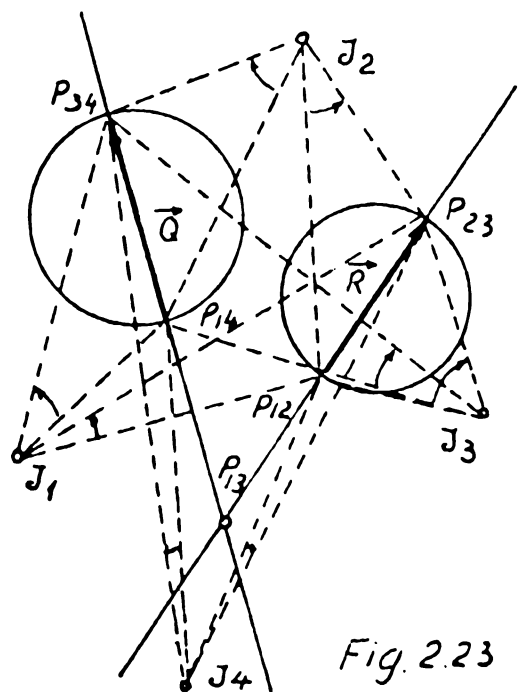


Fig. 2.23

$$\left. \begin{array}{l} \theta_{QJ_1} \\ \theta_{RJ_1} \end{array} \right\} \Rightarrow [A]$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta_{QJ_2} \\ \theta_{RJ_2} \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta_{QJ_3} \\ \theta_{RJ_3} \end{array} \right\} \Rightarrow [A]$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta_{QJ_4} \\ \theta_{RJ_4} \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$$

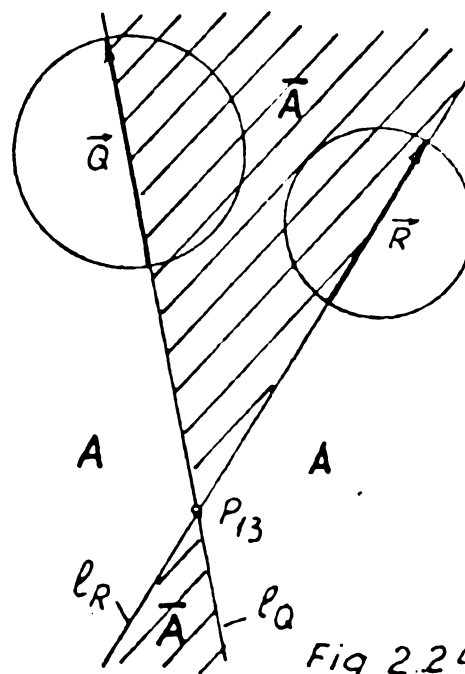


Fig. 2.24

unde: θ_{QJ_1} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_1 (care $\in P$)

θ_{RJ_1} este unghiul determinat de către arcul subîntins de către vectorul \vec{R} față de punctul J_1 .

Concretizînd aceste concluzii rezultate din demonstrație se constată că planul se poate împărți în două domenii de tip $[\bar{A}]$ și $[A]$ ca în fig. 2.24. Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcele subîntinse din punctul respectiv (J_1, J_2, J_3, J_4) rezultă că planul P se poate împărți de către cei doi suporturi ai vectorilor \vec{Q} și \vec{R} într-un

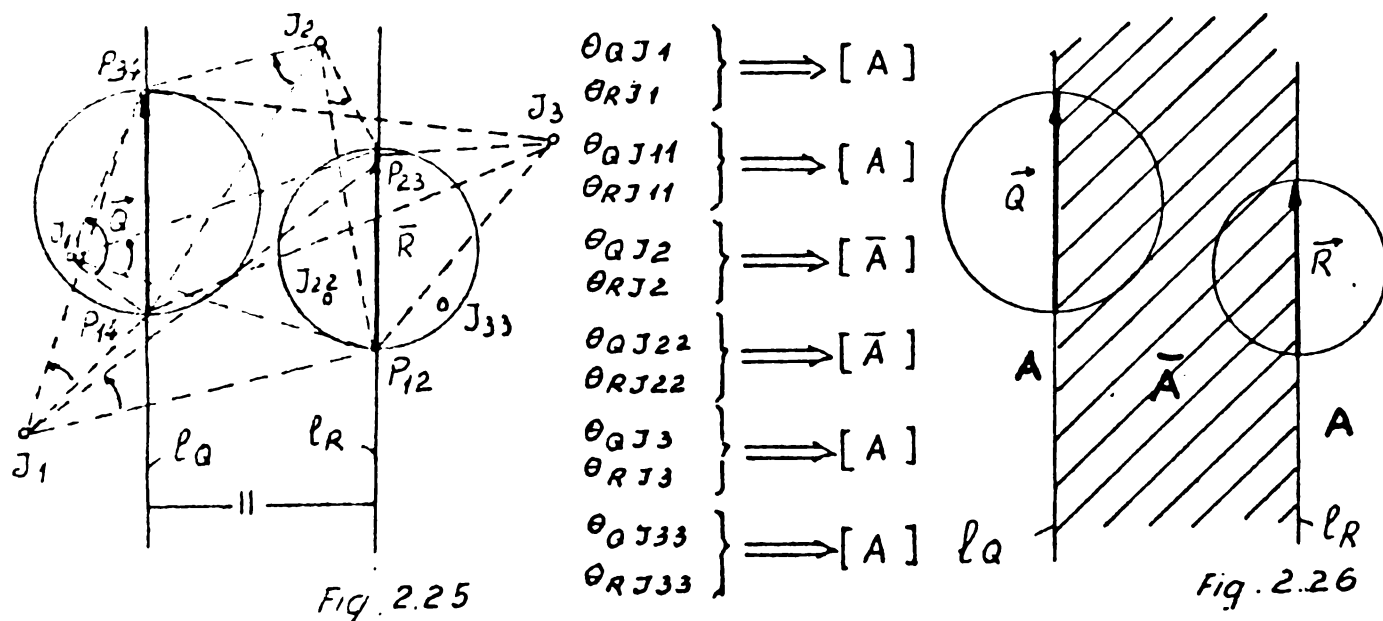
domeniu de nonexistență inițială prefigurată a curbelor Burmester, caracterizat prin unghiuri de sensuri diferite cuprins între suportii l_Q și l_R care se intersectează ocupînd subzonele interioare celor doi suporti, adică acea subzonă în care se găsesc ambele cercuri generate de cei doi vectori luați ca diametre în mod simultan, precum și domeniul simetric ca în fig. 2.24, domeniile $[\bar{A}]$ și într-un domeniu $[A]$ caracterizat prin unghiuri de același sens.

F_{13} este rezultat din intersecția suportilor l_Q și l_R nu aparține domeniului $[\bar{A}]$, ci este un punct al curbei Burmester.

Cazul III. Se demonstrează în ipoteza că nu se intersectează nici cercurile generate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre și nici cei doi suporti (l_Q și l_R) ai acestora, iar vectorii \vec{Q} și \vec{R} au același sens.

Luînd în plan punctele $J_1, J_2, J_3, J_{11}, J_{22}, J_{33}$ se reprezintă sensul unghiurilor generate de arcul subîntins din punctul considerat și vectorul respectiv ca în fig. 2.25

Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcul subîntins de vectorii \vec{Q} și \vec{R} față de punctele J_i rezultă următoarele relații:



unde: $\theta_{QJ_{11}}$ - este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_{11} luat în domeniul exterior suportului l_Q , dar fiind conținut și de domeniul închis de către circumferința care are ca diametru vectorul \vec{Q} ;

$\theta_{RJ_{33}}$ - are semnificația similară cu deosebirea că J_{33} se află în domeniul exterior suportului l_R , iar punctul este conținut în domeniul determinat de circumferința generată de (diametrul) vectorul \vec{R} .

Domeniul de nonexistență inițială prefigurată $[\bar{A}]$ este cuprins între suportii l_Q și l_R ocupînd subzona planului în care se găsesc inițial cele două arce. Luînd vectorii \vec{Q} și \vec{R} ca diametre, ca în fig. 2.26.

2.5.3. Teorema II.

Teorema a II-a a domeniilor de nonexistență potențială a curbelor Burmester se formulează după cum urmează:

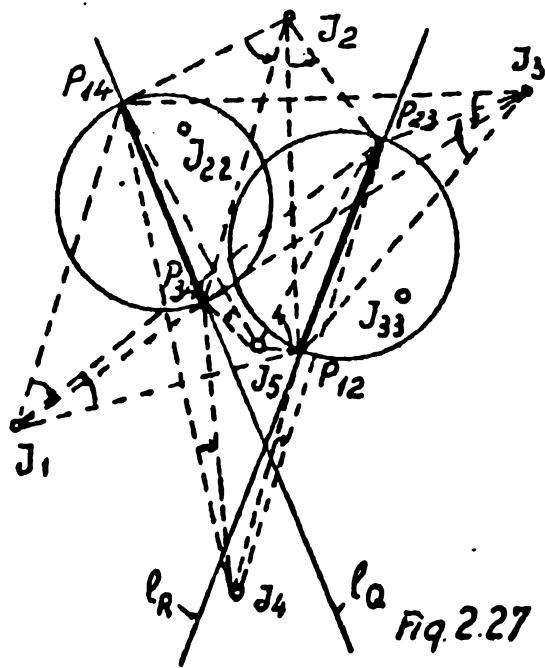
"Dacă vectorii \vec{Q} și \vec{R} , respectiv \vec{S} și \vec{T} generați de laturile patrulaterului polilor opuși au sensuri diferite ^{*)}, domeniul de excludere $[\bar{A}]$ (definit prin imposibilitatea existenței unor puncte din care unghiurile formate cu arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} să aibe același sens), în care caz $[\bar{A}]$ se va găsi, în zona cuprinsă între suportii vectorilor, considerînd acea parte în care se găsește parțial un singur cerc, iar restul planului va fi format din domenii de tip $[A]$ ".

Demonstrația teoremei de mai sus se prezintă de asemenea în trei cazuri.

Cazul 1. Se studiază, în ipoteza că se intersectează, atât cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} de sensuri diferite și luați ca diametre, cât și suportii celor doi vectori.

Această situație este prezentată în fig. 2.27, analiza făcîndu-se cu ajutorul punctelor $J_1, J_2, J_3, J_4, J_{22}, J_{33}$.

Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcul subîntins din punctele considerate J_1 , de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} rezultă următoarele relații:



- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_1} \\ \theta_{RJ_1} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_2} \\ \theta_{RJ_2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_{22}} \\ \theta_{RJ_{22}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_3} \\ \theta_{RJ_3} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_{33}} \\ \theta_{RJ_{33}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_4} \\ \theta_{RJ_4} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$
- $\left. \begin{matrix} \theta_{QJ_5} \\ \theta_{RJ_5} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$

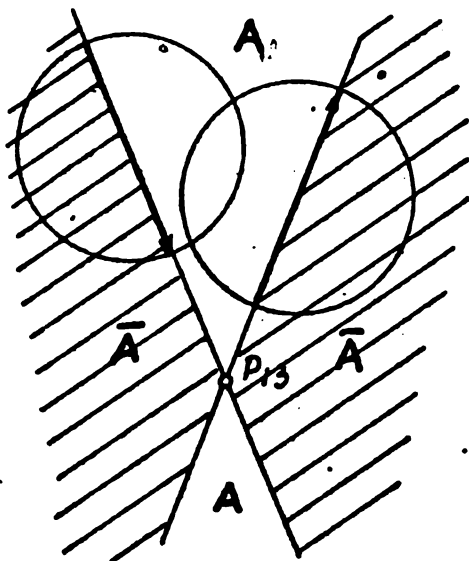


Fig. 2.28.

unde $\theta_{QJ_{22}}$ este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_{22} luat în domeniul interior al suportului vectorului, dar conținut și în domeniul închis de către circumferința care are ca diametru vectorul \vec{Q} .

$\theta_{RJ_{33}}$ este unghiul determinat de către arcul subîntins de vectorul \vec{R} față de punctul J_{33} luat în domeniul exterior suportului l_R .

*) Sensul este dat conform [B 25] de către relația vectorială $\vec{Q} + \vec{T} = \vec{S} + \vec{R}$

Din analiza cazului 1 rezultă următoarele concluzii:

- suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} împart planul în două subzone, fiecare cu două domenii de tip $[\bar{A}]$ și de tip $[A]$;

- domeniul de nonexistență prefigurată $[\bar{A}]$ ocupă subzona planului determinat de suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} și în care se găsesc parțial numai câte un singur cerc având vectorii \vec{Q} și \vec{R} ca diametre, de asemenea tot în aceeași categorie este și domeniul simetric față de intersecția suporturilor ca în fig.2.28, deoarece așa cum s-a demonstrat toate punctele din acest domeniu se bucură de proprietatea că unghiurile subîntinse de arcele formate cu vectorii \vec{Q} și \vec{R} sînt de sensuri contrare și nici un alt punct din restul planului nu se bucură de această proprietate.

Cazul 2. Se studiază în ipoteza că se intersectează numai suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} , iar cercurile generate de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} luate ca diametre nu se intersectează, iar vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri diferite. Din studiul sensurilor unghiurilor generate de arcele subîntinse din punctele considerate, de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} (fig.2.29) rezultă sensul diferitelor unghiuri făcute cu punctele J_1, J_2, J_3, J_4 . Cu ajutorul acestora se pot caracteriza toate domeniile în care este împărțit planul după criteriul sensului unghiurilor determinate de către arcele subîntinse de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} .

Din această analiză rezultă următoarele relații:

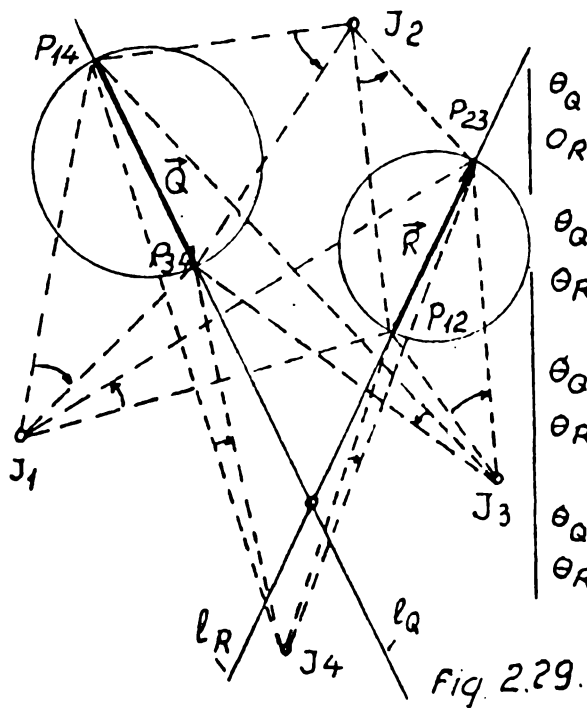


Fig. 2.29.

$$\left. \begin{matrix} \theta_{QJ1} \\ \theta_{RJ1} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$$

$$\left. \begin{matrix} \theta_{QJ2} \\ \theta_{RJ2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$$

$$\left. \begin{matrix} \theta_{QJ3} \\ \theta_{RJ3} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [\bar{A}]$$

$$\left. \begin{matrix} \theta_{QJ4} \\ \theta_{RJ4} \end{matrix} \right\} \Rightarrow [A]$$

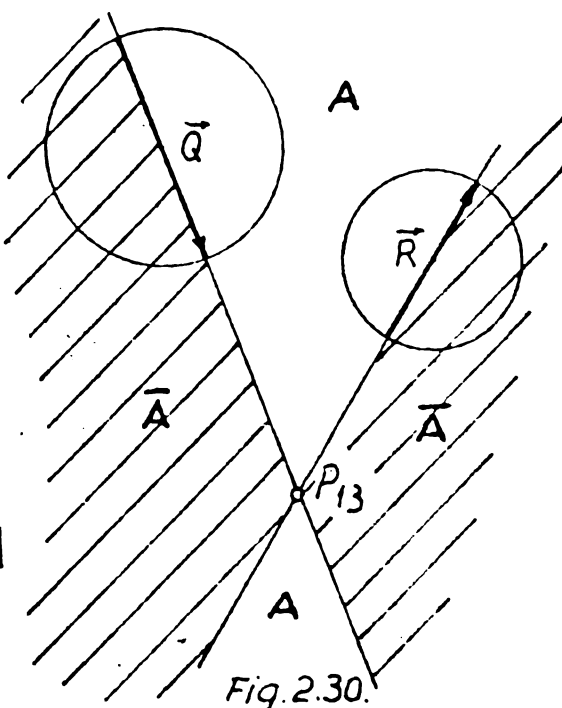


Fig. 2.30.

unde: θ_{QJ_2} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_2 .

θ_{RJ_2} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{R} față de punctul J_2 .

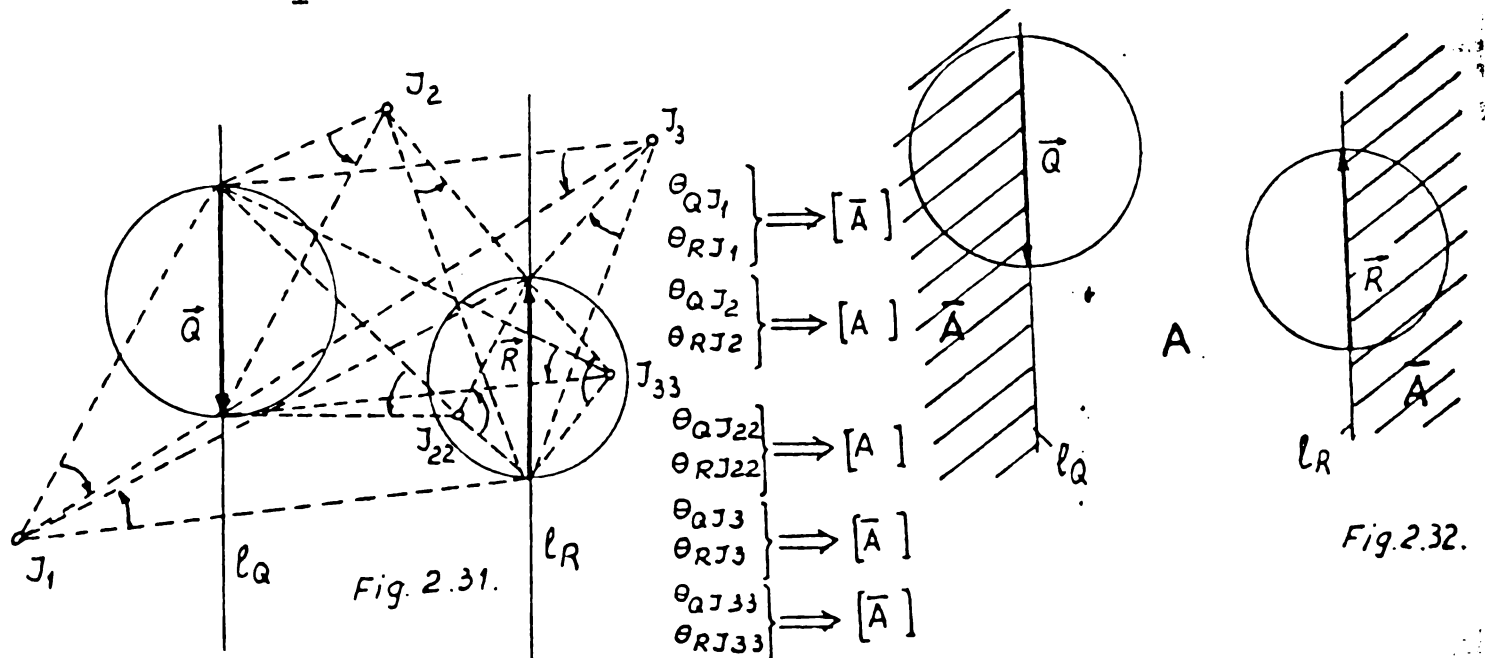
Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcul subîntins din punctul respectiv (J_1, J_2, J_3, J_4) rezultă conform demonstrației că

după criteriul dat de sensul unghiurilor formate de către punctele și arcele subîntinse de către vectorii amintiți, în domenii de tip A de nonexistență potențială a curbelor Burmester și domenii de tip A prezentate în fig.2.30. Astfel domeniul de nonexistență inițială prefigurată, caracterizat prin unghiuri de sensuri diferite, este cuprins între suportii l_Q și l_R care se intersectează ocupînd subzonele exterioare adică acele domenii (hașurate în fig.2.30) și în care se găsesc cele două cercuri dar nu simultan.

De remarcat este însă faptul că punctul P_{13} nu aparține domeniului $[\bar{A}]$ și este un punct al curbei Burmester și aparține conform criteriilor amintite domeniului $[A]$.

Cazul 3. Se studiază în ipoteza că nu se intersectează nici cercurile generate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre și nici cei doi suportii l_Q și l_R ai acestora, iar vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri diferite.

Se consideră punctele $J_1, J_2, J_3, J_{22}, J_{33}$. Din analiza sensurilor unghiurilor generate de arcele subîntinse de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} din punctele J_i rezultă următoarele relații:



unde: $\theta_{QJ_{33}}$ este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_{33} luat în domeniul exterior al suportului l_Q .

$\theta_{RJ_{22}}$ este unghiul determinat de către arcul subîntins de vectorul \vec{R} față de punctul J_{22} luat în domeniul interior al suporturilor l_Q și l_R .

Domeniul de nonexistență inițială prefigurată $[\bar{A}]$ este cuprins în afara suporturilor l_Q și l_R adică în subzonele planului care se găsesc parțial numai câte un cerc generat de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre, dar nu ambele semicercuri simultan (fig.2.32). De asemenea se constată că punctele constitutive ale suporturilor vectorilor (l_Q, l_R) aparțin domeniilor $[\bar{A}]$.

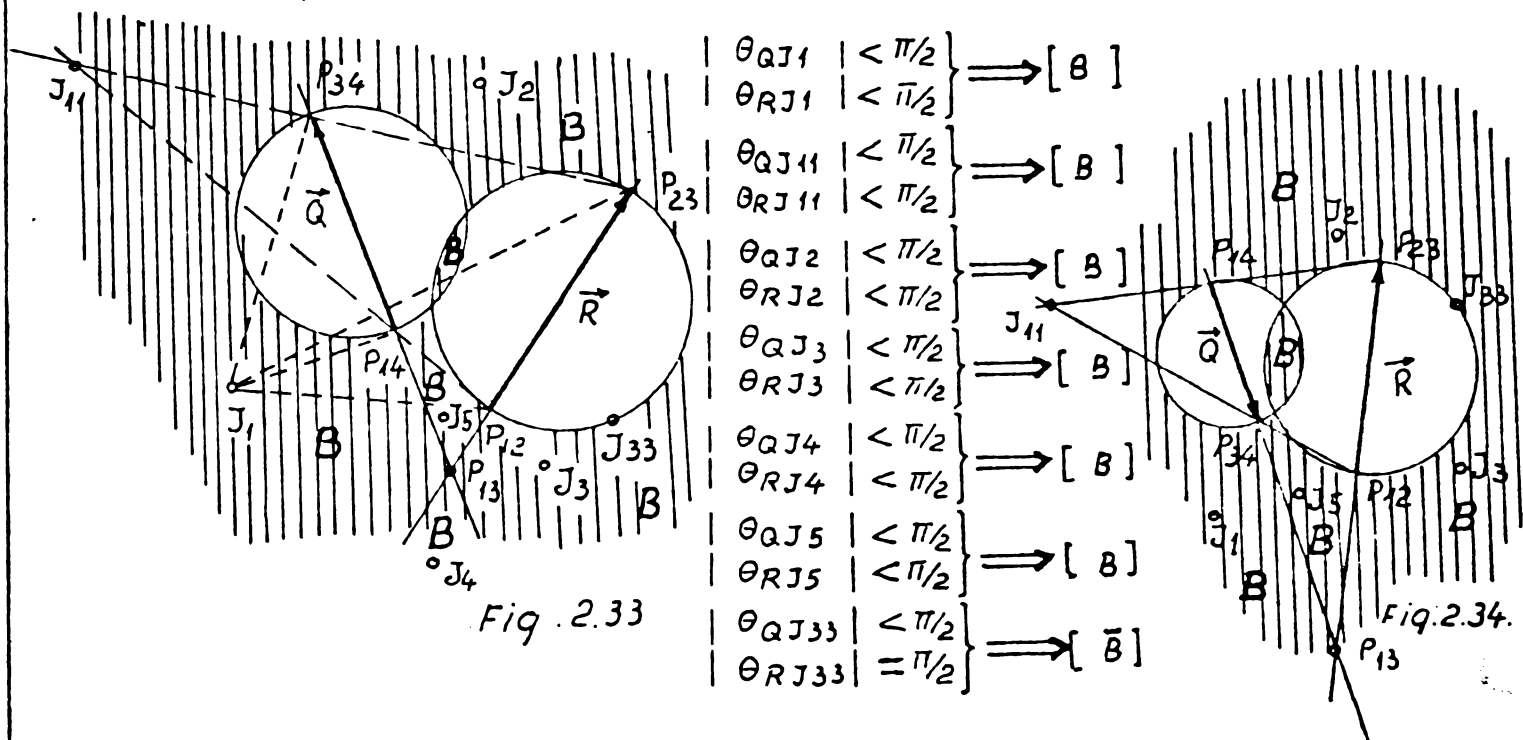
2.5.4. Teorema III

Teorema III de existență potențială a domeniilor de tip $[B]$ și $[\bar{B}]$ se formulează după cum urmează:

"Orice punct al planului exterior celor două cercuri secante sau nesecante determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre, face parte dintr-un domeniu de tip $[B]^{*)}$, iar suprafața închisă de cele două cercuri inclusiv punctele simple ale curbelor circulare determină domeniul de tip $[\bar{B}]^{**)}$, cu excepția suprafeței comune celor două cercuri secante și a punctelor de intersecție ale celor două cercuri care formează domenii de tip $[B]^{*)}$ ".

Demonstrația teoremei se face în două etape.

În prima etapă analizând mărimea unghiurilor formate de arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} din diferitele puncte exterioare cercurilor generate de cei doi vectori și prezentate în fig. 2.33, 2.34, rezultă următoarele relații:



unde: θ_{QJ_1} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{Q} față de punctul J_1 (unghi luat în mărime absolută).

θ_{RJ_5} este unghiul determinat de arcul subîntins de către vectorul \vec{R} față de punctul J_5 (unghi luat în mărime absolută).

$*)$ Domeniul de tip $[B]$ conform definiției $[B 36]$ se bucură de proprietatea că din orice punct aparținând domeniului, unghiurile determinate de arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} , sînt fie egale, fie ambele mai mici de $\pi/2$ fie ambele mai mari de $\pi/2$.

$***)$ Domeniul de tip $[\bar{B}]$ conform definiției $[B 36]$ se bucură de proprietatea că din orice punct aparținând domeniului, arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre, formează unghiuri de mărimi diferite adică unul fiind mai mare de $\pi/2$, celălalt în mod obligatoriu va fi mai mic de $\pi/2$.

Concluziile asupra demonstrației primei părți a teoremei a III-a sînt următoarele:

- se verifică prima parte a teoremei prin aceea că orice punct din plan, exterior celor două cercuri determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre, se va găsi într-un domeniu de tip $[B]$ și nici un alt punct nu se bucură de această proprietate;

- se verifică valabilitatea concluziilor indiferent de sensul vectorilor \vec{Q} și \vec{R} .

Cea de-a doua etapă a demonstrației are ca obiect domeniile circulare determinate de cei doi vectori (\vec{Q} și \vec{R}) considerați ca diametre. Demonstrația se face analizîndu-se cazurile:

- vectorii \vec{Q} și \vec{R} au același sens (fig.2.35);
- vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri diferite (fig.2.36).

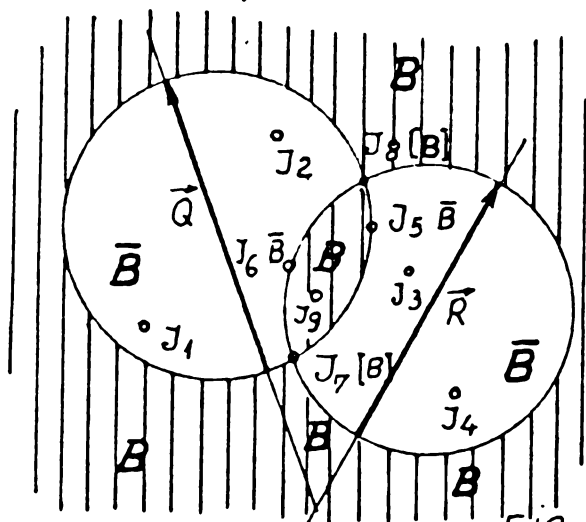


Fig. 2.35

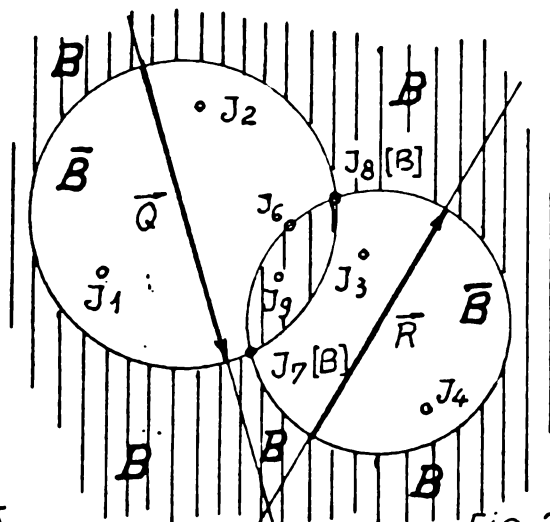


Fig. 2.36.

Din analiza mărimii unghiurilor generate de arcele subîntinse din punctele considerate de către vectorii \vec{Q} și \vec{R} rezultă din fig.2.35 și 2.36 următoarele relații:

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ1}| > \pi/2 \\ |\theta_{RJ1}| < \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ2}| > \pi/2 \\ |\theta_{RJ2}| < \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ3}| < \pi/2 \\ |\theta_{RJ3}| > \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ4}| < \pi/2 \\ |\theta_{RJ4}| > \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ5}| = \pi/2 \\ |\theta_{RJ5}| > \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ6}| > \pi/2 \\ |\theta_{RJ6}| = \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [\bar{B}]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ7}| = \pi/2 \\ |\theta_{RJ7}| = \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [B]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ8}| = \pi/2 \\ |\theta_{RJ8}| = \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [B]$$

$$\left. \begin{array}{l} |\theta_{QJ9}| > \pi/2 \\ |\theta_{RJ9}| > \pi/2 \end{array} \right\} \Rightarrow [B]$$

unde:

$[\bar{B}]$ este domeniul caracterizat prin aceea că din orice punct al său unghiurile determinate de arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} formează simultan un unghi mai mare în timp ce celălalt este mai mic sau egal cu $\pi/2$.

$[B]$ este domeniul caracterizat prin aceea că din orice punct al său unghiurile determinate de arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} sînt simultan fie mai mari, fie mai mici de $\pi/2$ fie

ambele egale.

Ca urmare a demonstrației celei de-a doua părți a teoremei a III-a se verifică faptul că toate suprafețele circulare determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre aparțin unor domenii de tip $[B]$ și acestor domenii le aparțin și curbele circulare, excepție făcând suprafața comună a celor două cercuri secante și cele două puncte de intersecție a curbelor circulare, care formează un domeniu de tip $[B]$.

2.6. Concluzii privind împărțirea planului în domenii, ca urmare a aplicării teoremelor I, II, III.

2.6.1. Introducere

Prin coroborarea teoremelor I și III și respectiv II și III se realizează soluționarea tuturor cazurilor care pot fi întâlnite în practică.

Se vor studia semnificațiile următoarelor cazuri:

$$[\bar{A}] \wedge [\bar{B}] = 1$$

$$[\bar{A}] \wedge [B] = 0$$

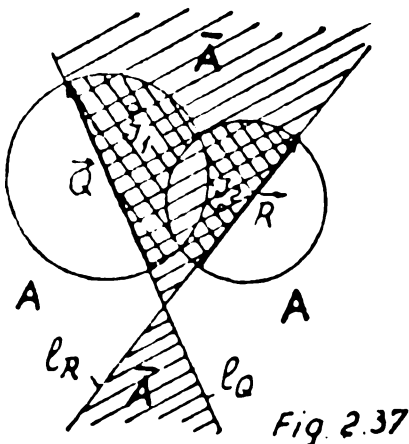
$$[A] \wedge [\bar{B}] = 0$$

$$[A] \wedge [B] = 1$$

Prin aceste cazuri se epuizează toate combinațiile posibile între cele două variabile A și B.

2.6.2. Cazul 1. ($[\bar{A}] \wedge [\bar{B}] = 1$)

Se studiază pentru început cazul în ipoteza că vectorii au același sens $[B \ 25]$ și domeniul $[\bar{A}]$ între vectori este conform teoremei I.



Pentru ca arcele subîntinse de vectorii Q și R să determine unghiuri de sensuri contrare este necesar ca:

$$J \in \{[\bar{A}]\} \Rightarrow \{C_Q, C_R\} \subset \{[\bar{A}]\} \quad (2.19)$$

unde: l_Q, l_R

$\{[\bar{A}]\}$ are semnificația domeniului care se bucură de proprietatea că din orice punct J_1 aparținând domeniului cele două laturi ale patrulaterului polilor opuși, luate ca vectori (\vec{Q} și \vec{R}) sînt văzute sub unghiuri de sensuri diferite, iar

punctele J_1 aflate pe cei doi suporturi aparțin de asemenea domeniului (fig. 2.37).

\subset cu semnificația "este conținut în..."

Din condiția a doua corespunzătoare cazului 1, trebuie ca vectorii \vec{Q} și \vec{R} să se vadă unul sub un unghi mai mare, iar celălalt sub un unghi mai mic de $\pi/2$, adică există inegalitățile (3), (4)

$$(3) \begin{cases} \theta_{QJ} > \pi/2 \\ \theta_{RJ} < \pi/2 \end{cases} \text{ sau } (4) \begin{cases} \theta_{QJ} < \pi/2 \\ \theta_{RJ} > \pi/2 \end{cases}$$

Se observă că aceste condiții impuse de criteriul al doilea și conținute în teorema a III-a sînt îndeplinite numai dacă J_1 aparține domeniilor

$$J \in \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \\ l_R \end{matrix} \right\} \cup \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_R \\ l_a \end{matrix} \right\} \quad (2.20)$$

ceea ce conform teoremei a III-a corespunde domeniului simbolizat $[\bar{E}]$

Se remarcă faptul că acest domeniu de existență a condiției a doua corespunde numai situației cînd ambele variabile ($[A]$ și $[B]$) sînt nega-te. Tinînd cont de definițiile date variabilelor $[A], [\bar{A}], [B], [\bar{B}]$, cele două negații consecutive au semnificația: "din domeniul unde se găsește punctul J , unghiurile sub care se văd laturile patrulaterului polilor opuși adică vectorii $\vec{Q}, \vec{R}, \vec{S}, \vec{T}$ nu au același sens și nu sînt nici egale, nici ambele mai mari, nici ambele mai mici și rezultă că pot exista puncte J de unde θ_{QJ} și θ_{RJ} avînd sensuri contrare pot fi suplementare".

Cele de mai sus au semnificația:

$$\theta_{QJ} - (2\pi - \theta_{RJ}) = \pi \quad \text{și} \quad \theta_{RJ} - (2\pi - \theta_{QJ}) = \pi \quad (2.21)$$

În concluzie în domeniul considerat inițial prin relația (2.19) în urma a două negații consecutive asupra unor variabile cu caracter binar rezultă la coincidența celor două variabile nega-te, o afirmație a posibilității existenței punctelor Burmester și ca atare se verifică veridicitatea relației:

$$\bar{A} \wedge \bar{B} = 1$$

În continuare se studiază cazul în care se pune ipoteza că în conformitate cu [B 25] vectorii sînt de sens contrar și domeniul $[\bar{A}]$ este în afara suporturilor vectorilor conform teoremei a II-a (fig. 2.38).

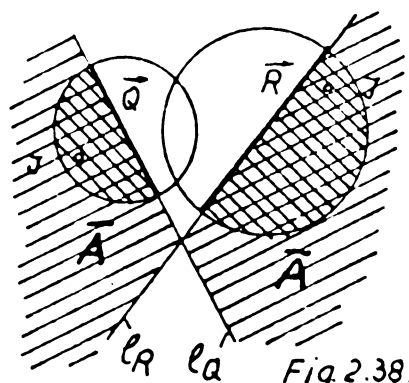


Fig. 2.38.

Pentru ca arcele subîntinse de vectorii \vec{Q} și \vec{R} să determine unghiuri de sensuri contrare (conform ipotezei în care se lucrează în cazul 1 studiat), este necesar ca:

$$J \in \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_R \\ l_a \end{matrix} \right\} \cup \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \\ l_R \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_a \\ l_R \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_R \\ l_a \end{matrix} \right\} \subset [\bar{A}] \quad (2.22)$$

unde: $\left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ l_R \\ l_a \end{matrix} \right\}$ are semnificația domeniul A negat, caracterizat prin aceea că din orice punct aparținînd

domeniului limitat de suportii vectorilor \vec{Q} și \vec{R} (domeniu situat în arcele subzone ale planului în care se găsește numai cîte un semicerc din cercurile generate de vectorii sus-amintiți), din orice punct J cei doi vectori se văd sub unghiuri de sens contrar, iar punctele J aflate pe cei doi suportii l_Q, l_R de asemenea îi aparțin.

În același timp însă din condiția a doua corespunzătoare aplicării criteriului doi (teorema a III-a) pentru cazul 1, trebuie ca vectorii \vec{Q} și \vec{R} să se vadă simultan sub un unghi mai mare, iar celălalt sub un unghi mai mic ca $\pi/2$ adică există:

$$(5) \begin{cases} \theta_{QJ} > \pi/2 \\ \theta_{RJ} < \pi/2 \end{cases} \quad \text{sau} \quad (6) \begin{cases} \theta_{QJ} < \pi/2 \\ \theta_{RJ} > \pi/2 \end{cases}$$

Se observă că aceste condiții impuse de criteriul al doilea sînt îndeplinite numai dacă J aparține domeniilor:

$$J \in \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ C_A \\ l_A \end{matrix} \right\} \cup \left\{ \begin{matrix} \bar{A} \\ C_R \\ l_R \end{matrix} \right\} \quad (2.23)$$

ceea ce corespunde domeniului simbolizat $[\bar{B}]$.

Se remarcă faptul că domeniul de existență al condiției întîi coincide cu domeniul de existență al celei de-a doua condiții numai atunci cînd ambele variabile sînt negate. Conform definițiilor date variabilelor $[A], [\bar{A}], [B], [\bar{B}]$ cele două negații consecutive au semnificația: din punctul curent J_i , unghiurile sub care se văd vectorii \bar{Q} și \bar{R} (sau \bar{S} și \bar{T}) nu au același sens, nu sînt simultan nici ambele mai mari și nici ambele mai mici ca $\pi/2$, rezultă la coincidența celor două domenii corespunzătoare variabilelor negate o afirmație a posibilității existenței unor puncte de unde vectorii amintiți să se vadă sub unghiuri suplementare. În concluzie se verifică relația: $[\bar{A}] \wedge [\bar{B}] = 1$

2.6.3. Cazul 2. ($[\bar{A}] \wedge [B] = 0$).

Se studiază pentru început acest caz în ipoteza că vectorii au același sens [B36] și conform teoremei întîi domeniul $[\bar{A}]$ se va găsi între vectori ca în fig. 2.39.

În conformitate cu teorema a treia poziția domeniului $[B]$ este indicată în fig. 2.40 și coroborînd teoremele I și III rezultă situația indicată în fig. 2.41.

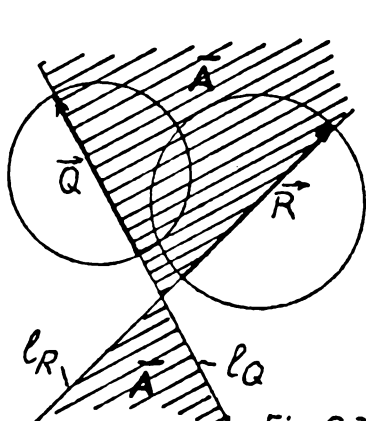


Fig. 2.39.

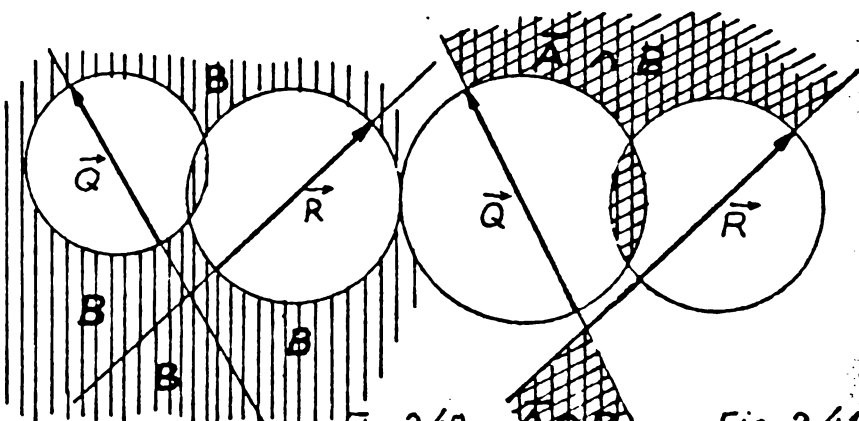


Fig. 2.40

Fig. 2.41

Pentru ca punctul curent J_i să satisfacă relația de existență a cazului 2, trebuie ca

$$J_i \in \left[\begin{matrix} \bar{A} \\ C_A \\ l_A \end{matrix} \right] \cup \left[\begin{matrix} \bar{A} \\ C_R \\ l_R \end{matrix} \right] \cup \left[\begin{matrix} \bar{A} \\ C_A \\ l_A \end{matrix} \right] \cup \left[\begin{matrix} \bar{A} \\ C_R \\ l_R \end{matrix} \right] \quad (2.24)$$

Dacă unghiurile sub care se văd vectorii \bar{Q} și \bar{R} (sau în situație similară \bar{S} și \bar{T}) sînt de sensuri contrare și dacă J_i aparține domeniului coincident $[\bar{A} \odot B]$ este o imposibilitate să satisfacă și a doua parte a relației de condiție, adică din punctul curent J_i vectorii \bar{Q} , \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) nu pot fi văzuți sub unghiuri egale fie ambele mai mici ca $\pi/2$ fie ambele mai mari ca $\pi/2$.

Ca urmare se verifică relația: $[\bar{A}] \wedge [B] = 0$

În continuare se studiază cazul cînd \bar{Q} și \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) au același sens, suportii vectorilor se intersectează dar cercurile determinate de vectorii \bar{Q} și \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) luați ca diametre nu

se intersectează.

Conform teoremei I domeniul $[\bar{A}]$ se va găsi între vectori ca în fig. 2.42. Conform teoremei a III-a domeniul $[B]$ se va găsi ca în fig. 2.43. Coroborând efectele teoremei I și III va rezulta domeniul comun din fig. 2.44.

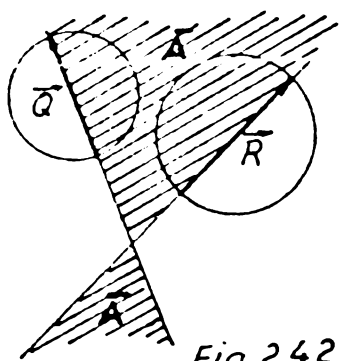


Fig. 2.42.

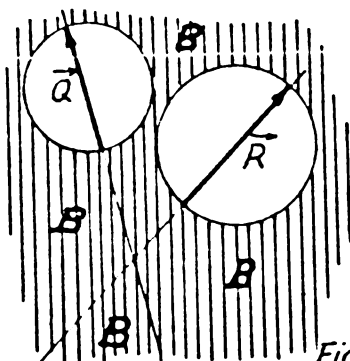


Fig. 2.43.

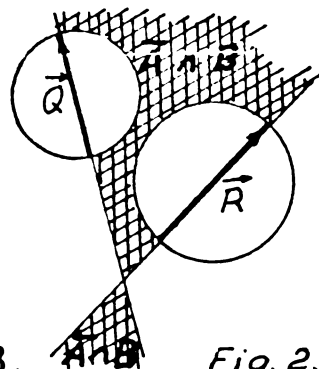


Fig. 2.44

Deci punctul curent J_1 pentru a satisface relația de existență a cazului 2 trebuie să aparțină

$$J_1 \in \left[\begin{array}{c} \lim_{\infty} \bar{A} \\ \ell_a \ell_a \end{array} \right] \cup \left[\begin{array}{c} \bar{A} \\ \ell_R \lim_{\infty} \end{array} \right] \ell_a \quad (2.25)$$

Dacă unghiurile sub care se văd vectorii \bar{Q} și \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) sînt de sensuri contrare și dacă J_1 aparține domeniului coincident de existență $[\bar{A} \odot B]$ este o imposibilitate să satisfacă și a doua parte a ecuației de condiție adică din punctul concurrent J_1 vectorii \bar{Q} și \bar{R} (\bar{S} , \bar{T}) să se vadă fie sub unghiuri egale, fie ambele mai mici, fie ambele mai mari ca $\pi/2$.

Se poate demonstra în mod similar și cazul cînd:

Prin coroborarea teoremei I și III rezultă domeniul $\bar{A} \cap B$ de existență.

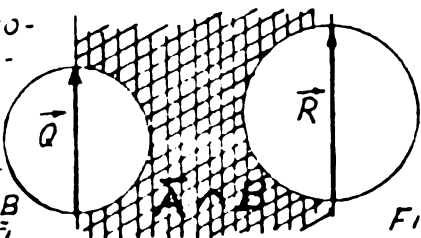


Fig. 2.45.

$$J_1 \in \left[\begin{array}{c} \lim_{\infty} \bar{A} \\ \ell_a \lim_{\infty} \end{array} \right] \ell_R \ell_R \quad (2.26)$$

În cazul cînd vectorii \bar{Q} și \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) au sensuri diferite, suportii vectorilor se intersectează și de asemenea se intersectează și cercurile determinate de vectorii \bar{Q} și \bar{R} luați ca diametre.

În acest caz conform teoremei a II-a domeniul $[\bar{A}]$ se va găsi în afara vectorilor \bar{Q} și \bar{R} ca în fig. 2.46.

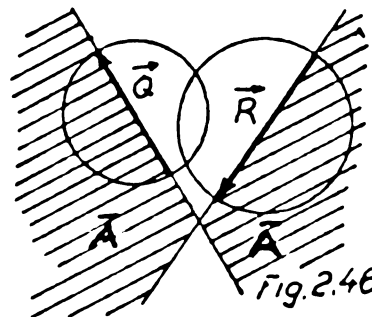
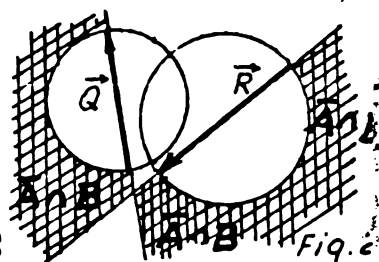
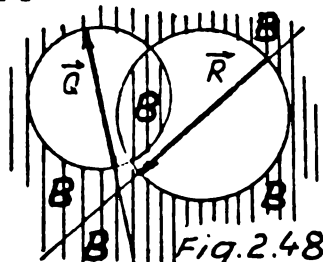
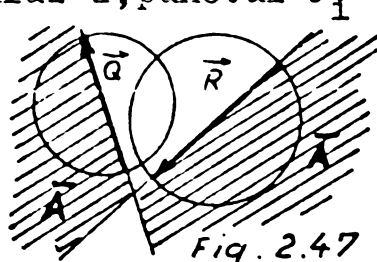


Fig. 2.46.

Luînd în considerare premiza conform căreia s-au determinat sensurile unghiurilor și anume de la originea către extremitatea arcului subîntins de vectorul respectiv, figura anterioară se completează cu punctul curent J_1 ca în fig. 2.47. Se observă că unghiul de sens contrar θ_R trebuie să măsoare de la originea de măsurare latura care unește punctul curent cu vârful vectorului \bar{R} , iar cealaltă latură va fi dreapta care unește punctul J_1 cu originea vectorului \bar{R} .

Conform teoremei a III-a domeniul [B] va avea poziția indicată în fig.2.48. Coroborînd efectele teoremei II și III va rezulta situ din fig.2.49.

Pentru a satisface relația de existență a cazului 2, punctul J_1 trebuie să existe :



$$J_i \in (\bar{A}]_{lR C_Q} \cup [\bar{A})_{lQ C_R} \quad (2.27)$$

Dacă unghiurile sub care se văd vectorii \vec{Q} și \vec{R} sînt de sens contrare conform părții inițiale a relației de condiție și dacă J_1 aparține domeniului coincident $[\bar{A} \odot B]$ conform părții a doua a relației de condiție, este o imposibilitate ca să existe puncte aparținînd domeniului și din care vectorii \vec{Q} și \vec{R} (\vec{S} și \vec{T}) să se vadă sub unghiuri egale, fie ambele mai mici, ca $\pi/2$, fie ambele mai mari ca $\pi/2$.

Se verifică în consecință relația $[\bar{A}] \wedge [B] = 0$.

Similar se demonstrează cazul caracterizat prin aceea că vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri contrare, suportii vectorilor se intersectează dar cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre nu se intersectează.

Conform teoremei II domeniul $[\bar{A}]$ va avea poziția indicată în fig.2.50. Conform teoremei III domeniul $[B]$ va avea poziția indicată în fig.2.51. Coroborînd efectele teoremei II și III va rezulta situația din fig.2.52.

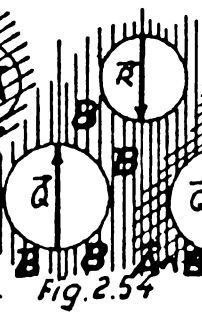
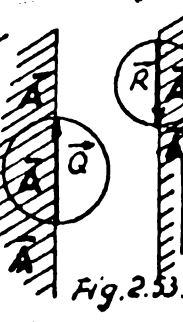
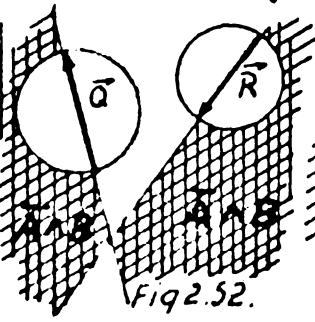
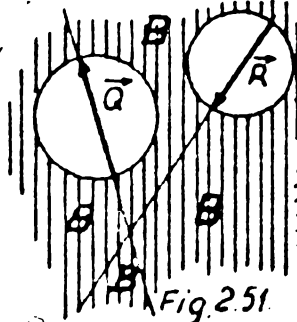
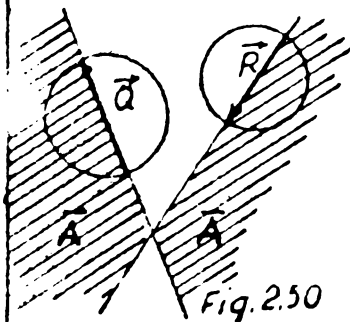
Deci punctul curent J pentru a satisface relația de existență a cazului 2 trebuie să aparțină:

$$J_i \in (\bar{A}]_{lR C_Q} \cup [\bar{A})_{lQ C_R} \quad (2.2)$$

În oricare din cele două domenii de existență a relației de condiție este o imposibilitate să existe un punct din care vectorii \vec{Q} și \vec{R} (respectiv \vec{S} și \vec{T}) să se vadă sub unghiuri egale, fie ambele mai mici ca $\pi/2$, fie ambele mai mari ca $\pi/2$. Se verifică în consecință relația

$$[\bar{A}] [B] = 0$$

Cazul următor este caracterizat prin aceea că vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri contrare și nu se intersectează nici suportii vectorilor și nici cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre.



Conform teoremei a II-a domeniul $[\bar{A}]$ va avea poziția indicată în fig.2.53. Conform teoremei a III-a domeniul $[B]$ va avea poziția indicată în fig.2.54. Coroborînd efectele teoremei II și III va rezulta situația din fig.2.55.

Pentru a satisface relația de existență a cazului 2, punctul curent J_1 trebuie să aparțină

$$J_1 \in \underset{\substack{\ell_{QA} \\ \ell_{CA}}}{[\bar{A}]} \cup \underset{\substack{\ell_{RB} \\ \ell_{CB}}}{[A]} \quad (2.29)$$

Este o imposibilitate să existe un punct J_1 din care vectorii \bar{Q} și \bar{R} să se vadă sub unghiuri egale sau sub unghiuri simultan mai mari ca $\pi/2$, fie sub unghiuri simultan mai mici ca $\pi/2$.

Ca urmare, relația $\bar{A} \wedge B = 0$ se verifică prin confirmarea în urma analizei pe toate cazurile distincte posibile.

Se observă că în zonele în care coincid domeniile $[\bar{A}]$ și $[B]$ nu poate exista funcția $f(\bar{A}, B) = [\bar{A}][B] = 1$, deoarece dacă unghiurile sînt de sensuri diferite ele nu pot fi nici egale, nici ambele mai mari și nici ambele mai mici ca $\pi/2$.

Se verifică în consecință relația $[\bar{A}] \wedge [B] = 0$ și în cazul cînd vectorii \bar{Q} și \bar{R} au sensuri contrare.

2.6.4. Cazul 3. ($A \wedge \bar{B} = 0$)

Se studiază pentru început cazul în care se admite ipotetic că vectorii au același sens $[B \ 36]$ și se intersectează atît suportii vectorilor \bar{Q} și \bar{R} (respectiv \bar{S} și \bar{T}) cît și cele două cercuri determinate de vectorii susmintiți luați ca diametre.

Aplicînd teorema I rezultă domeniile din fig.2.56. Conform teoremei a III-a rezultă poziția domeniului $[\bar{B}]$ ca în fig. 2.57. Coroborînd efectele teoremei I și III va rezulta domeniul comun din fig.2.58.

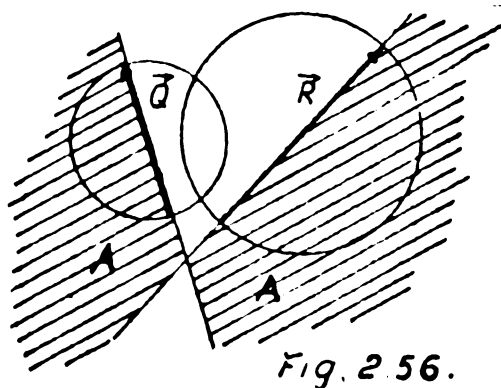


Fig. 2.56.

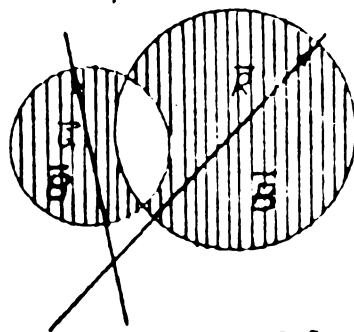


Fig. 2.57

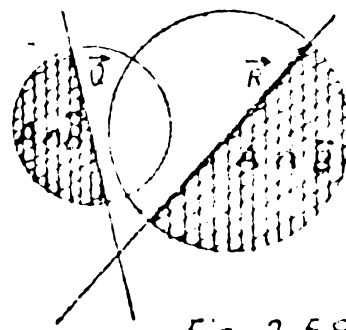


Fig. 2.58.

Pentru a satisface relația de existență a cazului 3 punctul J_1 trebuie să aparțină

$$J_1 \in \underset{\substack{\ell_{QA} \\ \ell_{CA}}}{[A]} \cup \underset{\substack{\ell_{RB} \\ \ell_{CB}}}{[A]} \quad (2.30)$$

Se analizează în continuare valorile pe care le poate lua unghiul θ , avînd ca laturi drepte care unesc punctul J_1 cu punctul de aplicație, respectiv vîrfurile vectorilor \bar{R} sau \bar{Q} , sensul de măsurare corespunzînd sensului vectorului (fig.2.59) în care din punctul J_1

s-au determinat unghiurile θ prin unirea cu originea și vârful vectorului respectiv sensul fiind de la origine către extremitatea vectorului).

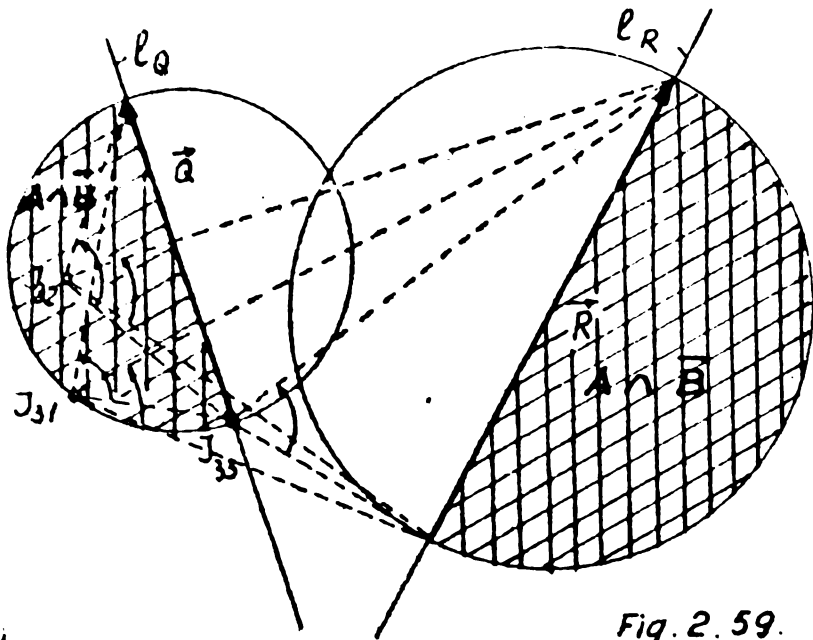


Fig. 2.59.

In concluzie $\theta_{32} < \pi$

In cazul că punctul J_1 se găsește pe dreapta l_Q ,

$$\theta_{33} = \theta_{Q33} + \theta_{R33} = \pi + \pi/2 - \beta \text{ deci } \theta_{33} > \pi.$$

Dacă punctul curent J_1 este
 $\Rightarrow \theta_{Q31} = \frac{\pi}{2}; \theta_{R31} < \frac{\pi}{2}; \sum \theta_{31} < \pi$

Dacă punctul curent este J_{32} care se poate găsi în domeniul (c_a, l_a)

$[\theta_{Q32}]_{\pi/2}^{\pi}$ rezultă $\theta_{R32} < \pi/2$
 rezultă

$$\theta_{32} \begin{cases} \lim \pi/2 + \alpha + \pi/2 - \beta \\ \text{unde:} \\ \alpha \rightarrow \pi/2 \text{ iar } \lim \alpha = \pi/2 \\ \beta = f(\alpha, c_a, c_R) \gg 0 \\ \lim \pi/2 + \alpha + \pi/2 - \beta \\ \text{unde } \alpha \rightarrow 0 \\ \beta = f(\alpha, c_a, c_R) \gg 0 \end{cases}$$

Din discuția de mai sus rezultă că niciodată măsura unghiului θ nu poate fi egală cu π , deci niciodată dintr-un punct aparținând planului determinat de relația de condiție a cazului 3, cei doi vectori respectiv cele două laturi ale patrulaterului polilor opuși nu se pot vedea sub unghiuri suplementare. Ca urmare în acest domeniu nu pot exista puncte aparținând curbelor Burmester, verificându-se astfel relația

$$[A] \wedge [\bar{B}] = 0$$

Se studiază în continuare cazul corespunzător ipotezei că vectorii \bar{Q}, \bar{R} (\bar{S}, \bar{T}) au același sens, suportii vectorilor se intersectează în schimb cercurile determinate de vectorii Q și R luați ca diametre nu se intersectează.

Aplicînd teorema I rezultă conform figurii pentru domenii tip $[A]$ (fig. 2.60). Aplicînd teorema III rezultă configurația din fig. 2.61 pentru domeniile de tip B . Coroborînd efectele teoremelor I și III va rezulta domeniul comun din fig. 2.62 (domeniul hașurat dublu).

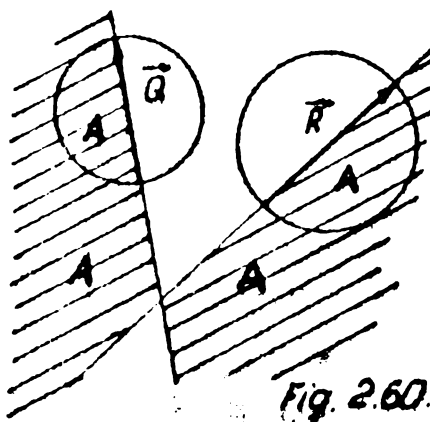


Fig. 2.60.

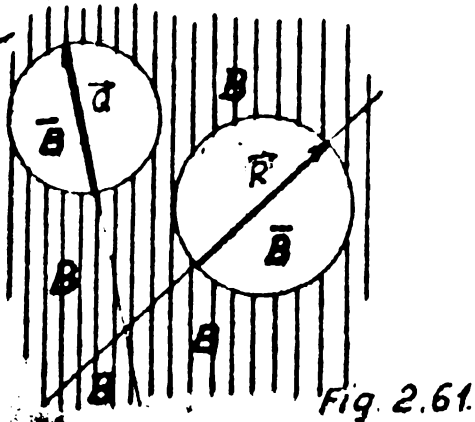


Fig. 2.61.

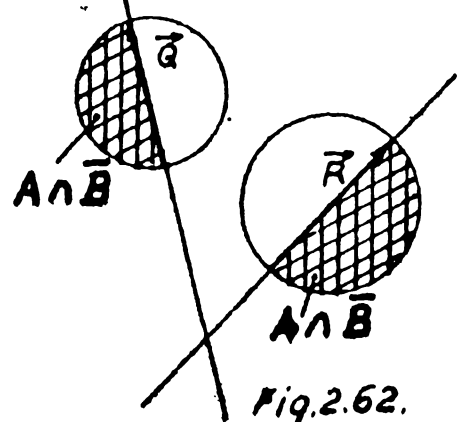


Fig. 2.62.

Pentru a satisface relația de existență a cazului 3, punctul curent J_1 trebuie să aparțină

$$J_1 \in \left[\begin{array}{c} A \\ C_Q \\ \ell_Q \end{array} \right] \cup \left[\begin{array}{c} A \\ C_R \\ \ell_R \end{array} \right] \quad (2.31)$$

Discuția este asemănătoare cu cea de la cazul anterior. Rezultă că din oricare din cele două domenii unde s-ar găsi punctul curent J_1 dacă unghiurile sub care se văd vectorii \vec{Q} și \vec{R} sînt de același sens, cei doi vectori, respectiv cele două laturi ale patrulaterului polilor opuși nu se pot vedea sub unghiuri suplementare deci în aceste condiții nu pot exista puncte aparținînd curbelor Burmester (egalitatea fiind de asemenea exclusă) și deci se verifică relația $[A][\bar{B}] = 0$.

Cazul următor se studiază în ipoteza că vectorii \vec{Q} și \vec{R} au sensuri diferite, suportii vectorilor cît și cercurile determinate de cei doi vectori luați ca diametre se intersectează.

Aplicînd teorema II rezultă configurația din fig. 2.63. Aplicînd teorema III rezultă configurația din fig. 2.64. Coroborînd efectele teoremelor I și III rezultă domeniul $[A \wedge \bar{B}]$.

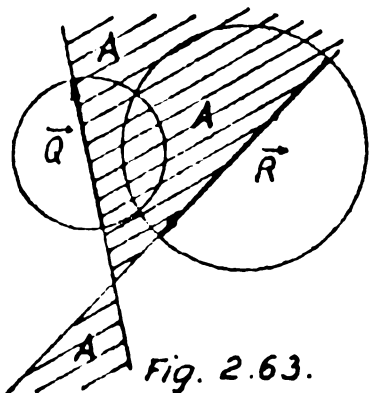


Fig. 2.63.

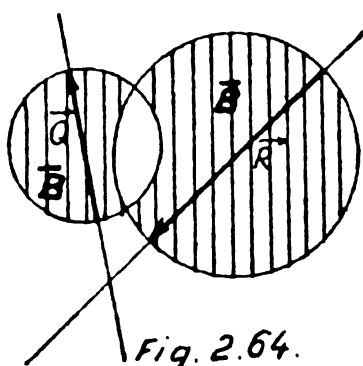


Fig. 2.64.

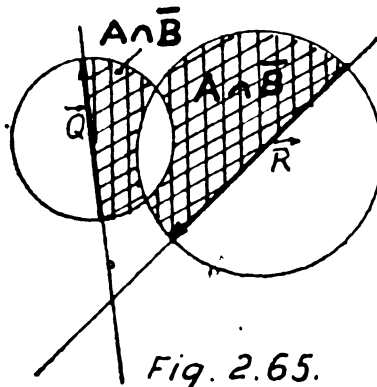


Fig. 2.65.

Deci punctul curent J_1 pentru a satisface relația de existență a cazului 3 trebuie să aparțină

$$J_1 \in \left[\begin{array}{c} A \\ C_Q \\ \ell_Q \end{array} \right] \cup \left[\begin{array}{c} A \\ C_R \\ \ell_R \end{array} \right] \neq \left[C_Q \cap C_R \right] \quad (2.32)$$

Se impune următoarea discuție asupra valorilor pe care le poate avea unghiul θ format din unirea punctului curent J_1 cu extremitățile vectorului \vec{Q} și respectiv \vec{R} , sensul de măsurare fiind de la origine către extremitatea vectorului așa cum este indicat și în fig. 2.66, (punctele au fost alese din domenii distincte pentru a permite tragerea concluziilor).

În cazul punctului curent J_{34} (fig. 2.66)

$$\theta_{Q34} = \pi/2 \quad ; \quad \theta_{R34} < \pi/2 \quad ; \quad \theta_{34} = \theta_{Q34} + \theta_{R34} < \pi$$

În cazul punctului curent J_{35} (fig. 2.66) acesta se poate găsi

în domeniul: $\left[\begin{array}{c} \theta_{Q35} \\ \pi/2 \\ \pi \end{array} \right] \quad ; \quad \theta_{R35} < \pi/2$

ca urmare

$$\theta_{35} \left\{ \begin{array}{l} \lim_{\alpha \rightarrow \pi/2} \pi/2 + \alpha + \pi/2 - \beta \\ \text{unde } \alpha \rightarrow \pi/2 \text{ iar } \lim \alpha = \pi/2 \\ \beta = f(\alpha, C_Q, C_R) \gg 0 \\ \lim_{\alpha \rightarrow 0} \pi/2 + \alpha + \pi/2 - \beta \\ \text{unde } \alpha \rightarrow 0 ; \beta = f(\alpha, C_Q, C_R) \gg 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \theta_{35} < \pi$$

In cazul punctului J_{36}

$$\theta_{36} = \theta_{Q36} + \theta_{R36} = \pi + \pi/2 - \beta > \pi$$

deci $\theta_{36} > \pi$ unde $\beta > 0$

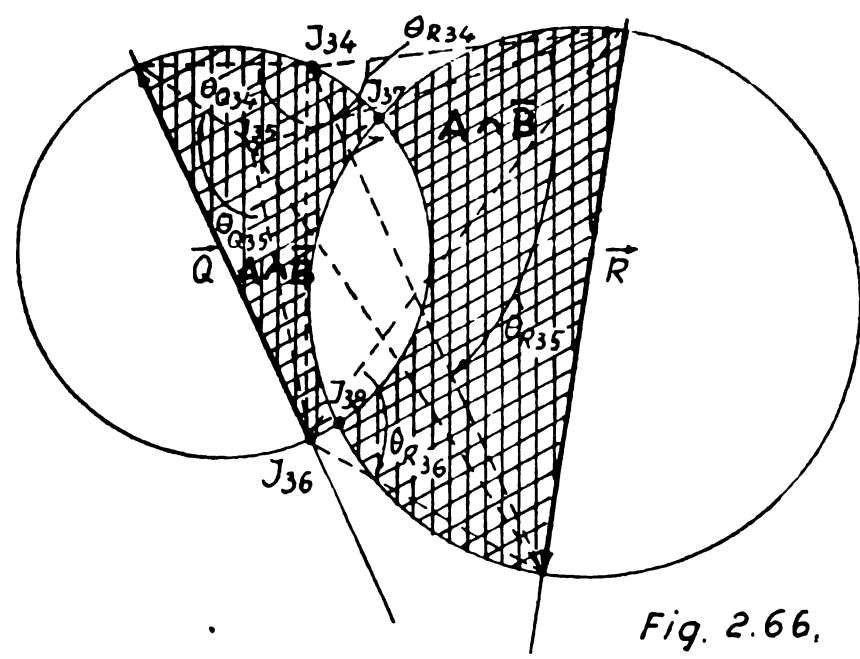


Fig. 2.66.

de asemenea $[A] \in [J_{37}] \wedge [J_{38}]$
 θ_{Q35} θ_{R35}
 Din discuția valorilor

$\theta(Q,R)_{35}$ și $\theta(Q,R)_{36}$ rezultă că în nici un caz aceasta nu poate fi egală cu π . Ca urmare, niciodată un punct curent aparținând planului determinat de relația de condiție a cazului 3, (exprimat prin relația $[A] \wedge [\bar{B}] = 0$), cei doi vectori \vec{Q} și \vec{R} respectiv cele două laturi

ale patrulaterului polilor opuși nu se pot vedea sub unghiuri suplimentare, deci în acest domeniu în condițiile prezentate nu pot exista puncte aparținând curbelor Burmester și ca atare se verifică relația

$$[A] \wedge [\bar{B}] = 0$$

Este necesar să se facă observația că punctele J_{37} și J_{38} nu aparțin domeniului considerat.

Cazul corespunzător vectorilor de sensuri contrare ai căror suporturi se intersectează, dar cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} (respectiv \vec{S} și \vec{T}) luați ca diametre nu se intersectează, se tratează similar cu cazul corespunzător fig. 2.60, 2.61 și se confirmă astfel relația

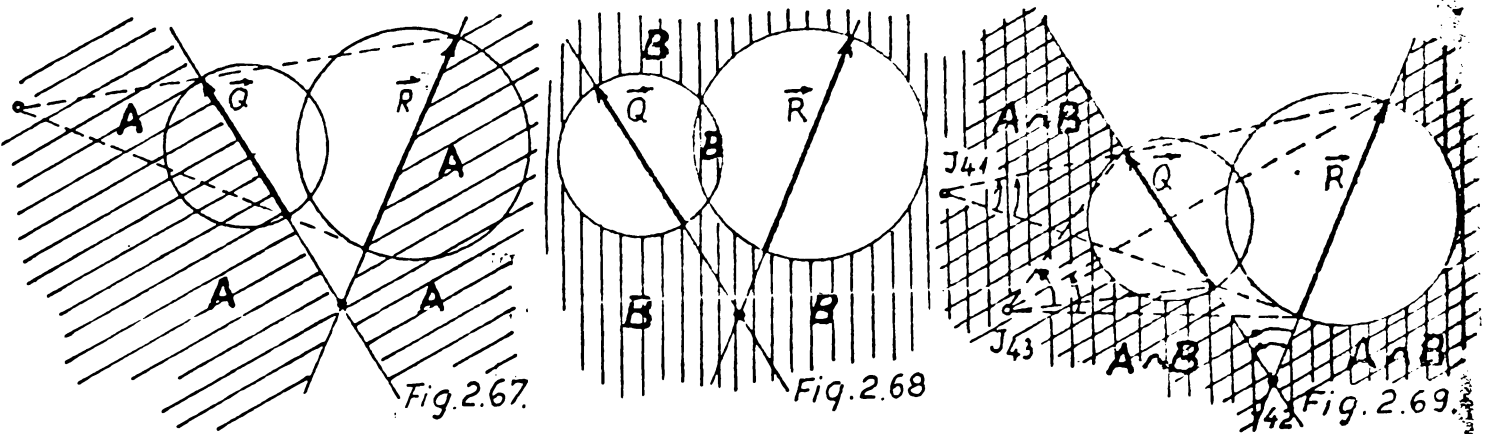
$$[A] \wedge [\bar{B}] = 0$$

Cazul corespunzător vectorilor de sensuri contrare ai căror suporturi, precum și cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} (\vec{S} și \vec{T}) luați ca diametre nu se intersectează, se tratează similar cu cazul corespunzător fig. 2.66, cu mici particularizări datorate pozițiilor domeniilor și care confirmă relația $[A] \wedge [\bar{B}] = 0$.

2.6.5. Cazul 4. ($[A] \wedge [B] = 1$)

Acest caz se studiază în ipoteza existenței unei relații între proprietățile domeniilor scrise sub forma disjunctivă $[A] \wedge [B] = 1$, iar pentru început în ipoteza că vectorii \vec{Q} și \vec{R} respectiv \vec{S} și \vec{T} au același sens $[B]_{36}$ și se intersectează atât suportii vectorilor, cât și cercurile generate de vectorii sus-amintiți luați ca diametru.

Aplicând teorema I se obține configurația din fig. 2.67. Aplicând teorema III se obține configurația din fig. 2.68. Coroborând efectele teoremei I și III rezultă domeniile coincidente $[A \odot B]$.



Pentru a satisface relația de existență a cazului 4 punctul curent J_i trebuie să aparțină

$$J_i \in (A] \cup [A) \quad (2.33)$$

$l_{Q}l_{R} \cap C_Q \quad l_{Q}l_{R} \cap C_R$

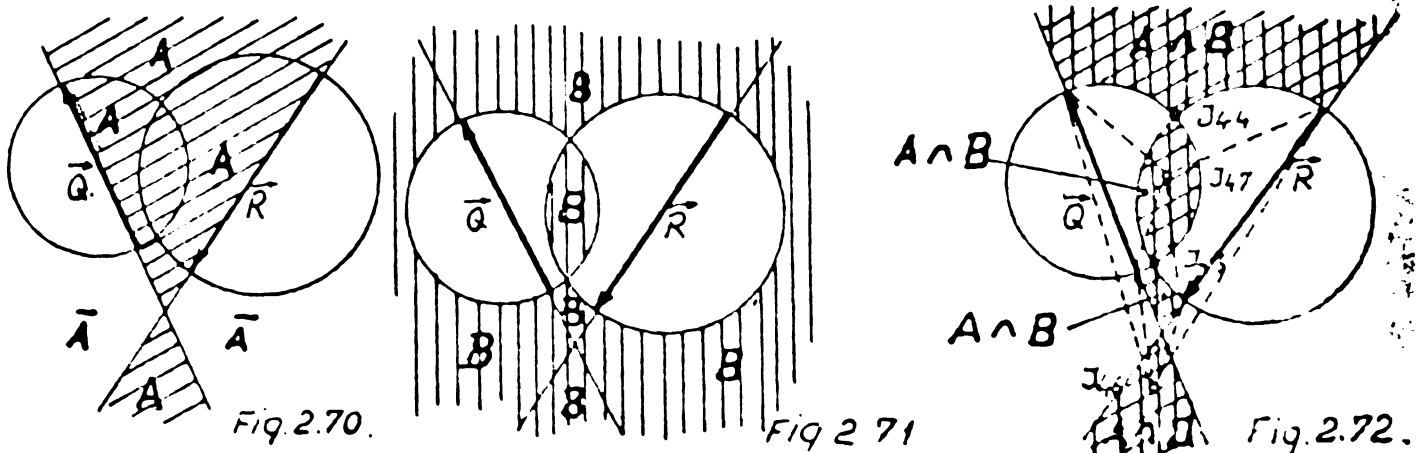
Din discuția asupra valorilor posibile pentru $\theta_{(QR)}4x$, rezultă că în domeniul considerat există puncte din care cei doi vectori \vec{Q} și \vec{R} (respectiv \vec{S} și \vec{T}) se văd sub unghiuri egale (exemplu J_{41}, J_{42}, J_{43}), deci se verifică relația: $[A][B] = 1$

Cazul următor se studiază în ipoteza că vectorii \vec{Q} și \vec{R} (\vec{S} și \vec{T}) au același sens, suportii vectorilor se intersectează în schimb cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre nu se intersectează. Cazul nu prezintă probleme deosebite tratarea fiind similară cu cel anterior.

Se studiază în continuare cazul rezultat în ipoteza că vectorii \vec{Q} și \vec{R} (\vec{S} și \vec{T}) au același sens, suportii vectorilor și cercurile determinate de vectorii \vec{Q} și \vec{R} luați ca diametre nu se intersectează. Și acest caz este similar ca mod de tratare cu cel anterior.

În continuare se studiază cazul în ipoteza că vectorii \vec{Q} și \vec{R} (\vec{S} și \vec{T}) au sensuri diferite [B 36], [B 25] și se intersectează atât suportii vectorilor, cât și cercurile generate de vectorii sus-amintiți luați ca diametre.

Aplicând teoremele a doua rezultă configurația din fig. 2.70. Aplicând teorema a III-a se obține configurația din fig. 2.71. Coroborând efectele teoremei II și III rezultă domeniile coincidente $[A \odot B]$ conform fig. 2.72.



Pentru a satisface relația de existență a cazului 4 punctul curent J_i trebuie să aparțină

$$J_i \in \left[\begin{array}{c} \lim_{\infty} A \\ \lim_{\infty} C_{QR} \end{array} \right]_{\ell_Q} \cup \{ C_Q \equiv C_R \} \cup \left[\begin{array}{c} \lim_{\infty} C_{QR} \\ A \end{array} \right]_{\ell_Q} \cup \left[\begin{array}{c} A \\ \lim_{\infty} \end{array} \right]_{\ell_R} \quad (2.34)$$

Din discuția asupra valorilor posibile pentru $\theta_{(QR)44x}$ rezultă că în domeniul considerat prevăzut în fig.2.7o există puncte din care cei doi vectori \vec{Q} și \vec{R} (respectiv \vec{S} și \vec{T}) se văd sub unghiuri egale (exemplu J_{44} și J_{45} , ca fiind puncte aflate pe un semicerc de unde diametrul se vede sub un unghi drept și J_{46} de unde de asemenea se văd sub unghiuri egale).

Din discuția asupra poziției punctelor aparținând domeniilor de existență a funcției rezultă că acestea se pot grupa pe niște curbe mai apropiate de vectorul de modulul mai mic, la distanță mai mică față de suportul vectorului.

Deoarece demonstrația de detaliu nu diferă în principiu de cele prezentate anterior se poate trage concluzia că și în acest caz se verifică relația de condiție $[A] \wedge [B] = 1$

În concluzie cele trei teoreme formulate permit analizarea tuturor cazurilor ce devin posibile pe baza pozițiilor relative ale laturilor patrulaterului polilor opuși, permițând stabilirea unor reguli simple, foarte rapide privind soluționarea găsirii punctelor care sînt centrele articulațiilor aparținând conexiunilor $K_B(-1)$ care urmează să fi sintetizate. Domeniile A, \bar{A}, B, \bar{B} formează prin definiție niște variabile binare.

Prin însumarea conținutului corespunzător combinațiilor posibile ale domeniilor A, \bar{A}, B, \bar{B} cu ajutorul celor trei teoreme demonstrate, se obține prin suprapunerea consecințelor, condițiile de existență sau nonexistență a punctelor aparținând curbelor Burmester. Se propune pentru domeniile de existență denumirea de "domenii Burmester". Avînd în vedere caracterul binar asociat pentru determinarea domeniilor de existență se poate scrie următorul tabel de adevăr conform metodei (C) din algebra Boole ca în tabelul 2.4.

Tabel 2.4

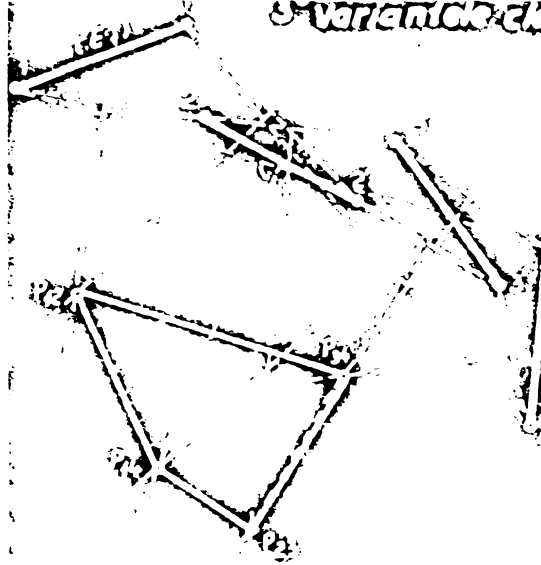
A	B	$A \odot B$	$A \oplus B$	Obs.
0	0	1	1	domenii definite de funcție în care există puncte Burmester
0	1	0	0	nu există puncte aparținînd curbelor Burmester în acest domenii
1	0	0	0	
1	1	1	1	domenii definite de funcție în care există puncte Burmester

Expresia booleană a funcției scrisă sub forma unor domenii asociate unor variabile binare (scrisă în forma disjunctivă) este

$$f(A, B) = \bar{A} \wedge \bar{B} \vee \bar{A} \wedge B \vee A \wedge \bar{B} \vee A \wedge B = 1 \quad (2)$$

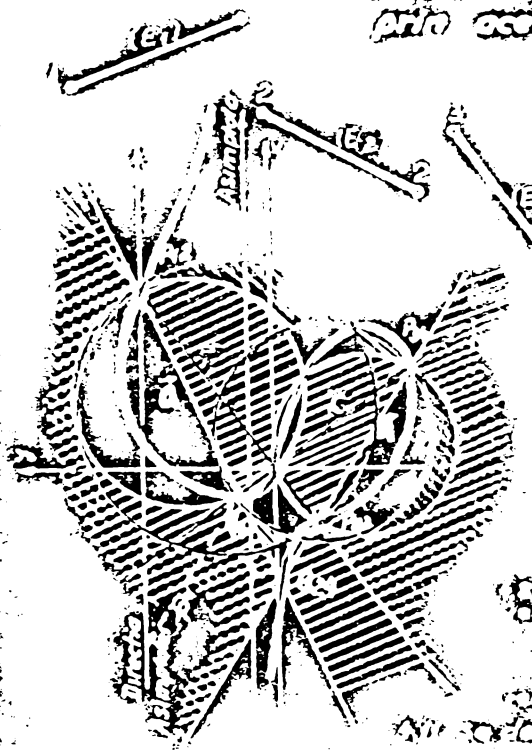
4. Alinașe și para-poli și elementele de bază
 5. Distribuția polilor opuzi
 6. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea

5. Variante de clase



Descriere	Clasa	Alinașe	Para-poli
1. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	1	10	10
2. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	2	10	10
3. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	3	10	10
4. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	4	10	10
5. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	5	10	10
6. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	6	10	10
7. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	7	10	10
8. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	8	10	10
9. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	9	10	10
10. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	10	10	10

6. Variante de corectare a aparatului și metodei propuse, formulate experimental și aplicate prin această fază



1. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	1	10	10
2. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	2	10	10
3. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	3	10	10
4. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	4	10	10
5. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	5	10	10
6. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	6	10	10
7. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	7	10	10
8. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	8	10	10
9. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	9	10	10
10. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	10	10	10
11. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	11	10	10
12. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	12	10	10
13. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	13	10	10
14. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	14	10	10
15. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	15	10	10
16. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	16	10	10
17. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	17	10	10
18. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	18	10	10
19. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	19	10	10
20. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea	20	10	10

12. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 13. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 14. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 15. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 16. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 17. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 18. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 19. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea
 20. Se vor pune în vedere, cu toate sursele, curbă și rețea

Fig. 2.74.

2.7. Aplicarea rezultatelor cercetării la trasarea domeniilor și curbelor Burmester.

2.7.1. Secvențele trasării domeniilor și curbelor Burmester.

Se observă că aplicând teoremele formulate în lucrare pentru vectorii \vec{Q} și \vec{R} și respectiv \vec{S} și \vec{T} se sistematizează, se ușurează, se accelerează raționamentul evidențiind domeniile de existență ale funcției iar prin intersecția curbelor de contur se obțin suficiente puncte aparținând curbelor Burmester pentru a putea alege locul cuplelor cinematice corect și cu precizia necesară (în fig.2.74 se prezintă durata diferitelor operații necesare pentru sinteza patru pozițională).

În cele ce urmează se prezintă secvențele trasării domeniilor și curbelor Burmester.

1°. Se trasează domeniile de existență Burmester prin coroborarea teoremelor I și III sau II și III (fig.2.73).

2°. Se trasează cele patru tangente în cei patru poli conform [B 36].

3°. Se duc mediatoarele tangentelor în punctele de tangență $M_{TRV}, M_{TR\emptyset}, M_{TQV}, M_{TQ\emptyset}$.

4°. Se duce mediatoarea M_R a vectorului \vec{R} . La intersecția acesteia cu M_{TRV} rezultă C_{RV} . Din acest centru se duce un arc de cerc prin punctul de tangență polul P_{24}

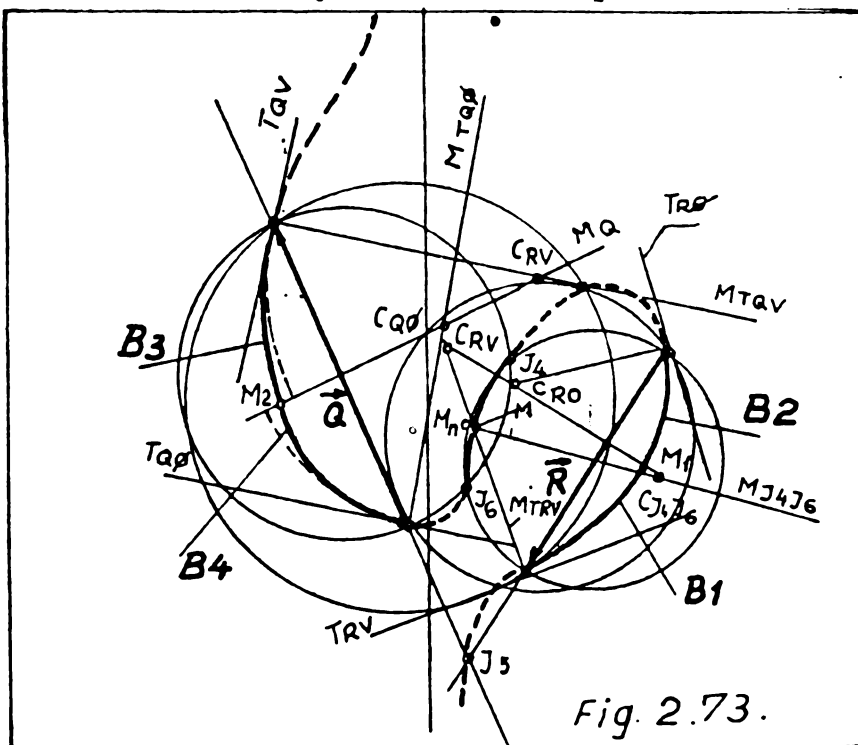


Fig. 2.73.

pînă la M_R (curba B_1). La intersecția M_R cu $M_{TR\emptyset}$ rezultă $C_{R\emptyset}$. Din acest centru se duce un arc de cerc prin punctul de tangență polul P_{34} pînă la M_R (curba B_2).

În cazul prezentat cele două arce de cerc formează însăși curba centrelor deoarece B_1 se continuă cu B_2 în M_1 .

5°. Se duce mediatoarea M_Q a vectorului \vec{Q} , la intersecția ei cu M_{TQV} rezultă C_{QV} . Din acest centru se duce un arc de cerc prin punctul de tangență polul P_{12} pînă la M_Q (curba B_3), iar la intersecția cu $M_{TQ\emptyset}$ rezultă $C_{Q\emptyset}$ și din acest centru se duce un arc de cerc din punctul de tangență polul P_{14} pînă la M_Q (curba B_4).

Deoarece cele două arce de cerc B_3 și B_4 nu coincid pe linia M_Q se duce o curbă tangentă (o dreaptă) la B_3 și B_4 trecînd prin punctul median M_2 ($M_2 \in M_Q$) și care racordează cele două curbe la cota cea mai înaltă față de vectorul \vec{Q} .

6°. Curba Burmester între punctele J_4 și J_6 se trasează printr-un arc de cerc avînd centrul pe mediatoarea $M_{J_4J_6}$ astfel încît mij-

locul arcului de cerc J_4J_6 să intersecteze mediatoarea $M_{J_4J_6}$ la l_1 din segmentul $\overline{M-M_n}$ (M fiind punctul median al segmentului J_4J_6) și vînd convexitatea curburii spre vectorul care determină un cerc de rază mai mare (în exemplul prezentat C_Q).

7°. Trasarea restului curbei Burmester nu prezintă nici oicultate pentru că se urmărește aproape conturul domeniilor și s-a sat ca în fig.2.73 prin linii punctate (liniile punctate au fost zate numai pentru a separa diferitele părți ale curbei).

2.7.2. Comparație privind aplicarea metodelor clasice și a dei preconizate prin această lucrare.

Criteriile principale ale comparației vor fi:

- timpul total necesar pentru sinteză;
- precizia pe care o prezintă metoda;
- gradul de aglomerare cu linii ajutătoare;
- condițiile pe care le oferă proiectantului pentru a putea ge "de visu" mecanismul optim; cît este reprezentat din curbă și tî total necesar pentru sinteză;
- cursul de revenire al proiectării (cost raportat la timp).

Din fig.2.74 precum și din cele expuse anterior în lucrare din materialul bibliografic privit critic [B 36] rezultă concluzia prezentate concentrat în tabelul 2.5.

Tabel 2.5

			3.3						4.1		
								3.4			
									3.5		
							3.6				
								3.7			
		4.									
Date rezultate din fig. 2.74 și tab. 2.3. C-s-a pîrrol simbolizora din fig. 2.74.	slobă	3.3							prec		
								precizie bună	3.4		
									precizie foarte bună	3.5	
	slobă	3.6						precizie bună	3.7		
								3.7 < precizie bună < 3.5			
									foarte aglomerat	3.3	
									aglomerat	3.4	
			3.5							cu linii a rafoare	
										incă aglomerat	3.6
										incă aglomerat	3.7
			4								
									3.3		
									3.4	Cost rap la tim	
										3.5	
								3.6			
									3.7		
		3.3							Conditii oferite proiect		
									Cond. satisfăcătoare	3.4	
									Conditii buna dar numai cu multe puncte	3.5	
		3.6									
									Conditii foarte bune dar foarte aglomerat	3.7	
									Conditii foarte aglomerat		

Din analiza modului în care corespund criteriilor de apreciere, se constată că metoda prezentată în lucrare oferă cel mai redus timp total pentru sinteză la o precizie bună și un grad de aglomerare relativă a figurii redus, corespunzător cursului de revenire cel mai scăzut, oferind proiectantului întreaga curbă precum și domeniile de probabilitate a existenței punctelor Burmester.

Metoda a fost necesară pentru a trata cazul elementelor reale (de tip elastodinamic), deoarece s-a constatat că pentru perifericele de CE nu corespunde cazul teoretic tratat în literatura de specialitate în care:

- elementele sînt considerate ca fiind perfect rigide;
- cuplele cinematice sînt asimilate în plan cu un punct, iar în spațiu cu o axă de simetrie geometrică ambele fără dimensiuni;
- piesele componente au fost considerate ca fiind prelucrate la valoarea nominală, caz idealizat imposibil de realizat în practică unde sînt necesare jocuri tehnologice și de montaj, iar organele de mașini nu se pot confecționa la valoarea nominală, ci corespunzînd unui câmp de toleranțe conform clasei de precizie în care sînt încadrate (ISO);
- organele de mașini din componența perifericelor sînt supuse unor exploatări dure (24 ore din 24) și unei variații de temperaturi de 40-50 grade Celsius;
- elementele componente ale perifericelor sînt suple pentru a putea urmări fenomene cu frecvențe ridicate și lucrează inerent într-un regim de șocuri și vibrații.

2.7.3. Extinderea aplicațiilor metodei.

Aceste aplicații constau în posibilitatea construirii numai cu ajutorul compasului, a unor subdomenii de probabilitate maximă a existenței unor puncte Burmester sau construirea curbelor Burmester din racordarea unor arce de cerc.

Secvențele acestei aplicații sînt prevăzute în fig. 2.75.

Pentru a verifica dacă gradul de precizie al trasării curbelor Burmester în cazul elementelor perfect rigide se încadrează în subdomeniile de probabilitate a existenței unor puncte Burmester în cazul elementelor elasto-rigide (problemă cu care se ocupă cercetările întreprinse prin această lucrare), s-a apelat la calculul automat.

Datele inițiale au fost coordonatele polilor.

S-a aplicat metoda de calcul automat preconizată de [K 8] și s-a utilizat ecuația curbelor Burmester pentru elemente perfect rigide de forma:

$$A(x^2 + y^2)y + B(x^2 + y^2)x - (Cx^2 + Dy^2) + Exy + Fx + Gy + H = 0$$

Pentru calcul s-a conceput organigrama din fig. 2.76.

Se prezintă în continuare detaliile operațiilor prevăzute prin organigramă.

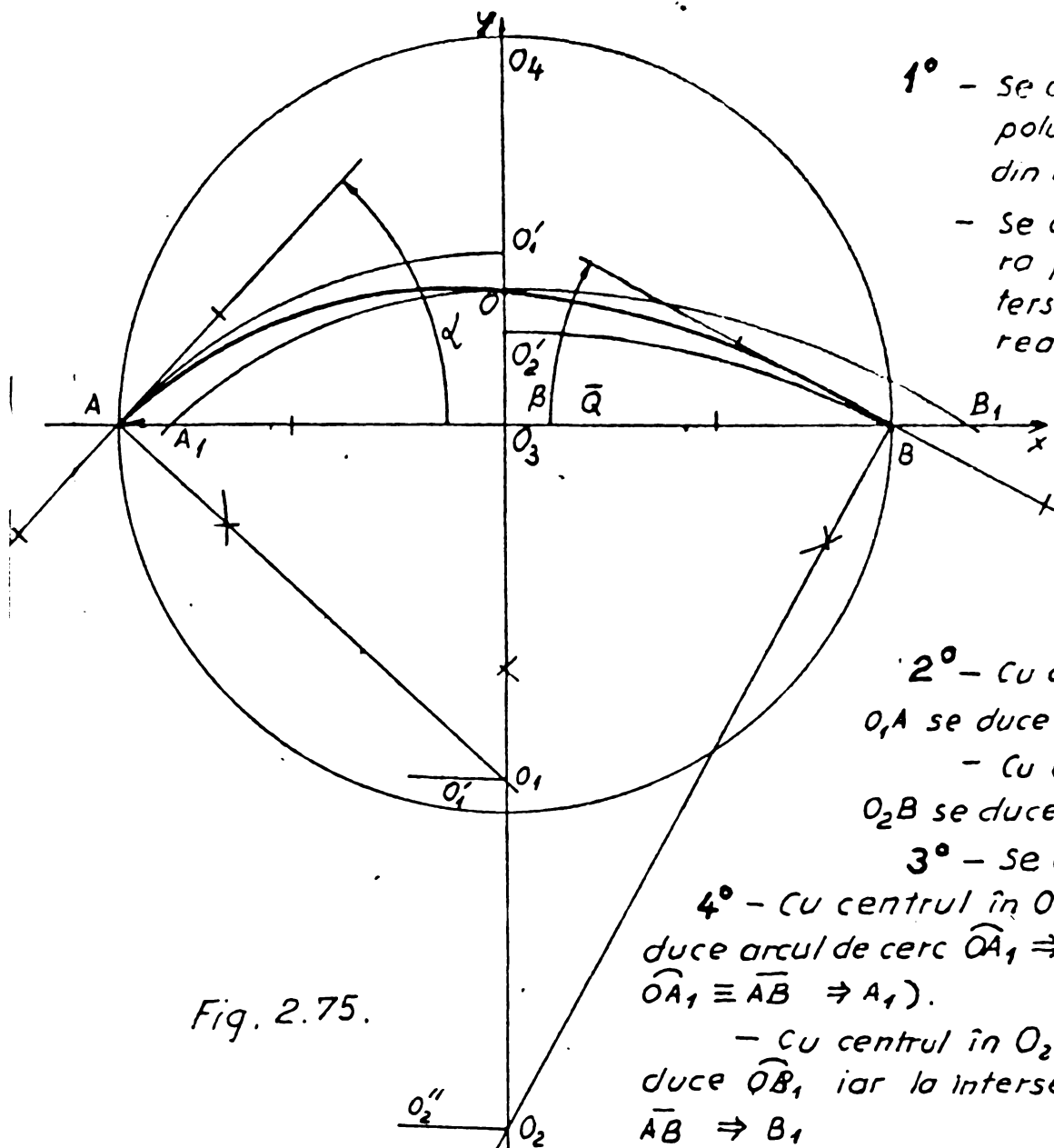


Fig. 2.75.

1° - Se duce tg. la curbă în polul A (cu dispozitivul din anexă).

- Se duce perpendiculara pe tg. în A și la intersecția cu mediatoarea $\overline{AB} \Rightarrow O_1$

- Se duce tg. la curbă în B

- Se duce \perp la tgi în B și la intersecția cu mediatoarea lui $\overline{AB} \Rightarrow O_2$

2° - Cu centrul în O_1 și raza O_1A se duce arcul de cerc $\widehat{AO_1'}$

- Cu centrul în O_2 și raza O_2B se duce arcul de cerc $\widehat{BO_2'}$

3° - Se determină $\frac{1}{2}O_1'O_2' \Rightarrow O$

4° - Cu centrul în O_1 și raza O_1O se duce arcul de cerc $\widehat{OA_1} \Rightarrow A_1$ (iar la intersecția $\widehat{OA_1} \equiv \overline{AB} \Rightarrow A_1$).

- Cu centrul în O_2 și raza O_2O se duce $\widehat{OB_1}$, iar la intersecția cu suportul $\overline{AB} \Rightarrow B_1$

5° - Se ia distanța A_1A și se plasează pe o paralelă la \overline{AB} în sensul corecției $\Rightarrow O_1''$

- Se ia distanța B_1B și se plasează pe o paralelă la \overline{AB} în sensul corecției $\Rightarrow O_2''$

6° - Cu centrul în O_1'' și raza $O_1''A$ se duce arcul de cerc $\widehat{AO_1''}$.

- Cu centrul în O_2'' și raza $O_2''B$ se duce arcul de cerc $\widehat{BO_2''}$.

7° - Se determină abaterile (prin calcul automat) ale curbei AOB față de curba Burmester corespunzătoare coordonatelor polilor opusi.

Pentru aceasta :

- Se face o transformare de axe de coordonate $Ox \equiv \overline{O_3B}$ iar $Oy \equiv$ suportul $\overline{O_3O_1}$, și se transcriu curbele AO_1' , AO , curba Burmester corespunzătoare, curbele OB , $O_2'B$ și se baleiază cu niște paralele cu axa Oy iar intersecțiile au determinat abaterea curbei construite grafic cu dispozitivul din anexă față de coordonatele curbei Burmester calculate cu ajutorul calculatorului electronic. Se anează origuigrama și modul de reprezentare a diferitelor funcții, precum și tabelul de coordonate rezultate din intersecția dreptei de baleiaj cu curba Burmester calculată cu CE, curba Burmester trasată cu dispozitivul special construit și limitele de domeniu. S-a evidențiat o diferență total ne semnificativă între curba calculată cu CE și cea trasată cu dispozitivul construit conform lucrării de față iar limitele de subdomeniu sînt mici față de domeniul de existență propus de Kelen...

$$r = 1/2 \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$O'O_1 = O'P_1 / \operatorname{tg} \alpha \quad y_{O_1}' = y_{O_1} = -O'O_1$$

$$O'O_2 = O'P_2 / \operatorname{tg} \beta \quad y_{O_2}' = y_{O_2} = -O'O_2$$

$$r_1 = \sqrt{r^2 + y_{O_1}'^2}, \quad r_2 = \sqrt{r^2 + y_{O_2}'^2}$$

$$m = MA_1 = MA_2 = 1/2 [(r_1 + y_{O_1}') - (r_2 + y_{O_2}')]]$$

$$r_1' = r_1 - m, \quad r_2' = r_2 - m$$

$$x_{O_1}' = \sqrt{(r_1')^2 - y_{O_1}'^2} - r \quad x_{O_2}' = r - \sqrt{(r_2')^2 - y_{O_2}'^2}$$

Se obțin pentru f_2 și f_3 următoarele expresii :

$$f_2(x') = \begin{cases} y_{O_1}' + \sqrt{r_1'^2 - (x')^2}, & \text{dacă } x' \leq 0 \\ y_{O_2}' + \sqrt{r_2'^2 - (x')^2}, & \text{dacă } x' > 0 \end{cases}$$

$$f_3(x') = \begin{cases} y_{O_1}' + \sqrt{(r_1')^2 - (x')^2}, & \text{dacă } x' \leq 0 \\ y_{O_2}' + \sqrt{(r_2')^2 - (x')^2}, & \text{dacă } x' > 0 \end{cases}$$

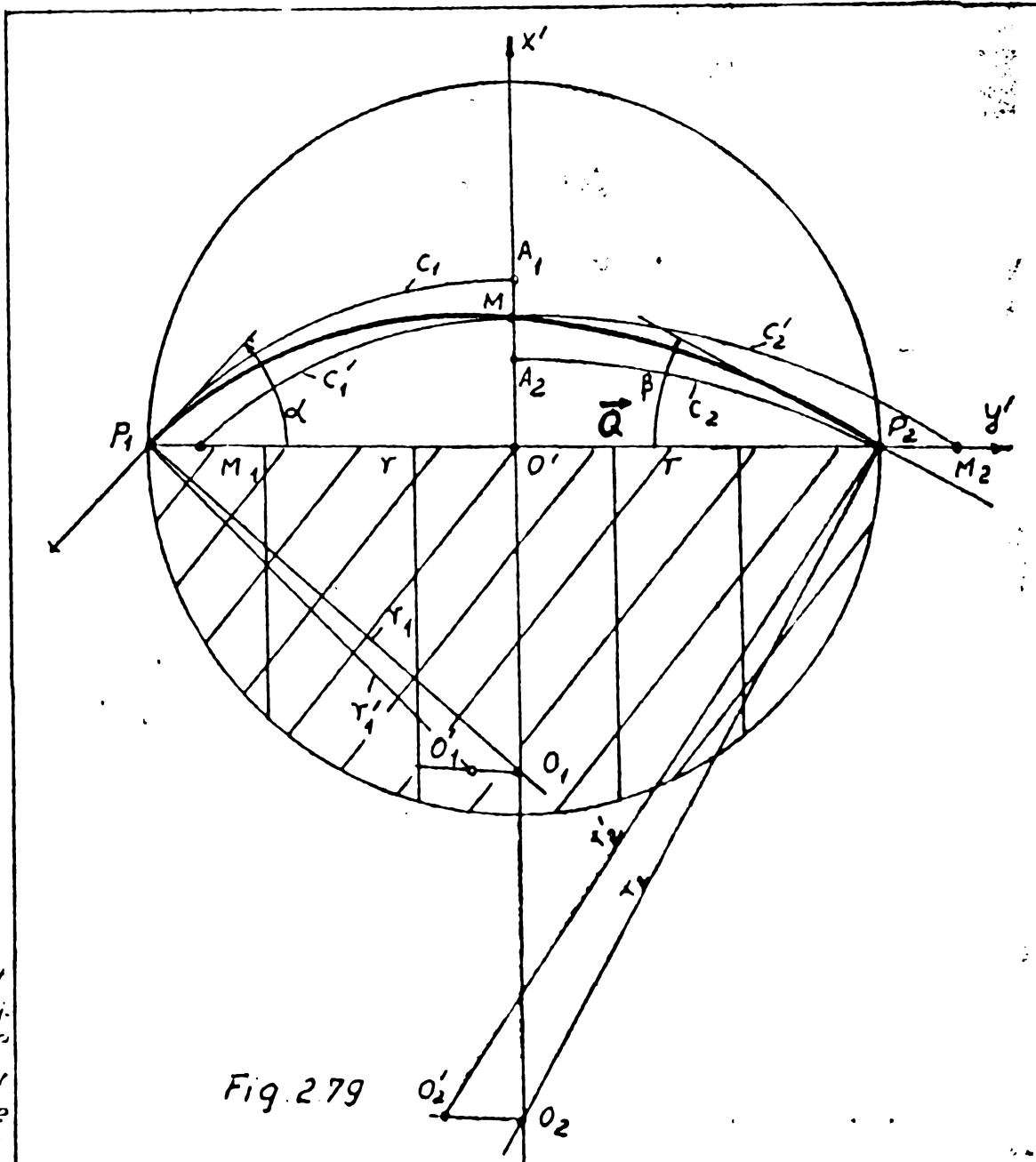
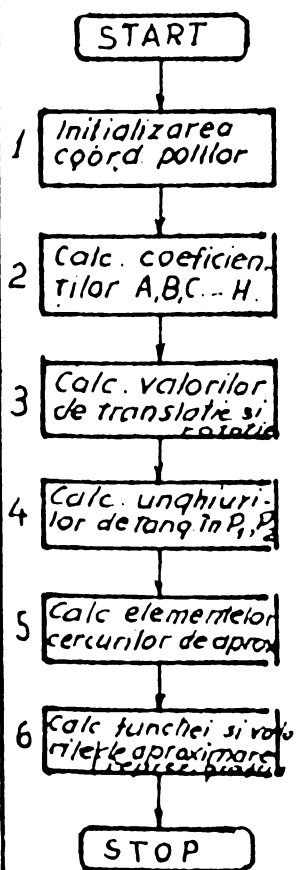


Fig. 2.79

Organigrama pt compararea valorilor de aproximare a curbei Burmester cu valorile obtinute prin calcul analitic (Atasarea în anexă) Fig. 2.76.

6. Pentru calculul valorilor funcției

$$f_1 [f_1(x') = y' \Leftrightarrow f'(x',y) = 0]$$

se folosește metoda dată prin subprogramul ECU care se găsește prin metoda înjumătățirii intervalului, rădăcina y' a ecuației

$$f'(x',y) = 0 \text{ pentru } x' \text{ dat}$$

Valorile celor trei funcții se arăsează pe intervalul $[-r, r]$ cu pasul $p = 1/4$, împreună cu reprezentarea grafică (prin punctele de aproximare a celor trei curbe).

Astfel prin baleierea domeniului Burmester (propus în lucrare) cu niște curbe paralele cu mediatoarea s-au obținut la intersecția cu funcția respectivă ordonatele corespunzătoare funcțiilor:

F_1 = curba Burmester trasată precis cu ajutorul calculatorului electronic în ipoteza elementelor perfect rigide;

F_2 = curba limită a subdomeniului conform metodei expeditiv prezentate în lucrare;

F_3 = curba care aproximează curba Burmester prin arce de cerc.

Listiugul, precum și reprezentarea celor trei curbe s-a realizat cu calculatorul FELIX CE 256 și este prezentat ca anexă la lucrare. Se remarcă faptul că din lipsa unui plotter, reprezentarea grafică s-a făcut prin puncte discrete la distanță de 5 milimetri.

Discuție

- Dacă una din tangente este înclinată la 90 grade față de vectorul \vec{Q} (\overline{BA} din fig.2.75), atunci centrul cercului căruia îi aparține arcul de cerc \widehat{OA}_1 va fi în O_3 , iar arcul va coincide cu \widehat{AO}_4 (fig.2.75).

- Dacă o tangentă este paralelă cu vectorul \vec{Q} (spre exemplu) arcul de cerc avînd o rază infinit de mare va coincide cu dreapta suport a vectorului;

- Dacă unghiul de înclinație al tangentei față de direcția vectorului (măsurat de la suportul vectorului spre tangentă pe traseul cel mai scurt adică α și β din fig.2.75), este mai mare ca $\pi/2$, atunci arcul de cerc avînd originea în A nu va intersecta mediatoarea în O, ci în alt punct iar curba se va trasa prin racordarea celor două arce unind ordonatele cotele cele mai înalte față de originea mediatoarei;

- Determinarea punctului O se face la jumătatea segmentului O_1O_2

- Atunci cînd diferența dintre unghiurile celor două tangente este mare este posibil ca cercul trasat din centrul traslatat și care este tangent la tangenta curbei trasată în pol, să intersecteze mediatoarea la o ordonată inferioară curbei din celălalt cadran; în acest caz cele două curbe se racordează la cota cea mai înaltă (ordonata cea mai mare).

2.3. Concluzii cu privire la aplicarea metodei preconizate, la sinteza unor conexiuni $K_{8(-1)}$ incluse în mecanismele periferice ale CE.

În § 2.1 s-a arătat că soluționarea problemelor de sinteză dimensională patru pozițională a mecanismelor cu bare articulate din componența mecanismelor periferice impun alegerea unora din punctele care constituie centre ale articulației conexiunii $K_{B(-1)}$ într-un domeniu delimitat de două curbe echidistante curbei centrelor sau curbei punctelor, distanța de generare depinzând de jocurile din cuplele cinematice, toleranțele dimensiunilor elementului conexiunii și deformația acestuia, precum și regimul de șocuri și vibrații în care lucrează.

Cele de mai sus justifică utilizarea în vederea sintezei dimensionale a unor metode simplificate. Metoda propusă de lucrarea de față determină domenii de existență ale punctelor care pot fi alese:

- ca și centrul uneiia din articulații ale conexiunii $K_{B(-1)}$ (domenii Burmester);

- locul geometric al punctului căutat.

Bineînțeles că locul geometric al punctului căutat care se trasează în interiorul domeniilor Burmester se va găsi la rândul său în interiorul domeniului delimitat de cele două curbe echidistante în conformitate cu paragraful 2.1.

Comparând valorile calculate prin calcul automat privind atât curba Burmester, cât și domeniile considerate cu valorile minime sau maxime calculate în tabelul 2.2, precum și reprezentarea grafică a curbelor Burmester prin metoda aproximativă prezentată în lucrare se poate conchide că :

- abaterile rezultate din construcția grafică prin segmente de cerc (conform paragrafului 2.7.3) sînt sub toleranțele însumate admise pentru elementele reale (tabelul 2.2), față de cele teoretice considerate ca perfect rigide;

- metoda aproximativă preconizată (în paragraful 2.7.3), oferă în cadrul domeniilor Burmester propuse în lucrare definirea unor subdomenii de probabilitate maximă a punctelor de sinteză Burmester; la verificarea prin calcul automat s-a demonstrat că acest subdomeniu conține și curba Burmester pentru elemente perfect rigide trasată cu calculatorul (conform listingului anexă, curba F_1 este curba de sinteză Burmester pentru elemente perfect rigide, F_2 limita de subdomeniu, iar F_3 curba Burmester trasată prin metoda expeditivă prin arce de cerc);

- dacă determinarea unei curbe Burmester nu-și găsește justificarea prin construcția precisă a acesteia deoarece nu reprezintă fenomenele reale, un subdomeniu delimitat prin cele două curbe determină o zonă de probabilitate maximă în cadrul domeniului Burmester definit prin această lucrare, și este deosebit de util proiectantului pentru alegerea unui mecanism optim care să reprezinte o soluție tehnică

a problemei reale așa cum este prezentată de fenomenul fizic al cărui model este;

- rapiditatea și costul redus fără consum de energie cu care se obține soluția cazului real constituie de asemenea un argument deloc neglijabil în ceea ce privește avantajele folosirii acestei metode rapide.

Nu se poate încheia acest capitol fără a privi utilizarea acestor soluții în sistemele probabile a fi adoptate în viitor. Astfel dacă astăzi folosirea cartei perforate este un mijloc universal utilizat, în viitorii 5-10 ani aceste mijloace nu se vor mai găsi decât în țările înapoiate din punct de vedere tehnic și foarte bogate în materii prime ieftine. Dar fișierul format cu ajutorul cartelelor prezintă avantaje incontestabile și cartelele perforate vor putea fi foarte ușor înlocuite cu cartele magnetice de câteva zeci de ori mai mici decât cartelele actuale și care în locul perforațiilor vor avea mici dipoli magnetici, sau vor fi înlocuite prin benzi foarte rapide.

În cazul cartelelor magnetice a căror generalizare se poate întrezări în țările dezvoltate după unele păreri optimiste în viitorii cinci ani, mecanismele corespunzătoare nu vor suferi modificări esențiale față de mecanismele actuale. Astfel actualitatea cercetărilor referitoare la sinteza patru pozițională (și implicit cinci pozițională) prin metodele expeditiv propuse și aplicate în această lucrare (sau în [B 36]) își mențin actualitatea chiar și în acest tumultuos salt al informaticii în care ne găsim.

3. Direcții prioritare în cercetarea științifică, prognoza dezvoltării în viitoarele decenii a mecanismelor și dispozitivelor periferice.

3.1. Informația, o sursă principală în dezvoltarea societății.

Așa cum rezultă din analiza făcută în [B 43], informația în general și cea tehnico-științifică în special, constituie una din resursele principale ale viitorului. Astăzi când 80%-90% din numărul oamenilor de știință ai tuturor timpurilor sînt în viață, volumul din ce în ce mai mare de comunicări științifice, rezultate parțiale, tehnici de cercetare și măsurare utilizate, tehnologii ale pieselor și noi tehnici de fabricație de materii prime și materiale etc., oferă o abundență de informații nemaîntîlnite pînă acum. Dacă nu se va ține cont de această bogăție de date din cauza unor dificultăți de comunicare între generatorii de informație tehnico-științifică, se pot produce paralelisme tocmai din necunoașterea acestor realizări. Se impune deci ca în perspectiva timpului să fie analizată situația informațiilor din punct de vedere al volumului, al conținutului și al modului de tratare.

3.2. Succintă analiză a modului în care a evoluat volumul informațiilor de-a lungul timpului.

Omenirea cunoaște cîteva salturi în ceea ce privește ritmul în care s-au adunat cunoștințele (informațiile). Astfel, un prim mare salt l-a făcut odată cu inventarea scrierii. Un alt salt al ritmului creșterii cunoștințelor s-a făcut odată cu inventarea tiparului mobil (de către Gutenberg). Pînă în anul 1500 luînd de bază evaluări cît se poate de optimiste, Europa (aportul celorlalte continente fiind neînsemnat) producea cărți într-un ritm de 1000 titluri pe an. În acest ritm era necesar un secol pentru a produce o bibliotecă de 100.000 titluri. În 1500 adică după patru secole și jumătate, ritmul se accelerează în așa mîna încît Europa producea 120.000 titluri pe an. Deci ceea ce durase un secol se realizează în 10 luni. În 1960 cu numai 10 ani mai tîrziu, ritmul s-a cules un salt important astfel încît activitatea umană poate să se realizeze în 7 1/2 luni. De la mijlocul deceniului al 60-lea producția de cărți pe seară mondială (inclusiv Europa) se apropie de 100.000 de 1000 titluri pe an [B 6]. Dar ritmul accelerează și mai mult. Astfel, în deceniul al 70-lea se poate realiza o producție de 1000 titluri de cărți, ceea ce înseamnă că în deceniul deceniului al 70-lea se poate realiza o producție de 1000 titluri de cărți.

Considerînd că o publicație are în medie 100 pagini (de asemenea estimată acoperitor), rezultă:

$$7 \cdot 10^6 \text{ [titluri de doc/an]} \cdot 100 \text{ [pp./doc]} = 700 \cdot 10^6 \text{ [pagini./an]}$$

Statistic pe o pagină sînt în medie 40 de rînduri, iar pe un rînd sînt aproximativ 10 cuvinte:

$$7 \cdot 10^8 \cdot (40 \cdot 10) = 280 \cdot 10^9 \text{ [cuvinte./an]}$$

3.3. Raportul dintre cantitatea de informații și capacitatea de asimilare a acestora de către oameni.

Pentru a aprecia ce reprezintă acest val informațional, este necesară analiza posibilităților de care dispune omul pentru utilizarea acestor informații.

După [B 43], ritmurile scăzute la citire se datorează obiceiului omului de a se auzi cînd citește (chiar cînd citește în gînd), adică literelor li se asociază expresia sonoră și bineînțeles și durata respectivă. Persoanele cu o activitate intelectuală intensă, studenții buni care parcurg o bibliografie voluminoasă nu mai fac această asociație sonoră și pot depăși cu ușurință 300-500 cuvinte pe minut. Oamenii dotați ca N. Iorga, Napoleon Bonaparte și alții puteau citi 2000 cuvinte pe minut pentru a limita aici lista performanțelor. Dar și în ceea ce privește cititul, omul se poate antrena. Astfel trecînd de la citirea pe orizontală la cea pe verticală [B 43] s-a ajuns în mod curent la 700-1200 cuvinte pe minut, iar unii subiecți puteau citi chiar 1500 cuvinte pe minut. Bineînțeles că dificultatea textului contează. Practicînd citirea sintetică optimal ponderată [B 43] se putea citi un caiet studentesc în 15 minute (200 formate A4), ceea ce înseamnă aproximativ 5000 cuvinte pe minut.

În condițiile existente se pune deci problema volumului de informații pe care îl poate primi omul prin citit.

Presupunînd că ar exista o modalitate universal acceptată pentru a selecta din cele $280 \cdot 10^9$ cuvinte (de informație) pe an numai partea care interesează domeniul său de activitate și apreciînd că aceasta ar reprezenta numai a 300-a parte din totalul informațiilor rezultate ($280 \cdot 10^9 / 300 = 0,9 \cdot 10^9$) cuvinte de informație potențială pe an și citînd cu 500 cuvinte pe minut, rezultă:

$$0,9 \cdot 10^9 / 500 = 1800 \cdot 60 = 10,8 \text{ ani: deci s-ar trebui mai mult}$$

de citit fără repaus în fiecare zi a anului timp de 8 ore e-

stabil să se parcurgă ceea ce apare într-un singur an în do-

ctorul strict de specialitate, adică în fiecare an ar rămîne în ur-

ma informație potențială în lume în 9 ani echivalență.

Se poate înțelege că pentru a citi cu nevada rapidă (1500

cuvinte pe minut) pentru a citi ceea ce a-

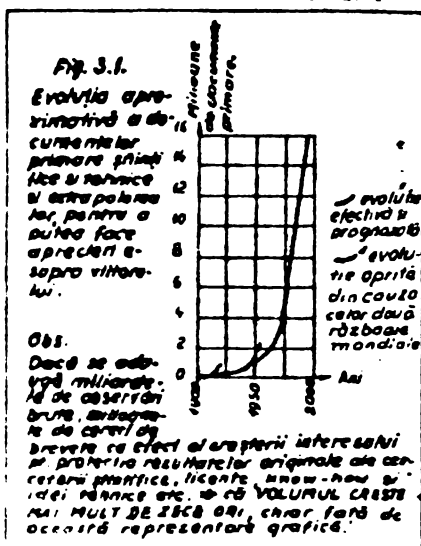
te pe minut) si va fi necesar 1,038 ani, adică aproape întregul an calendaristic numai pentru a citi ceea ce apare în acel an, considerînd că nu ar mai face altceva și că nu ar obosi psihic și fizic în urma acestei extraordinare solicitări. În aceste condiții nu mai poate fi vorba de însușirea sau utilizarea prin trierea cunoștințelor obținute prin citit.

În concluzie, ipoteza însușirii prin citirea documentelor primare este exclusă în viitor ca metodă de informare, deși astăzi puțini cercetători vor accepta altă cale decît aceea prin citit.

3.4. Ce ne așteaptă în viitor ?

Din fig. 3.1 rezultă că în conceptul actual sîntem copleșiți de un număr atît de mare de informații, încît sîntem incapabili să le mai utilizăm corespunzător. Astfel se constată că tocmai din cauza acestei

afluente de informații nu mai sîntem în măsură să dirijăm creația științifică bazată pe noi surse de informații care se clădesc pe tot ceea ce se cunoaște anterior pentru a nu se repeta, iar ca o consecință a acestei situații nu se mai pot organiza nici circuitele corespunzătoare pentru difuzarea acestor informații care amenință să devină o sursă de poluare, în loc să fie o sursă de îmbogățire a cunoștințelor [B 32].



Se observă că volumul uriaș de informații necesită în primul rînd o selectare automată după criteriul de valoare a informațiilor și deci nu este necesar conținutul integral al informațiilor așa cum ne sînt oferite. Avînd în vedere uriașul salt informațional, un redactor al unei reviste americane propunea introducerea acestora în memoriile uriașe ale unor CE și ștergerea la întîmplare 75% din ceea ce s-a înregistrat [T 10]. Dar în acest mod s-ar putea distruge pe lîngă date inutile, informații valoroase reprezentînd realizări de extremă importanță.

Autorul acestei teze propune să se procedeze la analiza prin calcul automat pe baza unor programe tip, a elementelor de noutate din rezumatul de autor sau din referatele de specialitate anexate comunicării științifice, în același mod în care se procedează cu revendicările invențiilor și astfel dintr-o lucrare să se păstreze numai partea de noutate care nu este acoperită de cunoștințele anterioare, deci lucrările vor fi analizate după conținut, după valoare, și după necesități pe care să le transmit.

În concluzie, volumul uriaș de informații poate să fie tratat numai prin intermediul CE, astfel că se vor putea distruge miliarde de informații care nu sînt necesare în nici un fel și care sînt acum depozitate în arhive.

vărate bănci de date, iar restul informațiilor se vor șterge pentru a nu deveni poluante [B 43].

Din cele prezentate rezultă că atît pentru selectarea informațiilor după criterii stabilite prin program pentru CE cît și pentru tratarea automată a acestora se pune problema rezolvării capacității:

3.4.1. de a efectua calculele necesare conform programului de către calculator;

3.4.2. de a memora aceste informații pentru a le putea vehicula prin calcul automat în vederea selectării, depozitării și reutilizării acestora;

3.4.3. de a putea imprima în timp util rezultatele.

3.4.1.1. Calculatoarele moderne putînd efectua milioane de operații pe secundă nu crează nici un obstacol pentru tratarea informațiilor, chiar dacă această cantitate va crește considerabil așa cum rezultă din fig. 3.1.

3.4.2.1. Capacitatea memorării unui volum uriaș de informații necesită o tratare exhaustivă, pentru a se putea trage concluziile necesare pentru prezent, dar mai ales pentru viitor.

Pentru aceasta se introduc noțiunile:

- Volumul informației potențiale " Q_{ip} ", iar din fig. 3.1 rezultă că este de 7 milioane de date primare pe an (adică numărul de titluri de lucrări, considerat sub valoarea minimă pentru a fi acoperitor).

- Volumul informației selectate interesînd un domeniu tehnic foarte îngust:

Q_{id} [titluri/domeniu și an] = $\frac{Q_{ip}}{35} = 200.000$ date primare (titluri de lucrări pe an, interesînd un domeniu foarte îngust, dar cu interconexiunile corespunzătoare epocii moderne de cercetare);

- Cantitatea de cuvinte de informație dintr-un domeniu specializat (foarte îngust) simbolizat Q_{id} ;

Q_{idc} [cuvinte/domeniu și an] = Q_{id} [titluri/domeniu și an] $\cdot 50$ [pag/titlu]

$\cdot 40$ [rînd/pagină] $\cdot 10$ [cuvinte/rînd] = $4 \cdot 10^9$ [cuvinte / domeniu și an]

- Debit informațional potențial [B 8, B 13] simbolizat D_{ip}

D_{ip} [caractere/domeniu/an] = $\frac{Q_{idc}}{360 \cdot 24 \cdot 60} = 0,516 \cdot 10^3$

dacă un caracter format din 8 biți și un bit de paritate se citește în paralel și numai caracterele formînd cuvîntul se citesc în serie (aplicarea conceptului se face în cap. 4) $\Rightarrow D_{ip}$ [în funcție de timp] = D_{ip} [caractere/an]

Necesarul și disponibilitatea de calcul au în funcție de dimensiunile lor de performanță materialului utilizat, posibilități limitate de care sînt. Aceste noțiuni de debit informațional

pabil teoretic (D_{ICT}) se va înțelege în continuare, cantitatea de informație pe care poate s-o vehiculeze într-o milisecundă, considerînd că accesul mecanismelor și dispozitivelor de memorare se face instantaneu.

$$D_{ICT} [b/ms] = \frac{n}{60} [rot/s] \cdot \frac{1}{1000} [s/ms] \cdot \pi D [mm/rot] \cdot \rho [b/mm]$$

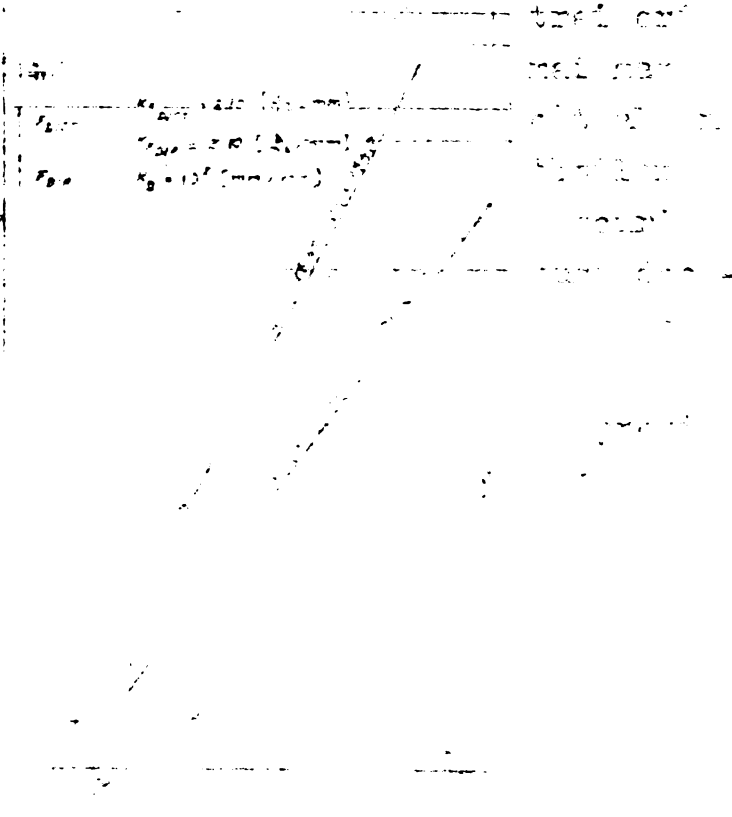
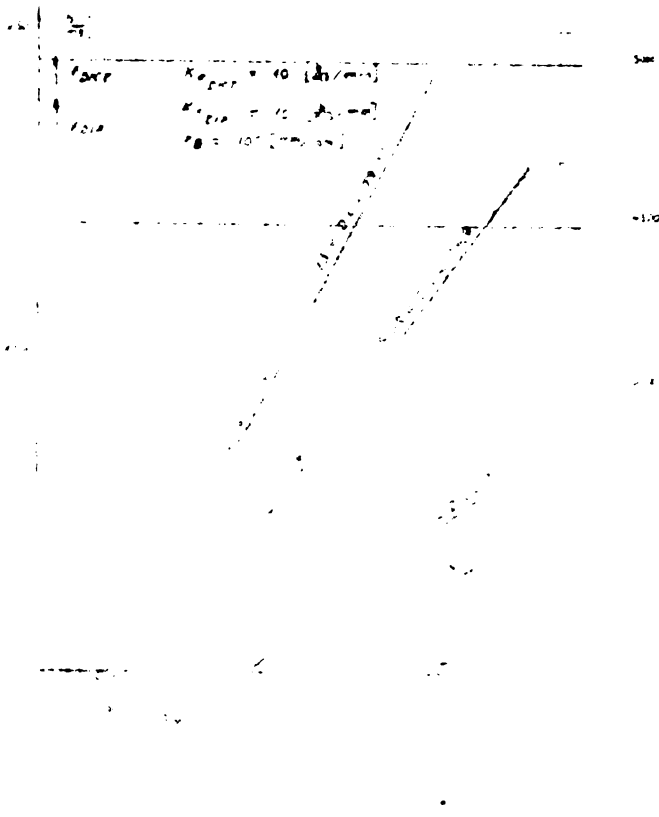
Deoarece timpul de acces are valori destul de mari se introduce noțiunea de debit informațional capabil care este debitul informațional capabil teoretic înmulțit cu un coeficient subunitar care ține cont de valoarea efectivă a timpului de acces:

$$D_{IC} [b/ms] = \frac{1}{C} D_{ICT} \quad \text{unde, } C = \text{durata timpului de acces, exprimată în milisecunde.}$$

Comparînd tabelele 1.12.1 cu 1.14.2 rezultă că cel mai mic timp de acces îl au tamburele magnetice al căror timp de acces mediu începe de la 10 milisecunde și poate ajunge în unele construcții speciale chiar la valori mai mici (1,7 ms la UNIVAC SS 8090); minidiscurile cu capete fixe al căror timp de acces mediu este 20 ms pot ajunge la 8,4 ms (la S.D.S. MINIDIȘC), în timp ce la discurile magnetice timpul de acces mediu este de 30-85 ms..

Deoarece la unitățile cu cartele magnetice timpii de acces sînt cuprinși între 200 ms și cîteva secunde, iar la unitățile de bandă magnetică pot ajunge la zeci de secunde și chiar minute, aceste tipuri de memorii externe sînt excluse pentru că nu pot satisface uriașul debit informațional.

Deși debitul capabil al tamburelor magnetice este cu mult mai



Îel ca studiul să se poată aplica atât la tamburele magnetice, cât și la discurile magnetice (a se vedea tabelul 3.1), prin studiul unor memorii echivalente.

Reprezentind F_{DIP} și familia de curbe $F_{DICT} = f(D)$ pentru $n = ct.$ și $\varphi = ct.$ pentru viteza de 370 rot/min (fig.3.2) se pot trage concluziile:

- memoriile echivalente de tip cinematic având viteza de 375 rot/min indiferent de densitatea cu care se încrează nu pot acoperi cerințele debitului informațional din cauza timpului de acces mare.

- timpul de acces maxim fiind 160 ms pentru a se putea ajunge la valori utilizabile (38 ms), este necesar ca pe o pistă să existe cinci capete validate simultan la înregistrare, sau cinci unități în paralel.

- acest tip de memorii nu pot îndeplini decât funcții de transfer de date pe pagini, pe fișe, ca memorii RO în funcție de densitatea de înregistrare.

- la $\varphi = 30$ b/mm numai la diametre mari (900 mm) poate să aibe un debit informațional capabil teoretic corespunzător.
- la $\varphi = 40$ b/mm numai la $D > 700$ mm.
- la $\varphi = 71$ b/mm numai la $D > 400$ mm.
- la $\varphi = 100$ b/mm numai la $D > 300$ mm.

In concluzie, din cauza problemelor mecanice de lăgăruire și întreținere și mai ales din cauza măsurilor de comutare speciale ce trebuie luate pentru reducerea artificială a timpului de acces exagerat de lung, precum și a materialului necesar și al costului mare, în viitor se vor folosi extrem de rar.

Memoriile echivalente de tip cinematic având 750 rot/min, funcțiile F_{DIP} și $F_{DICT} = f(D)$ sînt prezentate în fig.3.3.

Nu pot acoperi cerințele debitului informațional potențial, deoarece au un timp de acces mare care trebuie micșorat artificial, ceea ce duce la scăderea capacității.

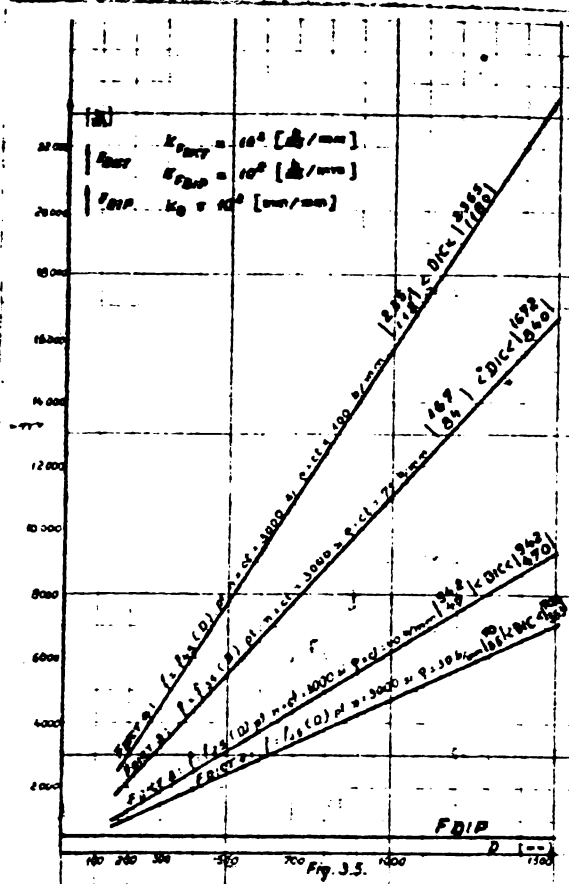
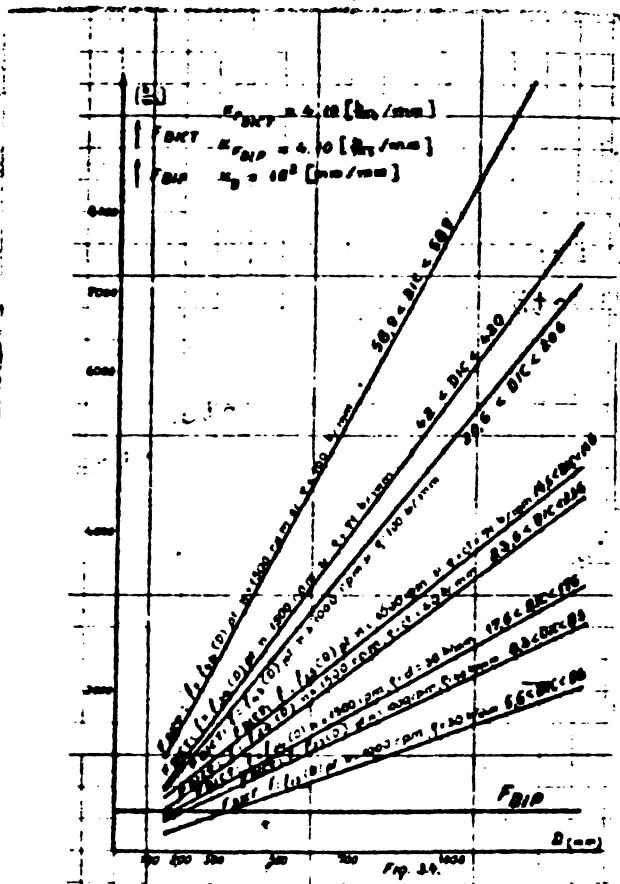
Memoriile de acest tip nu pot îndeplini decât funcții de transfer de date pe pagini în funcție de densitatea de înregistrare:

- la $\varphi = 30$ b/mm p t de înregistrare pentru transfer numai la diametre mari (900 mm) poate să aibe un debit informațional teoretic corespunzător.

- la $\varphi = 40$ b/mm numai la $D > 700$ mm.
- la $\varphi = 71$ b/mm numai la $D > 400$ mm.
- la $\varphi = 100$ b/mm numai la $D > 300$ mm.

În concluzie, din cauza problemelor mecanice de lăgăruire și întreținere și mai ales din cauza măsurilor de comutare speciale ce trebuie luate pentru reducerea artificială a timpului de acces exagerat de lung, precum și a materialului necesar și al costului mare, în viitor se vor folosi extrem de rar.

Memoriile echivalente de tip cinematic având 750 rot/min, funcțiile F_{DIP} și $F_{DICT} = f(D)$ sînt prezentate în fig.3.3.



- la $\rho = 30$ b/mm numai la $D > 350$ mm.
- la $\rho = 40$ b/mm numai la $D > 200$ mm.
- la $\rho = 71$ b/mm și 100 b/mm, la orice D .

Nici la 1500 rot/min nu se asigură un debit capabil corespunzător la debitele potențiale mari cerute de uriașul val informațional prezent, dar în special al viitorului. Totuși aceste tipuri de memorii pot fi folosite pentru transfer local de informații la orice diametru echivalent (observația este valabilă în special pentru discurile magnetice). Aceste tipuri de memorii pot satisface condițiile cerute de debitului informațional capabil pentru densitatea $\rho = 71$ b/mm și $t_{med} = 10$ ms și $D > 500$ mm; pentru $\rho = 100$ b/mm, $t_{med} = 10$ ms și $D > 350$ mm iar cu măsuri speciale (însă în detrimentul capacității) și la densitatea 30 b/mm și 40 b/mm.

Memoriile echivalente de tip cinematic având 3000 rot/min pot fi considerate ca fiind tipul care întrunește cel mai bine condițiile mecanice, electrice și economice (Fig. 3.5 și tab. 3.1).

Memoriile cu 1500 și respectiv 10.000 rot/min prezentate în Fig. 3.6 înseamnă că pentru aceste memorii nu se asigură pentru debitul cerut de transfer de informații decât la diametre mici și pentru densități tehnologice de construcție.

În concluzie, pentru a se asigura un debit capabil corespunzător la cererile de transfer de informații, este necesar să se utilizeze memorii de tip cinematic cu 3000 rot/min și să se asigure condițiile mecanice, electrice și economice necesare pentru a se asigura un debit capabil corespunzător la cererile de transfer de informații.

tă următorul debit elementar necesar a fi tipărit.

$$D_{ent} [\text{cuvinte/ms}] = \frac{1}{20} \cdot \frac{0,9 \cdot 10^9 [\text{cuvinte/an}]}{365 [\text{zi/an}] \cdot 24 [\text{h/zi}] \cdot 60 [\text{min/h}] \cdot 60 [\text{A/min}]} \cdot 1000 [\text{ms/s}] = 1,43 \cdot 10^{-3}$$

unde D_{ent} = debit elementar necesar a fi tipărit.

Folosind o imprimantă rapidă cu 1200 linii/min. rezultă următorul debit capabil:

$$D_{ct} [\text{linii/ms}] = \frac{1200 [\text{linii/min}]}{60 [\text{s/min}] \cdot 1000 [\text{ms/s}]} = 0,02$$

unde D_{ct} = debit capabil pentru tipărire al unei imprimante.

Tinând seama că pe o linie sînt 120 caractere

$$D_{ct} [\text{caractere/ms}] = 0,02 [\text{linii/ms}] \cdot 120 [\text{caractere/linii}] = 2,4$$

Aproximînd 4 caractere în medie pentru un cuvînt, rezultă că debitul necesar a fi tipărit va fi:

$$D_{ent} [\text{caract./ms}] = 1,43 \cdot 10^{-3} \cdot 4 = 5,72 \cdot 10^{-3}$$

Se constată că debitul necesar a fi tipărit este cu mult mai mic decît posibilitățile unei imprimante actuale rapide (dar nu din cele deosebite care pot avea viteze mai mult de cincisprezece ori față de cea luată în calcul).

Raportînd debitul capabil a fi tipărit la debitul necesar a fi tipărit

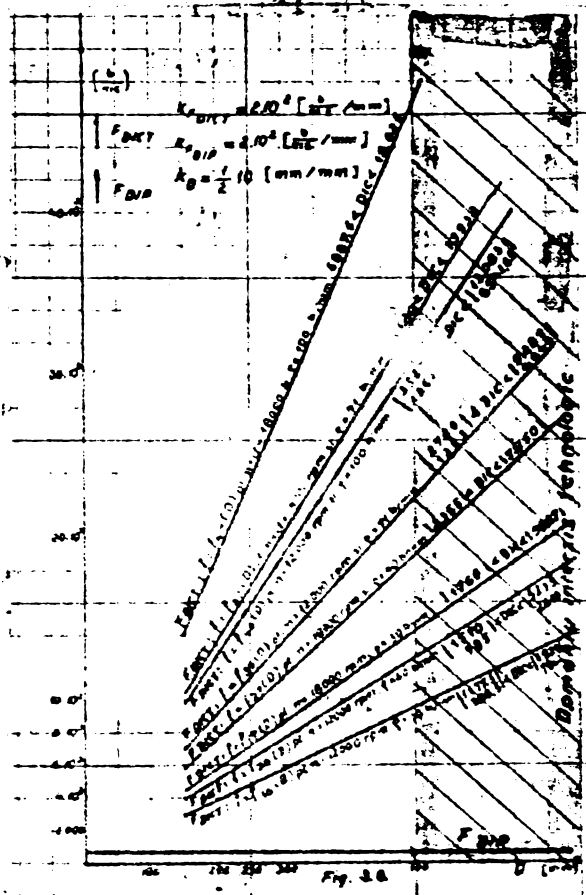
$$\frac{2,4}{5,72 \cdot 10^{-3}} = 238 \text{ adică solici-}$$

tarea imprimantei este de 238 ori mai mică față de posibilitățile tehnice ale unei imprimante obișnuite existente astăzi.

3.5. În concluzie, cu mijloacele existente și la parametri actuali imprimantele și calculatoarele pot satisface volumul informațional cerut și au încă foarte multe disponibilități pentru viitor, fiind capabile să facă față fără alte perfecționări uriașului salt informațional din prezent, dar mai ales cel la care va fi supusă omenirea în viitor. Singurele care nu pot face

față solicitărilor mari astăzi prezente (în țările dezvoltate) cît mai adevărate viitoare (pentru toate regiunile în care sînt activități științifice și tehnice), o constituie memorile.

Studiul efectuat s-a demonstrat că această direcție de cercetare privind memoriile externe de mare capacitate și cu timp de acces scăzut, avînd nu numai o dinamică prezentă, dar și de maximă urgență, este o direcție foarte favorabilă și cu interes internațional, caracterizată prin necesitatea de a fi cercetată și dezvoltată de bun [10] și pentru că este o direcție de calcul pentru tratarea



informațiilor masive, va trebui să se conceapă în jurul memoriilor externe și în funcție de performanțele acestora [B 24].

Se pune însă întrebarea, de ce sînt necesare memoriile externe și nu memoriile interne care au cicluri cu mult mai mici. Răspunsul este legat de rolul și volumul memoriilor respective depinzînd nu numai de densitatea de înmagazinare a informațiilor propriu-zise, dar și de cablajele necesare pentru înscriere, ștergere, citire. Astfel, la o memorie externă cu trei fire se pot înscrie sau citi milioane de informații față de memoriile interne (care deși au un ciclu de memorie cu mult mai mic au nevoie pentru fiecare bit de informație de cel puțin trei fire, iar la milioane de informații acestea dau un volum de cîteva sute de ori mai mare decît al memoriei externe corespunzătoare). Tot în favoarea memoriilor externe pledează încă o facilitate pe care o au multe dintre ele și anume amovibilitatea suportului informațiilor (cu informație cu tot) prin înlocuirea cu un alt suport și recitirea de pe vechiul suport dacă se introduce din nou în dispozitivul de memorie externă. Se crează deci un fel de bancă de date, ceea ce nu se poate realiza cu memoriile interne.

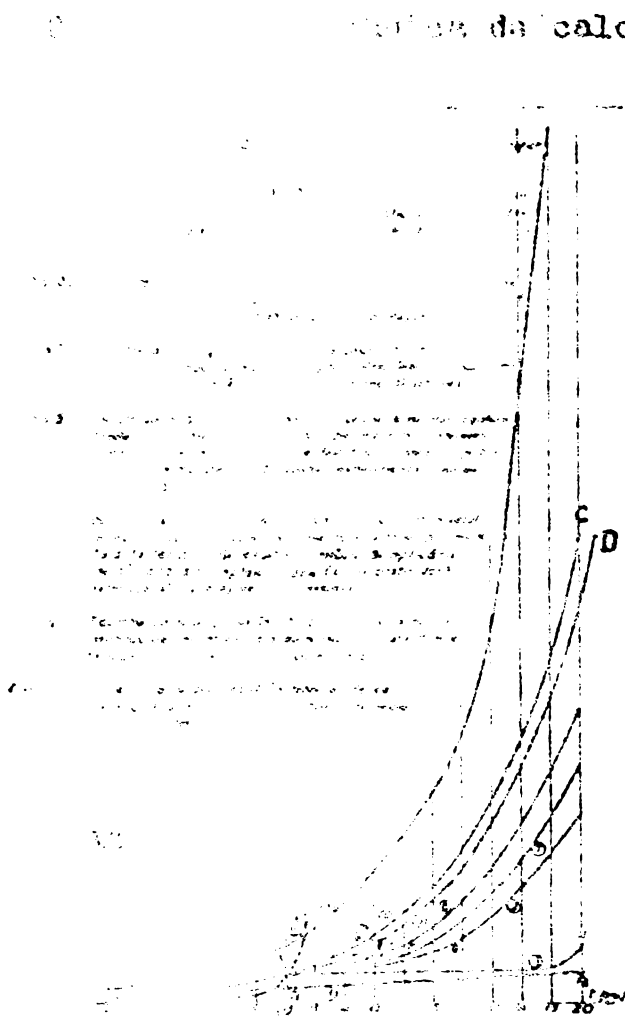
Din studiul efectuat rezultă că debitele mari informaționale ale viitorului arată ca o necesitate stringentă a viitorului apropiat, gîndirea unor memorii care să aibă un timp de acces mediu sub 10 ns (2-5 ns) la o viteză de rotație care să nu depășească 3.000 rot/min și suport amovibil, în paralel cu soluționarea acestui prim deziderat, trebuie realizate memorii cu capacități foarte mari (100 MB și chiar mai mari). Fără soluționarea acestor mari deziderate, tratarea automată a unui val informațional este imposibilă și incapacitatea de selectare în viitorul apropiat a informațiilor este echivalent cu o involuție catastrofală, indiferent de nivelul de la care se pornește astăzi.

Din păcate aceste tipuri de memorii avînd utilizări militare, cercetările efectuate pentru soluționarea acestei direcții prioritare, trebuie efectuate fără a se conta pe sprijinul tehnologic sau științific al țărilor dezvoltate, deoarece toate realizările valoroase în această direcție se găsesc sub embargo NATO [B 32, B 43].

Se știe că mijloacele tehnologice se dublează în general la fiecare 10 ani, iar în domeniul tehnicii de calcul viteza înnoirii este mai scurtă (2 1/2-3 ani).

Considerînd că cercetarea urmărește linia tehnologică (1) din fig. 3.7. Curba obișnuită a progresului în construcția de mașini este figurată cu (2) și rata reînnoirii de 10 ani cînd și volumul se dublează. Se observă o dezvoltare inițială în palier sau ușor ascendentă în primii 6-7 ani ai decadei, apoi dezvoltarea prezintă un salt în general în ultimii doi ani ai decadei.

Rezultatele de foarte mare importanță (manifestate printr-un salt spectaculos) sînt prezentate în curba (3) și se dublează la fiecare 20



de calcul la nivelul preliminar de creatorii respectivi, este prezentat prin curba (4). Rata de înnoire este de aproximativ 2-1/2-3 ani, când volumul se dublează față de sfertul de decadă anterior.

Realizatorii nivelului preliminar vor putea implementa noutățile cu un decalaj de aproximativ 6 luni în cazul unei legături bune între concepție, execuție și utilizare. Aceasta este prezentată prin curba (5), dar acest nivel fiind neprotejat prin brevete, nu este de regulă accesibil cuiva din afara sistemului respectiv.

Progresul și dezvoltarea în tehnica de calcul la nivelul legăturii directe cu creatorii și realizatorii nivelului preliminar prezentat prin curba (6), se face cu un decalaj de aproximativ 1 1/2 ani. În acest caz rezultatele sînt protejate prin brevete.

Prin unele surse bibliografice (toate fiind netraduse).

de moment este în această situație că decalajul de aproximativ 1 1/2 ani este însă ca timp de 1 1/2 ani (fig. 3.7).

Prin dezvoltarea și progresul prin lectura literaturii tehnice apărute, se face cu un decalaj de aproximativ 2 ani.

Prin propria preaprint sau în cazul literaturii de specialitate netraduse (curba 8) în cazul literaturii de specialitate traduse.

În ceea ce privește volumul dezvoltării, acesta se reduce în proporție din volumul și nivelul preliminar de către creatorii de tehnico-științifice. Din cele arătate rezultă că pentru a obține

un săritor saltul dorit este necesar a se urma calea AB, AC sau AD, considerînd ca punct de plecare starea tehnicii și tehnologiei cunoscute și caracterizate prin nivelul A. Acestea sînt de altfel singurele căi

posibile pentru a da soluții atît în ceea ce privește metodele, cît și în ceea ce privește mijloacele în domeniul prioritar pentru calculul

avansat și dezvoltarea tehnico-științifică, în care un rol important (chiar hotărîtor) revine memoriilor externe de mare capacitate și viteze (timp de acces redus), prin care se cere rezolvarea fără a face apel

la tehnici avansată în această direcție, dar care nu ne este accesibilă fiind utilizări militare și ca atare pusă sub embargo.

Tabel 3.1.

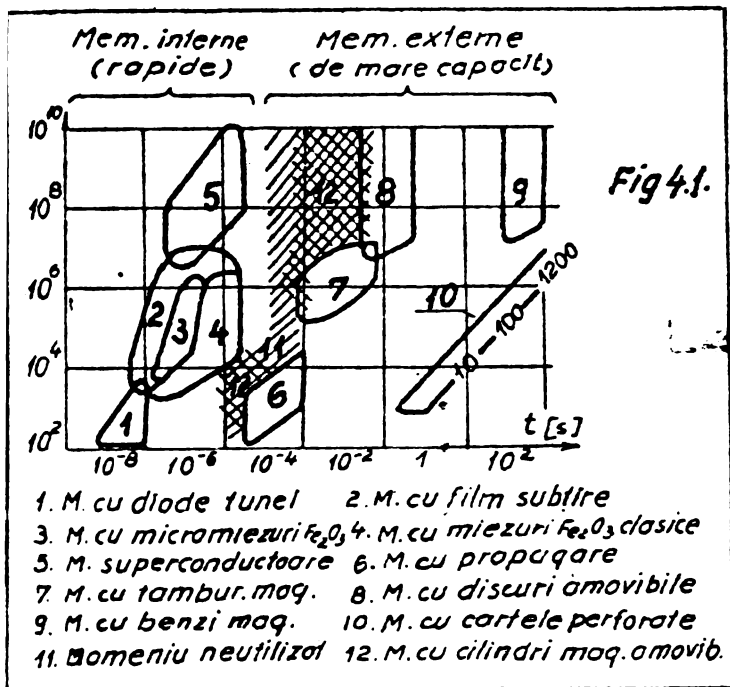
Analiza rebitelor Capabile pentru diametre echivalente și densități variabile

π [rot./min]	[rot./min]	[mm/ms]	[mm/ms]	DICT = f(D, ρ)						[b/ms]	
				densitatea [b/mm]							
				150	200	300	500	700	1.000		1.500
375 (1 rot in 160 ms)	0.0196	19.62	150	88.2	117.6	152.64	294	411.6	588.2	882	2.3 < DIC ₁ < 2.3
			200	117.6	156.8	235.2	392	548.8	784	1172	3.1 < DIC ₂ < 3.1
			300	208.74	278.32	417.48	695.8	974.72	1397.6	2087.4	5.48 < DIC ₃ < 5.48
			400	294	392	588	980	1372	1960	2940	7.73 < DIC ₄ < 7.73
750 (1 rot. in 80 ms)	0.0392	39.25	150	176.4	235.5	357.3	588.9	824.4	1177.5	1764	4.6 < DIC ₁₂ < 4.6
			200	235.2	314	468.4	785.2	1099.2	1570	2352	6.1 < DIC ₂₂ < 6.1
			300	417.48	557.35	831.41	1393.73	1951	2786.75	4174.8	11 < DIC ₃₂ < 11
			400	588.7	785	1177	1963	2748	3925	5887	15.47 < DIC ₄₂ < 15.47
1.000 (1 rot in 60 ms)	0.0523	52.33	150	212.55	313.8	470.7	784.5	1098.3	1569	2125.5	5.6 < DIC ₅ < 5.6
			200	314	418.4	627.6	1046	1464.4	2092	3140	8.3 < DIC ₅ < 8.3
			300	557.35	742.66	1113.99	1856.65	2599.3	3713.3	5573.5	14 < DIC ₅ < 14.6
			400	785	1046	1569	2615	3661	5230	7850	20.6 < DIC ₅ < 20.6
1.500 (1 rot in 40 ms)	0.0785	78.5	150	353.4	471	706.5	1177.5	1648.5	2355	3534	17.6 < DIC ₆ < 17.6
			200	471.2	628	942	1570	2198	3140	4712	23.6 < DIC ₆ < 23.6
			300	836.4	1147	1672	2786.7	3901.5	5573.5	8364	42 < DIC ₆ < 42
			400	1178	1570	2355	3925	5495	7850	11780	58.5 < DIC ₆ < 58.5
3.000 (1 rot in 20 ms)	0.157	157	150	706.5	942	1413	2355	3273	4710	7065	70.6 < DIC ₇ < 70.6
			200	942	1256	1884	3140	4396	6280	9420	94.2 < DIC ₇ < 94.2
			300	1672	2229.4	3344	5573.5	7803	11447	16720	167.2 < DIC ₇ < 167.2
			400	2355	3140	4710	7850	10990	15700	23550	235 < DIC ₇ < 235
12.000 (1 rot. in 5 ms)	0.628	628	150	2826	3768	5652	9420				1177 < DIC ₈ < 3925.23
			200	3768	5024	7536	12560				1570 < DIC ₈ < 5233
			300	6688	8917	13376	22294				2786 < DIC ₈ < 9289
			400	9420	12560	18840	31400				3925 < DIC ₈ < 13083
18.000 (1 rot in 3 ms)	0.942	942	150	4239	5652	8478	14130				1768 < DIC ₉ < 5887.3
			200	5652	7536	11304	18840				2355 < DIC ₉ < 7850
			300	10032	13376	20064	33441				4780 < DIC ₉ < 13933
			400	14130	18840	28152	47100				5887 < DIC ₉ < 38807

4.- UN NOU TIP DE MEMORIE IERARHIZATA. MEMORIA CU CILINDRI MAGNETICI DIN STICLA, AMOVIBILI.

4.1. Rezerve tehnologice care prefigurează ca direcții prioritare de cercetare.

Așa cum s-a prezentat în capitolul anterior, cantitatea de informație face niște salturi uriașe, iar progresul tehnico-științific nu se mai poate obține prin citirea tuturor articolelor care apar într-un



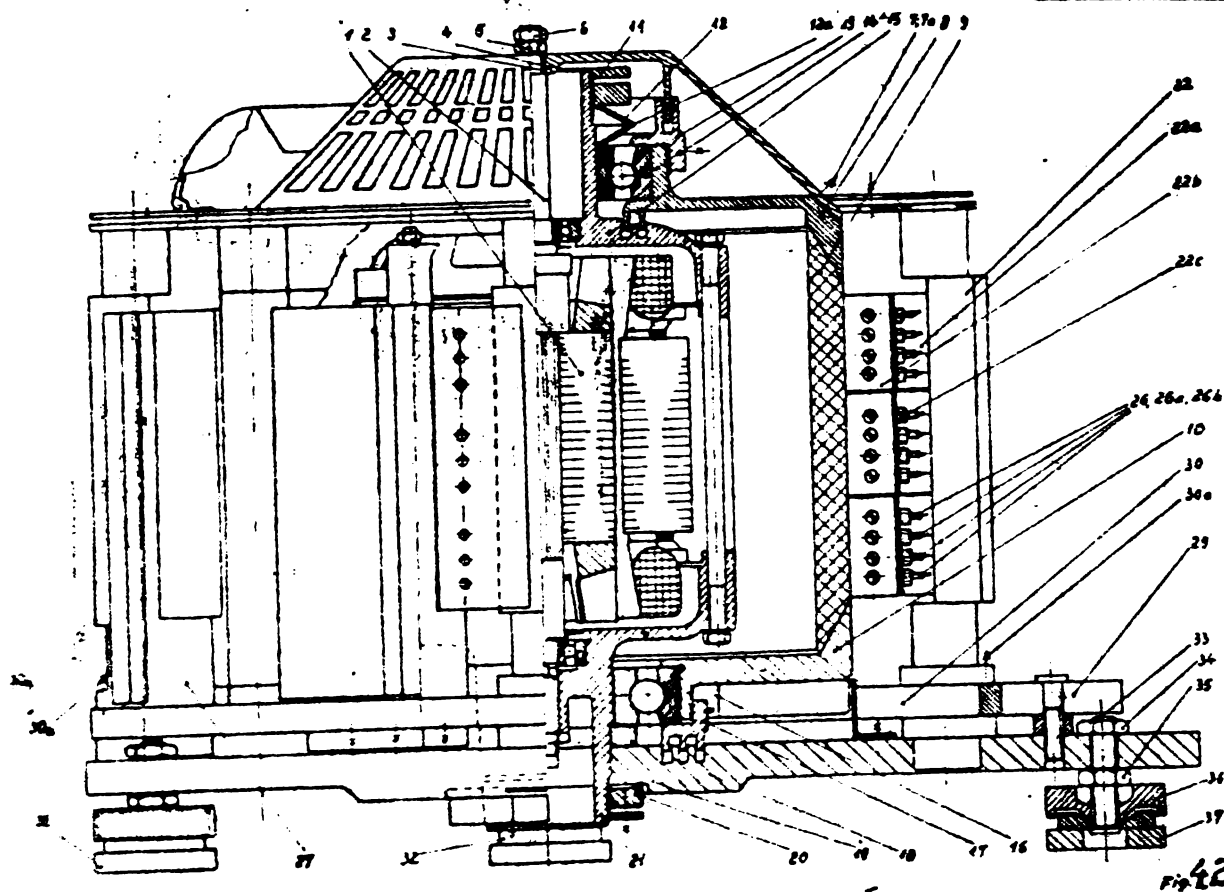
domeniu, ci este vital necesară înregistrarea tuturor informațiilor pe niște memorii uriașe și selectarea acestora prin tratarea pe calculator. Deci calculatorul face studiul comparativ, sortează noutățile, elimină leștul informațional și pune la dispoziția utilizatorului numai ultimele cuceriri în funcție de domeniul cerut, pentru a da posibilitatea utilizatorului să-și desfășoare activitatea creatoare proprie, pornind de la cel mai înalt nivel cunoscut. Informațiile perimate sau care sînt acoperite de alte date cunoscute, vor fi automat șterse.

Dacă se reprezintă capacitatea diferitelor memorii în funcție de timpul de acces și se vor analiza domeniile ocupate (prin performanțe) de către aceste memorii (fig. 4.1.) se vor putea trage concluzii interesante în ceea ce privește posibilitățile și rezervele fizice încă neexploatate. Astfel există un domeniu încă neutilizat notat cu 11 în fig. 4.1. situat la limita comună a performanțelor memoriilor externe și a celor interne. Acest gol existent determinat de rezervele fizice, poate constitui o direcție de cercetare cu scopul precis definit de a-l ocupa cu noi tipuri de memorii. Se pune în mod firesc întrebarea dacă este utilă această cercetare. Intocmai cum prin construirea tabelului lui Mendeleev oamenii de știință și-au dat seama mai învli de posibilitatea de a se afla în natură combinații de atomi luați după greutatea lor atomică, ca apoi această posibilitate să devină realitate, tot așa acest gol între memoriile externe și interne determină existența unor rezerve tehnologice care trebuie găsite și utilizate. Aceste rezerve tehnologice vor putea lărgi posibilitățile calculatoarelor, astfel încât aceste (de urză) să poată alege (spre exemplu dacă un operator va indica o soluție deosebită pentru o problemă, va face apel mai degrabă la o anumită soluție care să fie obținută de zece ori mai repede decât o altă soluție).

avea repercursiuni asupra calculului efectuat și atunci utilizarea exclusivă a discurilor magnetice nu mai este justificată, mai ales dacă oportunitatea folosirii uneia dintre memorii ierarhizate existente o face în mod automat calculatorul, iar preferința folosirii memoriei adecvate nu va mai fi în funcție de subiectivismul operatorului).

4.2. Un nou tip de memorie externă, memoria cu cilindri magnetici amovibili [B.2, B.3].

4.2.1. Memoria magnetică cu cilindri are un motor 1 al cărui rotor ghidat cu doi rulemți se termină cu un arbore 2 o pană 3 care antrenează o cuplă elastică 4, rigidizată cu o piuliță 5 și o contrapiuliță 6. În două orificii dispuse la 180° pe periferia cuplei elastice 4 se află două șuruburi 7, pe care sînt presate niște bușe de cauciuc 7a.



Aceste șuruburi sînt fixate pe o flanșă superioară 8, care este presată cu partea interioară pe partea conică superioară din exteriorul unui cilindru de sticlă 9 acoperit cu o peliculă magnetică, iar partea conică inferioară a cilindrului 9 este presată către partea conică corespunzătoare a unei flanșe inferioare 10.

Pentru a asigura prelucrarea jocurilor în lagărele cu rulmenți astăzi memoria să-și mențină calitățile cerute și după uzarea (prin înlocuire) a rulmenților cu ajutorul cărora s-a făcut lăgăruirea, se utilizează o plăcuță crestată 11, două arcuri profilate 12, și 12.a. Fig. 4.3. împreună cu câteva detalii tehnologice: o piuliță de rigidizare 13, un rulment radial axial 14 care alunecă pe un știft superior 15, apoi prin intermediul unei flanșe 16.

și al cilindrilor 9 se acționează asupra flânșei inferioare 10 care presează inelul interior al unui rulment radial axial 16, fixat cu ajutorul unei piulițe de rigidizare, etanșare 17, de sistemul elastic (format din reperi 12, 12 a, 13, 14, 8, 9, 10, 16, 17), care presează axial de sus în jos, fiind ghidat de scutul 15 și implicit 21. Inelul exterior al rulmentului 16 prin intermediul căilor de rulare și bilelor transmite forța de apăsare asupra inelului interior al rulmentului 16 care este fixat cu ajutorul unui inel de strângere 18 și al unei piulițe crestate 20 de o placă de bază 19, rigidizând motorul electric prin fixarea scutului 21.

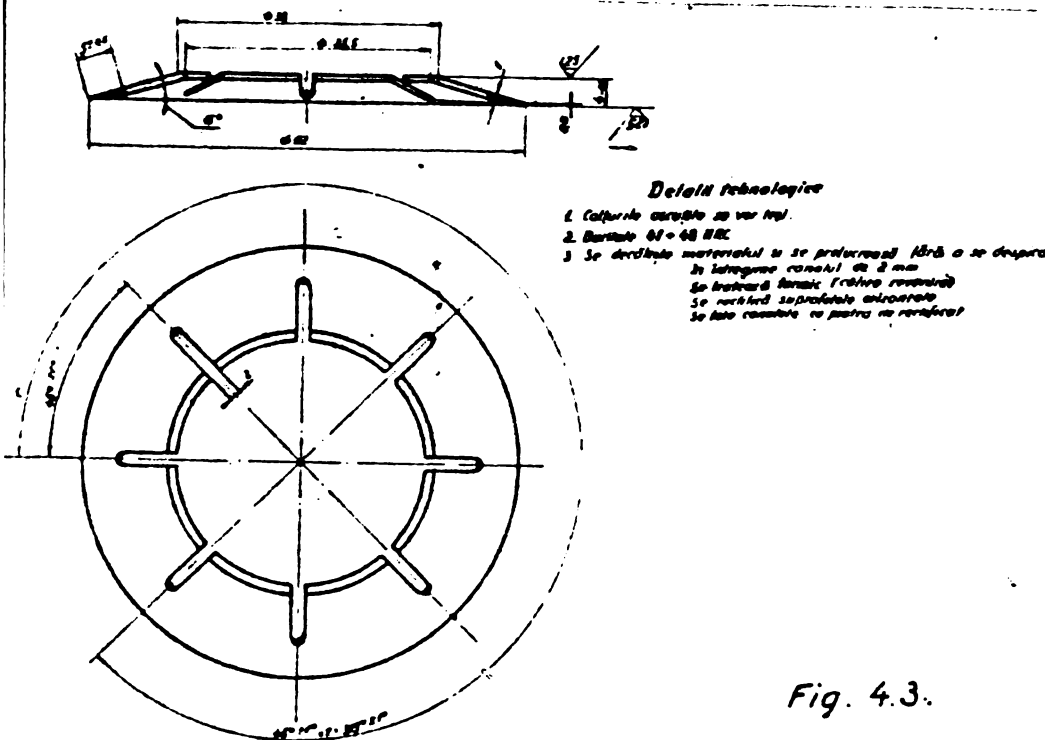
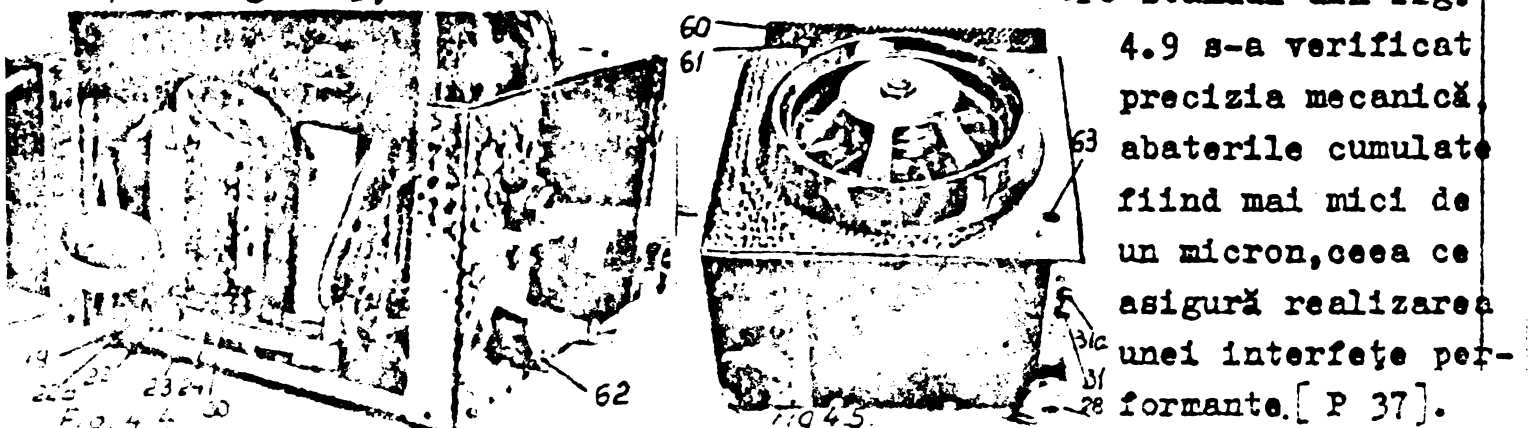


Fig. 4.3.

Verificarea eficienței folosirii mecanismului pentru preluarea jocurilor s-a făcut pe instalația din fig. 4.4 la o funcționare continuă de 120 ore, conform cerințelor beneficiarului invenției. Acest regim nu se folosește în general în exploatare, dar s-a efectuat pentru a da asigurările necesare asupra fiabilității. S-a verificat astfel că tot ansamblul poate aluneca axial de sus în jos, iar rulmenții radiali-axiali sînt în mod continuu tensionați axial corespunzător reglajului inițial prin intermediul arcurilor profilate 12 și 12 a, din fig. 4.3, realizînd o fiabilitate ridicată. Pe standul din fig.

4.9 s-a verificat precizia mecanică, abaterile cumulate fiind mai mici de un micron, ceea ce asigură realizarea unei interfețe performante. [P 37].



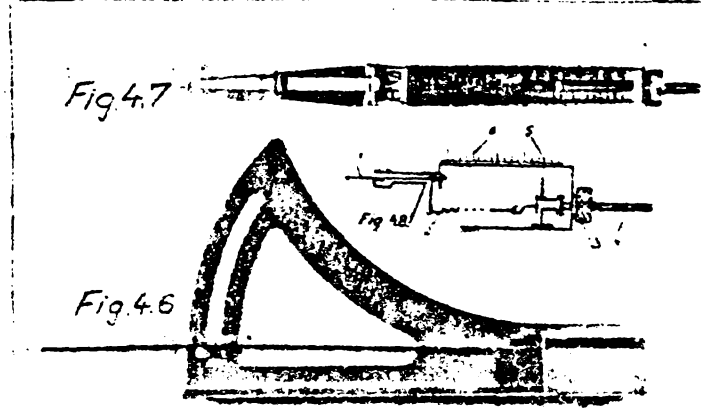
Pentru fixarea memoriei în poziția de lucru s-a folosit un inel de strângere 18, o placă de bază 19, o piuliță crestată 20 și un scut inferior 21. În opt găuri executate în placa de bază 19 au fost dispuse opt suporturi rotative 22, de fiecare suport fiind fixate trei lame arc

22 a, fiecare lamă arc avînd cîte un bloc de capete 22 b, fiecare cu cîte patru capete scriere-citire 22 c. Rotăția suporturilor 22 este limitată (fig. 4.4) cu ajutorul unor lame îndoite 23 și cu niște șuruburi 24 prevăzute cu niște contrapiulițe 25 (fig. 4.4). De sub fiecare cap ies cîte trei fire de la bobina de scriere-citire care se conectează la o clemă de contacte plasată în cutia protejată 6a (fig. 4.5). Prin desfacerea a două șuruburi speciale cu cap randalinat 61, protecția se poate rabate în jurul unei axe paralele cu marginea de jos a cutiei, iar prin rabatare se deconectează în mod automat întreaga instalație electrică. Un întreruptor general 62 scoate de sub tensiune întreaga instalație plasată tot în interiorul cutiei 6o.

Pentru comutarea electromagnetică a capetelor se utilizează potrivit fig. 4.5 un buton 28 angrenat prin intermediul unor roți dințate 29 pe care se află o camă 29 a. Roata 29 antrenează un inel 30, iar poziția inelului și implicit a capetelor este indicată cu ajutorul unei lămpi indicatoare 31 și respectiv 31 a.

Pentru ca centrul de greutate al memoriei să se găsească întotdeauna pe axul de simetrie se utilizează conform fig. 4.2 trei picioare cu înălțime reglabilă 32 avînd cîte o talpă fixă 37, un inel de reglare 36, un șurub de reglare 33, o piuliță 34 și o contrapiuliță 35. Pentru controlul poziției orizontale se folosește un orificiu 63, iar la proiecția verticală a acestuia fixată pe placa de bază, o bulă cu aer

4.2.2. Reglarea capetelor magnetice flotante. În cadrul reglării în laboratorul constructorului se realizează introducerea și scoaterea din cuplaj magnetic a blocurilor de capete. În poziție de repaus blocurile de capete trebuie să fie în contact uniform și corespunzător tensionate pe suprafața magnetică. Această verificare se face grosier cu dispozitivul din fig. 4.6 (a cărei etalonare se face cu dinamometre speciale). Reglarea fină se realizează cu dispozitivul din fig. 4.7 care de



asemenea a fost în prealabil etalonat. Schema cinematică a dispozitivului din fig. 4.7 este prezentată în fig. 4.8, unde:

- 1 - spionul de măsurare,
- 2 - arc, 3 - piuliță randalinată, 4 - șurub, 5 -

indicator, 6 - scală gradată, 7 - carcasă. Arcul 2 se poate schimba în funcție de domeniul de măsurare. Reglarea inițială prevede aducerea capetelor în contact cu suportul informației cu ajutorul butonului 28 din fig. 4.9, care printr-o mișcare de rotație antrenează roata parțial dințată 29 care antrenează inelul 30, iar la contact se aprinde becul indicator 31. Prin intermediul știfturilor 30 a mișcarea se transmite

suporturilor rotative 22 (fig.4.2), care în mișcărilor antrenează lamelele 22 a și blocurile de capete 22 b (fig.4.2). Odată apropiate ca-

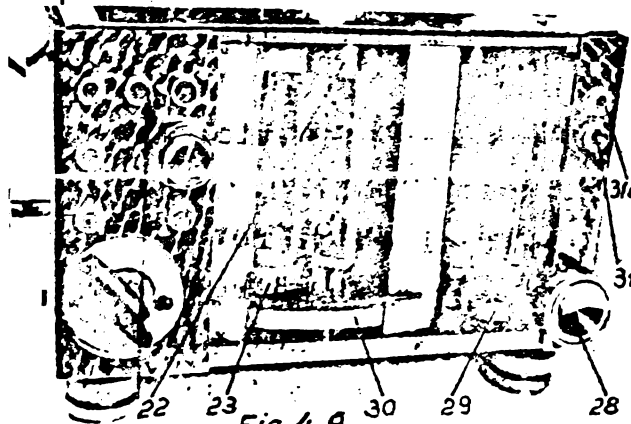
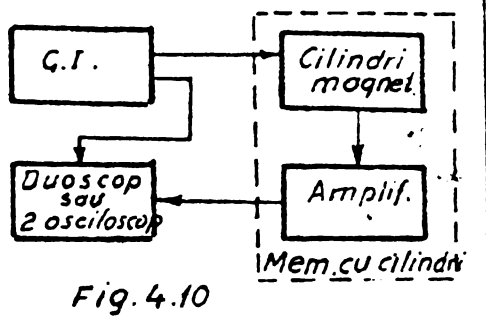


Fig. 4.9.

petele, se verifică tensionarea uniformă și corectă conform unui program de reglaj în funcție de calitatea suprafeței magnetice, de densitatea potențială de scriere, de metoda adoptată pentru scriere și calitatea materialului brațului suport al capului magnetic. După reglarea tensionării egale a blocurilor de capete, se rotește butonul 28 în sens antiorar pînă cînd becul 31 se

stinge și se aprinde becul 31 a. În această poziție se blochează mișcarea suporturilor 22 cu ajutorul limitatorului 23 (fig.4.9). După această reglare grosieră, reglarea fină se face cu ajutorul osciloscopului. Se reține poziția de blocare cu ajutorul butonului 28, capetele se deblochează prin deschiderea limitatorului 23, se pune în mișcare cilindrul magnetic și după atingerea turației nominale, după aproximativ 30 secunde se trimite de la un generator de impulsuri legat potrivit



schemei din fig.4.10, trenuri de impulsuri conform unei combinații de cod cunoscute. Acestea se înregistrează pe cilindrul magnetic prin intermediul capetelor de scriere, apoi citite de către capetele de citire (detaliile mecanismelor corespunzătoare în capitolul 5), amplificate de către amplificatoarele corespunzătoare memoriei [B 7].

Capetele se apropie prin intermediul butonului 28 pînă cînd se obține pe ecranul osciloscopului amplitudinea maximă, iar imaginea este stabilă și repetabilă.

În cazul testărilor făcute și verificate prin procesul verbal al comisiei de omologare [P 37], impulsurile au avut durata de două microsecunde, durata totală a cuvîntului era de 10 milisecunde, pauza dintre cuvinte era de 0,35 milisecunde. S-a realizat astfel o serie de combinații de cod după cum se poate vedea în fotografiile făcute după ecranul osciloscopului și care vor fi prezentate în capitolul 5, deoarece capetele flotante realizate într-o concepție și construcție originală trebuiau verificate efectiv în funcțiune. În momentul în care amplitudinea a fost maximă și imaginea pe ecranul osciloscopului nu avea deformații importante atât în ceea ce privește fronturile, cît și în ceea ce privește amplitudinea semnalului, s-au blocat definitiv capetele cu ajutorul limitatorului de cursă 23. Din acest moment oricît de mult s-ar roti butonul 28, capetele se vor opri în poziția stabilă la distanța reglată și urmărirea electronică în laboratorul de rețea sînd

al constructorului prototipului.

4.2.3. Folosirea cilindrilor de sticlă de compoziție și tratament termic special [B 8, B 9], constituie elemente de noutate a căror necesitate va fi justificată în continuare. Cilindrii suport ai informației trebuie să îndeplinească următoarele condiții principale:

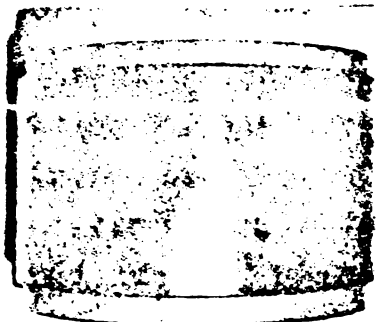


Fig. 4.11.

mației trebuie să îndeplinească următoarele condiții principale:

- să fie cât mai ușori pentru ca forțele radiale sau tangențiale să fie cât mai mici, pentru a se putea mări turajia;
- să fie diamagnetici pentru a nu necesita îmbinarea prin fretare a unei cămăși diamagnetice, așa cum se utilizează în tehnologia tamburelor magnetice;
- să prezinte o mare rigiditate și rezistență la compresiune și uzură;
- să prezinte bune posibilități de prelucrare fină a suprafeței;

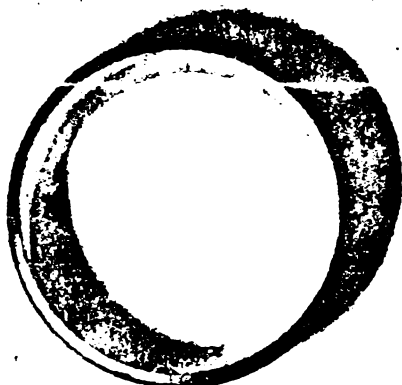


Fig. 4.12

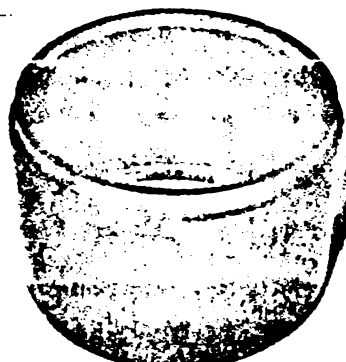


Fig. 4.13.

- materialul să fie omogen și să permită folosirea unor metode simple și eficiente pentru verificarea nedistructivă în scopul eliminării cilindrilor defecti sau cu tensiuni interne din procesul tehnologic, controlul putându-se efectua și

interfazic.

Se constată că sticla de rețetă specială realizată de autorul lucrării [B 8, B 9] răspunde în foarte bune condițiuni acestor deziderate inițiale. Astfel pe plaja $0 + 100^{\circ}\text{C}$ are un coeficient de dilatare de 24 ori mai mic față de fier, dar cum pe cilindrii de fier trebuie fretate cămăși din material diamagnetic de regulă cupru, rezultă că sticla specială are față de cupru un coeficient de dilatare de 32 de ori mai mic, iar dacă se utilizează aluminiul, coeficientul de dilatare al acestuia este de 47 de ori mai mare decât al sticlei speciale. La aceasta trebuie adăugată observația că prin fretare se introduc în mod implicit și tensiuni interne și deci rezultă o stabilitate mult mai mare a distanței cap-strat magnetic la memoria cu cilindrii magnetici din sticlă, ceea ce permite coborîrea acesteia sub 20 microni. De asemenea, comparînd greutatea specifică compoziția de sticlă folosită este de 3,25 ori mai mică față de fier, de 3,725 ori mai mică față de cupru și de 1,25 ori mai mică față de aluminiu. Din aceste cauze cilindrii de sticlă și diametre mari cilindrii de sticlă vor avea forțe de acțiune mult mai mici și în final necesită forțe de acționare de puteri mult mai mici, ceea ce permite construcția mai concentrată. [B 3].

Cilindri realizați în formă și cu tratamentul termic brevetați au putut fi prelucrați cu ușurință și sînt prezentați în fig. 4.11, 4.12, 4.13.

4.2.4. Condițiile specifice ale acționării electrice. Motorul electric pentru acționare trebuie să satisfacă o serie de condiții speciale rezultate din specificul și caracterul utilizării. Astfel motorul trebuie să pornească fără șoc, să fie ecranat magnetic, să aibe dimensiuni reduse, să aibe o pornire sigură chiar la alimentarea cu tensiuni scăzute mergînd pînă la jumătate din tensiunea nominală; de asemenea să fie robust, să aibe turație constantă și să nu se încălzească mai mult de 60 de grade chiar în situația funcționării de durată la o temperatură relativ ridicată a mediului ambiant; să aibe o exploatare simplă și să prezinte în orice moment pe panoul de comandă situația diferitelor regimuri de funcționare și conform unui cod simplu să indice diferitele pane, iar în caz de alimentare incorectă, să se oprească în mod automat; de asemenea să fie protejat la supracurenții cauzati de un scurtcircuit intern etc. În [B 22] aceste aspecte sînt tratate în detaliu, iar în fig. 4.14 este prezentată schema electrică a instalației de acționare care fiind realizată și testată a satisfăcut condițiile impuse.

4.2.5. Funcționarea mecanismelor memoriei magnetice cu cilindri și locul acestora într-o structură de calcul.

Pentru a putea analiza funcționarea mecanismelor memoriei cu cilindri magnetici prezentată foarte succint (pentru detalii [B 22, B 3, B 4, B 5, B 6, B 7]) este necesară precizarea structurii sistemului în care va lucra (fig. 4.15). Calculatorul utilizat va fi în general, un calculator de putere mijlocie, funcțiunile unității centrale clasice (dispozitiv de comandă, dispozitiv aritmetic), fiind trecute la organe autonome și modulare corespunzător unei concepții structurale moderne. Prin structura sistemului se înțelege calculatorul compus dintr-o unitate de comandă, o unitate de memorie internă, 1-4 unități de schimb legate împreună cu ansamblul elementelor periferice (fig. 4.15).

Unitatea de comandă are ca funcțiuni analiza, comanda execuției și înlănțuirea instrucțiilor. În acest scop ea este legată pe de o parte la unitatea de memorie de unde va lua instrucțiile de executat și operanzii cu care va lucra și unde va trimite rezultatele calculate ca și listele de comenzi intrare-ieșire, iar pe de altă parte U.C. este legată la unitățile cărora le comunică adresa din memorie și de la care primește cererile de comenzi.

Unitățile de schimb asigură transferul informațiilor între unitățile de memorie internă și periferice și divizează funcționarea acestora. Ele preiau sarcina executării operațiilor de intrare-ieșire și descărcarea unității de comandă (fig. 4.16, 4.17).

Echipamentele periferice susceptibile a fi conectate la calculator sînt de diferite tipuri, astfel:

- mașină de scris fie integrată la pupitrul de comandă, în folosul operatorului (system), fie îndeplinind funcția de consolă de intrare-ieșire, iar în acest ultim caz are și lector de bandă perforată și este mai lentă decît mașina de scris integrată;
- cititoare de cartele și perforatoare de cartele;
- cititoare și perforatoare de bandă;
- imprimante de diferite tipuri;
- derulor de bandă;
- unități de discuri magnetice de foarte mare capacitate pentru prelucrarea, selectarea și stocarea informațiilor masive;
- cilindri magnetici pentru prelucrarea informației inițiale;
- o unitate de bandă magnetică.

Unitatea de memorie cu cilindri magnetici este organizată pe 8 blocuri numerotate 0-7, iar unitatea de schimb are posibilitatea ca prin unitatea de legături multiple să comande una din unitățile de memorie cu cilindri magnetici (fig.4.16); iar unitatea de legături multiple este intermediarul. De asemenea fiecare unitate de memorie cu cilindri magnetici (din cei 8 care pot fi cuplați la o unitate de legături multiple), dispune de un registru de adrese de bloc (RAB) format din trei circuite bistabile și o matrice de selectare care permite selectarea unei anumite pagini, fișe etc. Citirea sau înscrisura se face simultan pentru un octet (metoda paralelă), iar caracterele unei pagini se citesc în serie. Transferul informației se va face pe blocuri și ca atare la nivelul unității de schimb (US) și unității de legătură cu cilindri magnetici (ULMCM), se va selecta cilindrul magnetic, iar la nivelul cilindrului magnetic selectat se va selecta blocul conform comenzii date de unitatea de schimb (fig.4.16).

Memoria cu cilindri magnetici amovibili are un numărator format din 11 circuite bistabile RST și un bistabil RS, care îndeplinește atât funcția de numărator al impulsurilor de sincronizare, cît și acela de registru de memorie (M). S-a conceput astfel, deoarece cele două funcții nu sînt îndeplinite simultan și se realizează astfel o construcție mai economică. Cînd servește ca numărator se utilizează intrările "t" pentru schimbarea diferitelor stări succesive ale număratorului. Cînd servește ca registru de memorie (registru M) utilizează numai 9 bistabile RST (numerotate M_0 - M_8 în fig.4.16), iar ultimul bistabil M_8 este utilizat pentru controlul parității. În cazul folosirii ca registru de memorie (M) se utilizează intrările "r, s". Pentru anularea tuturor bistabilelor se folosește intrarea "r" și comutatorul manual "c". Există de asemenea posibilitatea anulării bistabilelor 0-7 și de către USc.

Un registru de adrese bloc (RAB) format din trei bistabile RS în care US_c înscrie numărul corespunzător blocului (paginii) unde urmează să se înregistreze sau de unde se va citi, asigură aceste operațiuni în mod diferențiat. Nu este necesar un dispozitiv de anulare, deoarece fiecare unitate de memorie cu cilindri magnetici are 8 blocuri și sînt deci folosite toate stările binare posibile cu 3 bistabile. Ieșirile RAB intră într-o matrice de selectare cu diode.

Unitatea de memorie dispune de un dispozitiv de sincronizare (fig. 4.17) care eliberează următoarele semnale de sincronizare:

- cilindrul magnetic nr. ... este liber (CML...);
- gata pentru primire bloc scriere (GPBS);
- gate pentru transmitere bloc citire (GPBC);
- semnal fine bloc scriere, citire (FBS, FBC).

De asemenea concură la eliberarea impulsului de tact și de inițializare, al celui de fine de octet sau al celui denumit octet la dispoziție; dispozitivul corespunzător se compune din bistabile de tip RS notate T_1, T_2 în fig. 4.16 și șase porți SI numerotate $SI_1 \dots SI_6$, precum și patru întârzieri $\Delta_1 \dots \Delta_4$. Analiza cantitativă a calculului întârzierii Δ_1 și Δ_2 este prezentată în fig. 4.18 (detalii în [B 22]).

Unitatea de memorie cu cilindri magnetici dispune de un generator de impulsuri de comandă locală, care este amorsat de impulsul de tact. Este format din două linii de întârziere pentru scriere f_2 și f_3 de două, respectiv opt microsecunde și patru linii de întârziere pentru citire f_4, f_5, f_6, f_7 , avînd 3, 6, 7 și respectiv $8 \mu s$ (fig. 4.16, 4.17).

Tinînd seama că o unitate de legătură cu cilindri magnetici poate conecta maximum opt unități (UMC), adresabile cu ajutorul registrului de adrese (RACM), rezultă că informațiile înregistrate și constituite în biblioteca fișier sînt obținabile în mai puțin de 20 ms, ceea ce reprezintă o performanță atît la înscriere, cît și la citire.

4.2.6. Asigurarea sincronismului dintre US_c și CM.

Deoarece vitezele de calcul ale unității de schimb a calculatului electronic diferă de cele realizate de memoria cu cilindri magnetici este necesar ca pe lîngă condițiile generale să se adauge și cîteva specifice modului în care se face legătura:

- Dispozitivul de legătură al unității de schimb cu cilindri magnetici va trebui să funcționeze asincron, pentru a evita pierderile de timp atît ale CE, cît și ale perifericului.

- După transmiterea sau înscrierea unei pagini toate elementele dispozitivului de sincronizare să se pună în mod automat pe zero.

- Dispozitivul de legătură și sincronizare va trebui să poată primi și asigura următoarele comenzi: comandă scriere SUR_c ; comandă citire CIT_c ; încărcarea în registrul de adrese al blocului RAB cu adresa respectivă, iar prin matricea de selectare corespunzătoare să dea un

nivel - de validare - la blocul selectat și în final, comanda Stop.

Dispozitivul de legătură și sincronizare al US_0 va trebui să elibereze corespunzător situației următoarele semnale: terminat de scrie octet, octet la dispoziție (cînd se citește de pe cilindrul magnetic); semnal fine bloc SCR, CIT; semnal gata pentru scriere GPBS, respectiv, pentru citire GPBC; semnal paritate falsă sau corectă. Nu se vor mai defini diferitele semnale de sincronizare și nici cel potrivit momentului eliberării sau al efectului acestora, deoarece s-a făcut anterior detaliat [B 22, B 3].

Comanda scrie-citește este emisă de către US_0 ca urmare a ecuației booleene: $CM_{1,0} \wedge (FBS \vee FBC) = SCR_C \vee CIT_C$

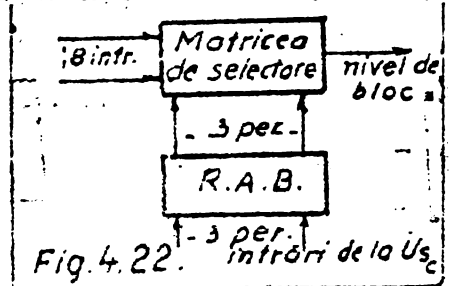
Efectul comenzii SCR (CIT) este punerea T_1 SCR sau T_1 CIT pe 1. Operațiile care se efectuează la scriere sînt prezentate în raport cu timpul necesar pentru efectuarea unui ciclu complet al părții mecanice, adică a mecanismelor memoriei în fig. 4.19.

Operațiile care se efectuează la citire sînt prezentate în raport cu timpul necesar pentru efectuarea unui ciclu complet al părții mecanice a mecanismelor memoriei în fig. 4.20. Este necesară observația că prin structura calculatorului comanda se poate da numai după ce unitatea de schimb a calculatorului a încărcat conținutul adresei bloc în registrul de adrese bloc (RAB), cu o mică întîrziere denumită timp de întîrziere comandă.

Atît scrierea, cît și citirea se face printr-un microprogram, iar ordinogramele microprogramului de scriere și respectiv citire, sînt prezentate în fig. 4.21. Din cele două ordinograme se observă că se efectuează controlul de paritate la nivelul octetului, iar prin eliberarea unui semnal de paritate corectă sau falsă către unitatea de schimb se permite sau se oprește în mod automat, transferul informației.

De asemenea, trebuie remarcat că transferul dintre unitatea de memorie cu cilindri magnetici amovibili și calculator se face per octet, adică fără bitul de paritate.

Schema mecanismului de selecție a blocului din cadrul unei unități cu cilindri magnetici este prezentată în fig. 4.22. Astfel prin combinațiile de cod ale celor trei perechi de intrări RAB în raport cu cele opt combinații posibile de intrări în matricea de selecție pentru trei variabile binare se va emite un semnal de nivel ridicat (tensiune ridicată) numai pentru blocul selectat, iar celelalte șapte blocuri rămîn invalidate. Ecuațiile booleene scrise matricial sub forma disjunctivă sînt prezentate în continuare.



$$\begin{bmatrix} N_{B0} \\ N_{B1} \\ N_{B2} \\ N_{B3} \\ N_{B4} \\ N_{B5} \\ N_{B6} \\ N_{B7} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{B}_0 \bar{B}_1 \bar{B}_2 \\ \bar{B}_0 \bar{B}_1 B_2 \\ \bar{B}_0 B_1 \bar{B}_2 \\ \bar{B}_0 B_1 B_2 \\ B_0 \bar{B}_1 \bar{B}_2 \\ B_0 \bar{B}_1 B_2 \\ B_0 B_1 \bar{B}_2 \\ B_0 B_1 B_2 \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

In mod asemănător se prezintă mecanismele de selecție pentru RACM.

4.2.6.1. Analiza calitativă a sincronismului în diferite ipoteze.

După transmiterea (citirea) sau recepționarea (scrierea) unei pagini, toate elementele dispozitivului de legătură se vor pune în mod automat pe zero. Prin structura asincronă a legăturii dintre US_c și periferic următorul impuls al calculatorului cu semnificația comanda SCR_c sau CIT_c nu se poate da decât după primirea din partea perifericului fie a semnalului fine bloc scriere sau citire (FBS sau FBC) dacă acest periferic a lucrat anterior comenzii, fie al semnalului cu semnificația "cilindrul cu nr. (testat) este liber?", dacă intrarea în legătură se va face pentru început prin interogarea făcută de calculator în situația că cilindrul magnetic respectiv nu a lucrat. În ambele situații la răspuns pozitiv US_c va încărca registrul de adrese al blocului (RAB), cu cifrele binare corespunzătoare numărătorului de bloc al cilindrului de pe care se va citi informația. În această situație, CM va elibera un semnal cu semnificația gata pentru primirea unui bloc de scriere sau citire. De asemenea impulsul cu semnificația arătată se eliberează numai când condițiile de lucru pentru US_c sînt îndeplinite. În acest mod se asigură sincronismul între CM și US_c în orice poziție s-ar primi comanda. În lucrări anterioare [B 22, B 3] s-au studiat și prezentat ecuațiile corespunzătoare pentru realizarea acestui sincronism. În fig. 4.23 este prezentată realizarea sincronismului în diferite situații și poziții relative ale cilindrului față de momentul eliberării comenzii corespunzătoare, [B 22 , p.184-190].

4.2.7. Mecanismele pentru asigurarea numărării impulsurilor de sincronizare.

La nivelul celei de-a doua revoluții industriale ilustrată prin microelectronica direct legată de automată și mecanica fină, precum și prin explozia informațională pe care o străbate omenirea, nu este încă posibilă tratarea exclusiv mecanică a unor dispozitive sau mecanisme

pentru că, mai ales în domeniul mecanicii fine (domeniu de care aparține și memoria cu cilindri magnetici amovibili) această tratare exclusivă este din ce în ce mai rară sau dacă se admite este în cel mai bun caz incompletă.

Numărătorul de impulsuri de sincronizare este un caz tipic al legăturii indisolubile dintre microelectronică și micromecanică. La fiecare rotație mecanică completă a cilindrului magnetic, acesta trebuie să trimită un semnal corespunzător poziției de unde se începe înscrisura și respectiv, citirea impulsurilor de sincronizare. Acest impuls de inițializare sau de indexare se poate realiza în mai multe feluri, dintre care se vor lua în considerație numai două dintre modurile principale de materializare. Astfel se poate executa câte o creștătură la fiecare disc component al pilei de discuri sau la fiecare cilindru sau prin înregistrarea unui impuls de inițializare (indexare) pe o pistă de pe care un cap va citi această informație.

Metoda adoptată pentru construirea mecanismelor necesare operației numărării impulsurilor de sincronizare a fost aceea de realizare a unui numărător format din 11 bistabile RST numerotate $A_0 - A_{10}$, legate între ele prin porți SI în așa fel încât să numere în ordine crescătoare de la 1 la n , stările corespunzătoare numărului maxim de impulsuri de sincronizare și un bistabil RST (notat A_{11}) care va număra a "n-a" stare. Pentru scurtarea timpului de propagare și pentru folosirea unor circuite SI cu cel mult patru intrări s-au grupat câte patru bistabile pentru a putea fi atacate în paralel de același impuls, iar ieșirea unui grup a fost legată la intrarea celuilalt (fig. 4.24). Intrarea "r" a bistabilelor este folosită pentru punerea inițială pe zero.

Numărătorul a fost comandat de un generator de tact cu frecvența 100 kHz, perioada de repetiție fiind 10 microsecunde (în alte versiuni frecvența poate fi mai mică, dar se va ține cont de rezoluția maximă pe care o poate asigura calitatea materialului magnetic depus, calitatea suprafeței, jocurile în lagărele - cu rulmanți, cu aer... - etc.).

Generatorul are posibilitatea de pornire manuală prin apăsarea butonului în starea 1 și oprirea automată comandată de bistabilul A_{11} .

Baza de calcul:

- $n = 2900 \text{ rot/min} \Rightarrow 48,33 \text{ rot/sec}$, ceea ce înseamnă 20,7 μs pentru o rotație.

- se lasă interval între impulsul final și cel inițial pe pista de sincronizare de aproximativ 220 μs (fig. 5.3.14 din cap. 5)

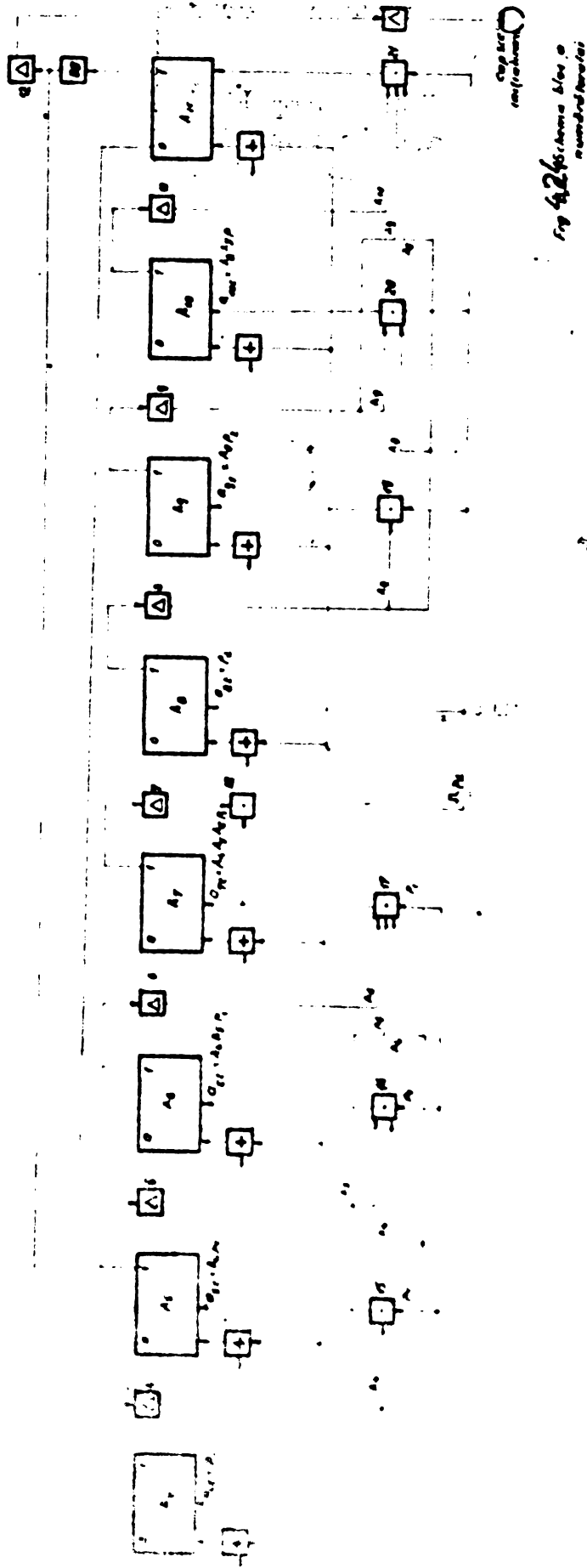
se lasă interval între două semnale 10 μs

rezultă frecvența generatorului de tact $f = 1/T = 1/10 \cdot 10^{-6}$

$f = 10^5 \text{ Hz} = 100 \text{ kHz}$

4.2.2. Funcționarea numărătorului serie tact și inițializare

- Se aduce numărătorul în starea "0" prin apăsarea pe contactul "c" care aplică un "1 logic" la intrarea "r" a bistabilelor, punându-le pe toate pe zero, ($A_0 - A_{11}$).



- Se conectează generatorul de impulsuri GT pe poziția 1, în prealabil acesta a fost însă reglat pe frecvența de 100 kHz (frecvența de repetiție a impulsurilor fiind $10 \mu s$, iar lățimea impulsului fiind de $0,5 \mu s$).

La primirea primului impuls "p", acesta se aplică la intrarea "t" a bistabilului A_0 și concomitent la intrarea circuitelor SI cu nr. 10, 11, 12, 13. Impulsul "p" va bascula bistabilul A_0 , iar nivelul ridicat de la ieșirea A_0 se va aplica printr-o întârziere la intrarea circuitului SI_{11} care rămâne închis, deoarece intrarea de impuls nu este atacată în momentul în care intrarea de nivel este la tensiune ridicată. Deci, după primul impuls starea numărătorului este:

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

- Concomitent cu aplicarea impulsului "p" la intrarea A_0 , acesta se aplică și la intrarea circuitului SI_{10} care este deschis prin aplicarea la intrarea de nivel a tensiunii ridicate de la ieșirea de zero a bistabilului A_{11} . Circuitul SI_{10} fiind de impuls este amplificat de amplificatorul 40 din fig. 4.27. Circuitul bobinei capului de tact, va fi parcurt de un impuls variabil care va genera un impuls magnetic prin inducție în bobina al capului. Acest impuls va se va închide și va deschide elementul prin inducție de la cilindru.

zind local o porțiune a pistei de sincronizare care se găsește în acel moment în dreptul capului scrie tact. De observat că această înscriere se face după ce, în prealabil, cilindrul a fost șters, prin premagnetizare cu ajutorul butonului 26 (fig. 4.5). După $10 \mu s$, GT eliberează următorul impuls. Impulsul "p" se va aplica la intrarea "t" a bistabilului A_0 și la intrările circuitelor SI nr. 10, 11, 12, 13. Acest al doilea semnal "p" va avea următoarea acțiune:

- comută bistabilul A_0 din starea 1 în starea 0;
- deschide poarta SI_{11} deoarece intrarea de nivel a porții este la tensiune ridicată, și comută bistabilul A_1 în starea 1;
- porțile SI nr. 12 și 13 nu pot fi deschise de impulsul "p", deoarece intrările de nivel sînt la tensiune scăzută;
- atacă poarta SI_{10} pe care o deschide și după o prealabilă amplificare în amplificatorul 40, străbate bobina capului SCR tact. Variația curentului care circulă prin bobina capului va produce o variație de flux magnetic care se închide prin porțiunea de pistă care se găsește în acel moment în dreptul capului de scriere tact, schimbînd starea de magnetizare inițială dată prin premagnetizarea făcută cu ajutorul capului de ștergere.

Deci, după al doilea impuls starea numărătorului va fi :

0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Se continuă astfel pînă cînd se înscrie cel de al (n-1)-lea semnal, la care situația bistabilelor va fi :

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Următorul impuls generat de generatorul de tact va efectua:

- va ataca poarta SI_{21} pe care o va deschide;
- va ataca intrarea "t" a bistabilului A_0 pe care îl va comuta pe 0 și simultan va ataca porțile SI nr. 11, 12, 13, care avînd intrările de nivel la nivel ridicat, se vor deschide permițînd ca impulsul "p" întîrziat cu întîrzierea dată de porțile SI, adică aproximativ $0,03 \mu s$, să comute pe 0 bistabilele A_1, A_2, A_3 ;
- cu întîrzierea dată de poarta SI_{13} ieșirea acesteia se va aplica la intrarea SI_{14} pe care o va deschide; la ieșirea porții SI_{14} se va obține un impuls "p₁" întîrziat cu $0,06 \mu s$ față de impulsul "p";
- impulsul "p₁" atacă bistabilul A_4 pe care îl comută pe 0;
- de asemenea, impulsul "p₁" atacă și deschide porțile SI nr. 15, 16, 17;
- la ieșirea porții SI_{17} se va obține un impuls întîrziat cu $0,03 \mu s$ față de impulsul "p₁" și cu aproximativ $0,09 \mu s$ față de impulsul ini-

Impulsul atacă poarta SI_{18} a cărui intrare de nivel va fi la nivel ridicat de bistabilul A_7 (care nivel ridicat se menține din momentul în care A_7 și după ce bistabilul A_7 a fost comutat pe 0), și după ce SI_{18} este deschisă, astfel impulsul va deschide o poartă SI_{18} cu o întîr-

ziere de aproximativ $0,12 \mu s$ față de impulsul "p" inițial;
 - impulsul "p₂" va ataca bistabilul A₉ pe care îl va comuta pe 0; de asemenea cu întârzierea dată de porțile SI nr.19,20, adică $0,03 \mu s$ va ataca bistabilul A₉, A₁₀ pe care le va pune pe 0; întârzierea cu care aceste bistabile vor fi puse pe 0 va fi față de impulsul inițial "p" suma întârzierilor date de impulsul "p" trecut prin porțile SI corespunzătoare și timpul de întârziere al tensiunii de coborîre ($0,04 \mu s$), precum și de timpul de salt al tensiunii la coborîre ($0,1 \mu s$), adică:

$$4 \cdot t_{psi} + t_{itc} + t_{s1c} = 0,12 + 0,04 + 0,1 = 0,224 \mu s$$

Totodată impulsul "p₂" atacă și poarta SI₂₁ care avînd la intrările de nivel tensiune ridicată se va deschide și astfel se va pune pe 1, bistabilul A₁₁; în această situație starea numărătorului va fi: 00000000 ceea ce corespunde celui de al "n"-lea impuls.

Ieșirea de 1 a bistabilului A₁₁ la nivel ridicat se va obține cu întârzierea dată de poarta SI₂₁, adică $0,03 \mu s$, rezultînd o întârziere totală de $0,394 \mu s$ față de impulsul "p_n" dat de generatorul de impulsuri. Acest nivel ridicat, diferențiat prin CD se aplică la borna de alimentare a generatorului de impulsuri și oprește GT, deoarece nivelul aplicat la ieșirea A₁₁ va fi de nivel ridicat întârziat cu $0,794 \mu s$ și este luat de la ieșirea de 1 a bistabilului A₁₁.

Același nivel (dat de cel al "n"-lea impuls "p" la ieșirea A₁₁) care a oprit GI, diferențiat cu ajutorul dispozitivului de diferențiere CD se va aplica prin întârzierea Δ_{12} și amplificatorul de scriere al capului de inițializare la bobina capului de scriere inițializare, producînd în final starea de magnetizare a peliculei magnetice, care se găsea în dreptul capului scriere-inițializare.

Acest impuls de inițializare va fi înscris cu aproximativ $2,00 \mu s$ mai tîrziu, decît ultimul impuls de tact, datorită întârzierii Δ_{12} (întârzierea efectivă va fi $2 - 0,794 = 1,206 \mu s$).

4.2.8. Controlul parității.

Teoretic, constă în adăugarea la fiecare combinație binară (octet) o cifră suplimentară de control căreia i se dă valoarea 0 sau 1 astfel încît numărul de 1 conținut în noua combinație să aibă o paritate dată. Preferabil, ea să fie impar, deoarece nu se prezintă niciodată o combinație formată numai din zero-uri care ar putea tot atât de bine să provină de la o eroare completă a dispozitivului de transmitere.

Pentru simplificarea și ușurarea realizării dispozitivului se va utiliza paritatea celor doi semnale. S-a adoptat pentru controlul parității varianta în care se verifică dacă sumele corespunzătoare celor doi semnale sunt egale sau nu. Aceasta asigură posibilitatea înregistrării erorilor de paritate care pot să apară în cazul unei pane de alimentare cu tensiune

4.3. Pelicula magnetică depusă pe cilindrii magnetici suport ai informației.

Realizarea memoriei cu cilindri magnetici a cerut soluționarea practică a depunerii peliculei magnetice și testarea mecanică și magnetică (în special a rezoluției acesteia). Detaliile acestor lucrări referitoare la tehnologii, experimentări, standuri de încercare etc., au fost prezentate în [B 22 , B 24 , B 40] .

În lucrări anterioare [B 10 , B 11 , B 12 , B 13] s-au studiat caracteristicile stratului magnetic depus pe cilindrii de sticlă de către autorul acestei teze. Din aceste lucrări se vor spicui câteva observații și concluzii importante. Condiția de netezime superioară a suprafeței este cuprinsă într-o gamă largă, unde chiar observații calitative pot fi utile. Astfel, pe lângă tonul culorii caracteristică fiecărui material magnetic utilizat, grosimea stratului, finețea pulverizării, precum și suprafața peliculei magnetice din punct de vedere al calității, observată fără instrumente, se poate găsi între extremul mat și luciul oglindă, oferind grade diferite la reflectarea luminii, după cum aceasta trece pe o suprafață rugoasă, de la rugozități relativ mari spre rugozități din ce în ce mai mici (ceea ce din punct de vedere calitativ dă aspectul din ce în ce mai lucios).

Pentru a putea cerceta calitatea suprafeței magnetice prin studiul peliculei magnetice în profunzime, s-au efectuat câteva secțiuni în zone rugoase și s-au observat (aceste secțiuni) la un microscop care mărea de 200 de ori. Tehnologia preparării materialului pentru microscop este destul de laborioasă și a fost dezvoltată de autor în lucrările [B 10 și B 9] , astfel că se vor prezenta numai concluziile referitoare la diferitele forme caracteristice ale suprafeței. Așa

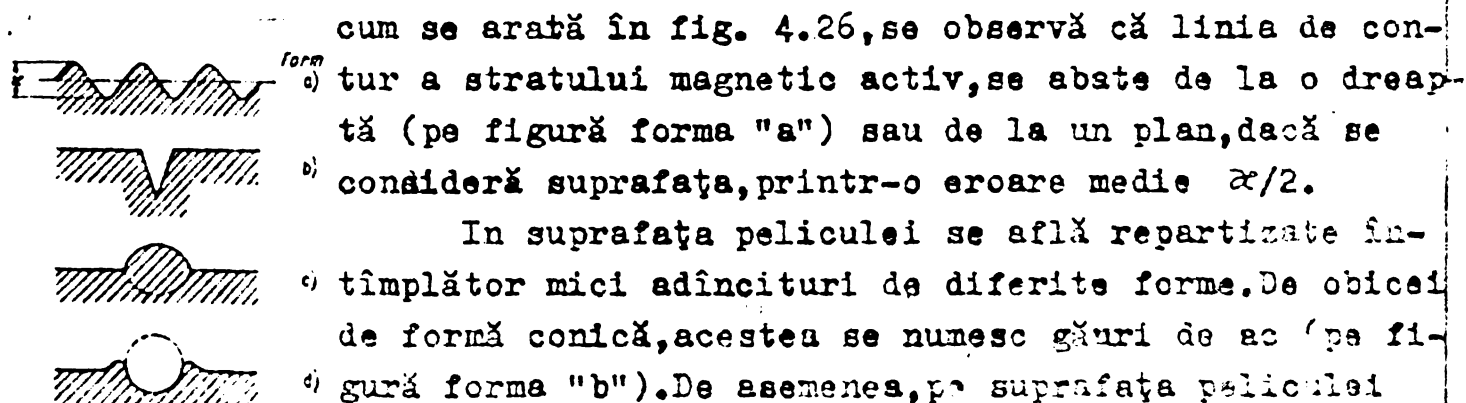


Fig. 4.26. magnetice se pot afla mici corpuscule care pot fi formate din aglomerări de material feromagnetic sau grăunțe de praf și alte corpuri străine incluse în masa magnetică în timpul procesului de acoperire [B 22 mostrele din postfață p.272 și sup. 2 p. 20.]

La funcționarea îndelungată a unui cilindru magnetic, în masa peliculei magnetice corpusculi, aceștia pot fi formați în timpul procesului tehnologic de prelucrare, fie în timpul depunerii, fie astfel un crater (cazul "d" din fig. 4.26).

In timp ce cazul "a" este cazul peliculei normal confecționate, cazurile "b, c și d" sînt defecțiuni tehnologice ale rețetei de fabricație [B 22 , B 10] .

Rugozitatea medie definită în cazul "a" influențează în mare măsură diverșii parametri ai peliculei magnetice depuse pe cilindrul suport al informației și din această cauză este necesară o măsurare sau o determinare numerică a acesteia. In fig.4.27 este reprezentată una din metodele posibile de măsurare și anume metoda interferenței optice care se pretează bine la aceste determinări. Pelicula magnetică depusă pe suprafața cilindrului (B) este presată pe suprafața peliculei cu ajutorul unei plăci de sticlă G. Raze monocromatice cad pe sticlă și din cauza celor două căi diferite formează linii de interferență care sînt perpendiculare pe suprafața pe care se proiectează.

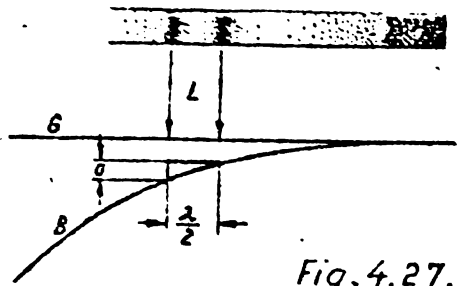


Fig. 4.27.

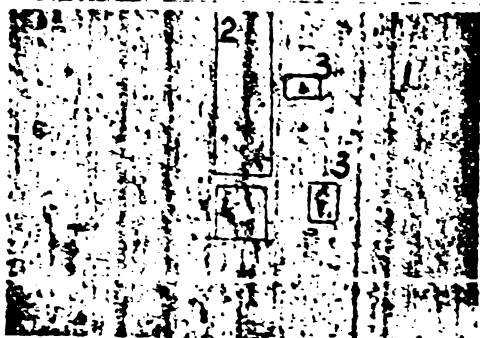


Fig. 4.28.

Dacă nu se folosește dispozitivul prezentat în fig.4.27 și se mărește numai o porțiune de peliculă, aceasta se prezintă ca în fig.4.28, unde se poate remarca în careul [1] un crater, în zona [2] aglomerări de material feromagnetic, iar în zona [3] vîrfuri de ac. Acestea au fost prezentate în mostrele anexă la lucrarea [B 22 p.20] .

In figurile 4.29 este prezentată o stare ideală a suprafeței, iar liniile de interferență apar ca niște drepte paralele, distanța dintre ele fiind 1/2 din lungimea de undă a luminii utilizate. Dacă a-

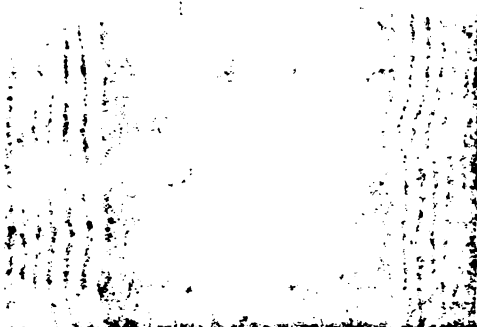


Fig. 4.29.



Fig. 4.30.



Fig. 4.31.

par neregularități din cauza rugozității, acestea duc la perturbarea liniilor de interferență. Aceste deplasări ale liniilor se pot utiliza ca măsură pentru exprimarea rugozității medii cunoscînd lungimea de undă a luminii care se abat puțin de la cazul paralel și este prezentată în fig.4.29.

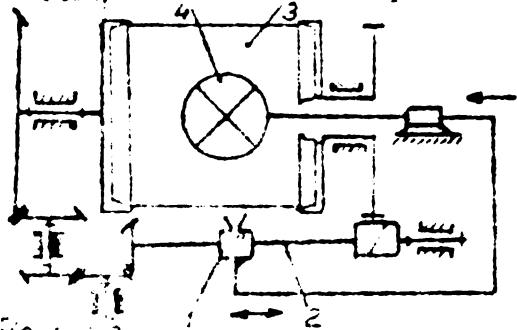
Fig. 4.30 și 4.31 prezintă o suprafață magnetică rugoasă, dar cu linii de interferență care sînt perpendiculare pe suprafața magnetică rugoasă care

are o aglomerare de material feromagnetic.

Rugozitatea peliculei magnetice determină niște zgomote la intrare și deci și la redare. Aceste zgomote pot avea drept cauză și variația interfeței cap-strat magnetic la lungimi de undă mici (frecvențe mari). Rugozitatea are o influență total nedorită în utilizarea memoriei cu cilindri magnetici și în general are o influență negativă la orice înregistrare de impulsuri, determinând chiar apariția unor impulsuri parazite.

Un alt dezavantaj al acestei rugozități, se manifestă la o utilizare îndelungată a cilindrilor magnetici prin liniarizarea în urma exploatării a rugozităților maxime și anume la citire repetată, intensitatea înregistrării scade mai ales în domeniul frecvențelor mari. Aceasta duce la niște distorsiuni de liniaritate a înregistrării inițiale. Pe de altă parte, la o suprafață magnetică des utilizată și care are inițial o rugozitate mare, se modifică condițiile de înregistrare. Pierderile din sistemul cap-strat magnetic depinzând de frecvență, se micșorează la fel ca și nivelul zgomotului stratului magnetic odată cu șlefuirea suprafeței. Astfel prin exploatare sensibilitatea maximă care se utilizează ca o mărime electromagnetică caracteristică peliculei, se deplasează către valori mai mici ale cîmpului și apare o modificare a caracteristicii de saturație. Acest fapt este consemnat și de bibliografia utilizată [A 5, B 22, B 9]. Aceste rezultate pot fi stabilizate dacă în procesul tehnologic de depunere al peliculei magnetice este prevăzută și prelucrarea de șlefuire a suprafeței. Cu această ocazie se modifică caracteristicile electromagnetice în sensul scăderii valorilor acestora, dar se asigură uniformitatea semnalelor, ceea ce la lucrul în impulsuri este deosebit de important; realizarea unor pelicule magnetice de grosime egală și cu rugozități cât mai mici este deosebit de importantă, mai ales atunci cînd se lucrează în impulsuri și la densități mari de scriere (11000 bpi).

In cazul depunerii peliculei magnetice pe cilindrii de sticlă



unde: 1 = pulverizator (pistol de rețuș)
2 = arbore filat cu douăzeci de turații
3 = cilindru de sticlă
4 = suprafața peliculei magnetice

s-a folosit mecanismul din fig.4.32.

Experimental s-a determinat o relație care leagă mărimea și înclinarea jetului de legea împrăștierei lui Gauss, constanta de pulverizare și avansul mișcării transversale a pulverizatorului l

$$a = k \cdot u \cdot j \quad (4.2)$$

unde: a = avansul în milimetri;
j = lățimea jetului în milimetri;
k = constantă de pulverizare adimensională

$$1/2, 2 < k \leq 1/2 \quad (4.3)$$

Tot experimental s-a determinat k optim ca fiind $1/2$ și este maxim pentru o pulverizare fină și normal concentrată care corespunde legii împrăștierei lui Gauss. Rezultă că variația lui k este determinată de relația $k = 0,5 \cos \varphi$, unde φ este unghiul de cădere. Relația (4.2) conține factorul "u" care este înclinarea jetului față de verticală și este egal cu unitatea, pentru unghiul de cădere al jetului față de verticala locului egal cu zero grade. În lucrarea [B 22, B 9] se prezintă detalii tehnologice în legătură cu acoperirea, iar în [P 37] în legătură cu controlul depunerii magnetice. De asemenea se prezintă și esanțioane de peliculă cu observațiile corespunzătoare.

Comportarea peliculei magnetice depuse pe cilindri magnetici rezultă din [P 43] și din oscilogrammele fotografiate atașate capitolului 5.

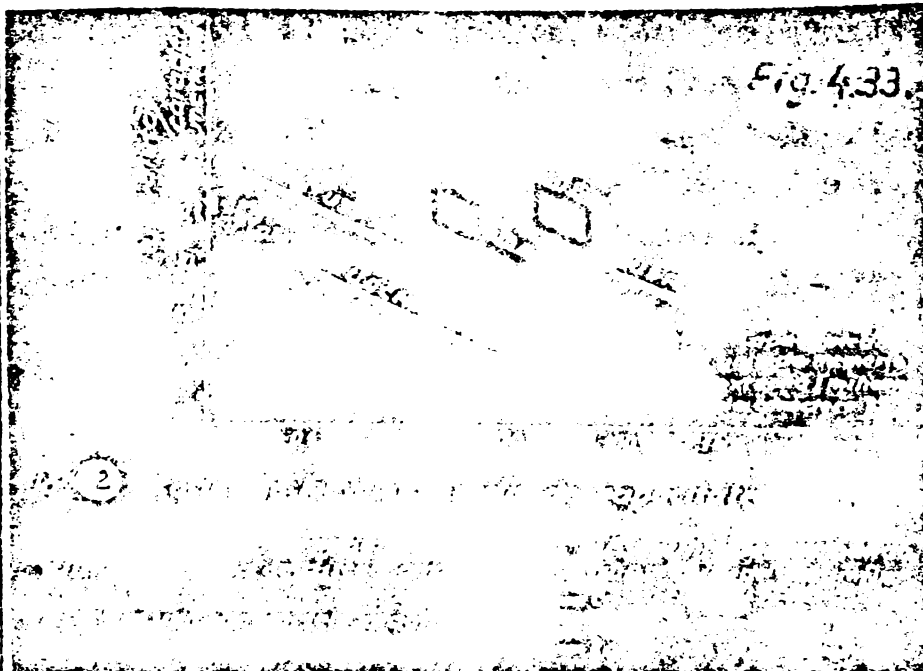
4.4. Analiza comparativă a unor performanțe ale memoriei cu cilindri magnetici amovibili.

4.4.1. Performanțe și indicatori generali caracteristici memoriilor externe.

Din cele prezentate rezultă că memoria externă cu cilindri magnetici se situează în raport cu celelalte memorii externe către limita superioară a domeniului ocupat de acestea, dacă se raportează capacitatea la timpul de acces (în fig. 4.1 domeniul dublu hașurat simbolizat cu 12).

Dacă se ține seama că pentru fiecare bit al memoriilor interne cu care se învecinează sînt necesare de regulă 3-4 fire, în timp ce la memoria cu cilindri magnetici amovibili se pot vehicula milioane de biți, rezultă concluzii foarte avantajoase referitoare la volumul respectiv.

Timpul de acces se poate micșora și mai mult ajungînd la $50 \mu s$



bineînțeles, cu diminuarea capacității. Această performanță permite folosirea memoriei cu cilindri magnetici ca memorie intermediară [B 22].

Cilindrii se pot schimba cu ușurință, ceea ce îi conferă proprietatea de a avea capacitate teoretic nelimitată [B 5, B4].

Raportînd costul la capacitate, rezultă din fig.

4.33 un curs de revenire foarte avantajos.

4.4.2. Analiza structurii suportului informației și al modului

de înscriere.

4.4.2.1. La tamburele magnetice:

- Tamburul nu poate fi înlocuit;
- Tehnologie complicată, fiind necesară fretarea unei cămăși diamagnetice și numai pe aceasta din urmă se depune pelicula magnetică; de re-
marcat, că această tehnologie determină tensiuni interne remanente, la
care diferențele de temperatură din timpul exploatarei produc îmbă-
trînirea suportului informației;
- Suprafața utilă maximă posibilă este $S_{\pi} = \pi DG$, unde D este diame-
trul exterior al tamburului, iar G înălțimea generatoarei.

4.4.2.2. La unitățile cu discuri magnetice se înlătură deza-
vantajele principale ale tamburelor magnetice, prin aceea că folosesc
pentru înmagazinarea informației un pachet amovibil de discuri de a-
luminiu pe care s-a depus pelicula magnetică.

- Informația se înscrie pe suprafața unor coroane circulare, pe piste
circulare concentrice de lungimi diferite, astfel că deși, din punct
de vedere fizic ar putea avea o capacitate cu mult mai mare pe unita-
tea de memorie, aceasta trebuie limitată în mod artificial, după capa-
citatea (în funcție de densitatea de înscriere caracteristică rezo-
luției magnetice a materialului depus) pistei celei mai mici, pentru
a exista o corespondență radială în conformitate cu mișcarea capete-
lor magnetice.
- Din cauza mișcării radiale a capetelor deasupra pistelor, timpul de
acces este de cinci până la zece ori mai lung față de tamburele mag-
netice [A 3 , B 44] .
- Capetele magnetice acționând în sensul forțelor de gravitate, în
timp ce cealaltă jumătate care compune blocul de capete acționează
în sens contrar forțelor gravitaționale, pun probleme deosebite, atun-
când se lucrează la densități foarte mari și acesta va constitui în
viitor, una din limitele tehnologice care vor trebui luate în consi-
derare.
- Datorită capacității, practic nelimitate unitățile de discuri magne-
tice sînt cele mai utilizate memorii externe.
- Suprafața totală maximă posibilă: $S_D = 1/4(D^2 - d^2)n$, unde D este
diametrul pistei circulare exterioare, d este diametrul pistei circu-
lare interioare, iar n este numărul de discuri.
- Localizarea informațiilor se face numai prin adrese plasate pe a-
ceeși pistă cu informațiile propriu-zise, ceea ce micșorează capaci-
tatea reală și mărește timpul de acces.

4.4.2.3. Memoriile externe cu benzi magnetice au timp de
acces foarte lung (de ordinul secundelor până la minute) și nu
cerințele vitale pentru informatica viitorului privind ac-
ces la o fișă (pagină) de date) și din acest motiv...

și numai în circulația internă a informațiilor, care se vor citi secvențial pe blocuri mari.

4.4.2.4. La cilindrii magnetici se înlătură dezavantajele prezentate la 4.4.2.1 și 4.4.2.2, prin aceea că:

- Toate capetele acționează pe o direcție perpendiculară pe direcția forței de gravitație, iar masa mecanismului capului magnetic flotant este anulată de rigiditatea transversală a brațului port-cap, astfel că acestea lucrează ca și când nu ar avea masă. Construcția mecanismului capetelor magnetice conform acestui concept a permis să se asigure unor capete având mase relativ mari, elasticitatea necesară pentru a urmări în foarte bune condițiuni suprafața magnetică [P 43].
- Densitatea realizată este maximă, constantă pe toată suprafața magnetică activă și limitată numai de rezoluția circuitului magnetic în funcție de interfața cap-strat magnetic.
- Localizarea informațiilor se face cu ajutorul pistei de sincronizare și al înălțimii pe generatoare al capului validat (h_c).
- Capacitatea este practic nelimitată deoarece cilindrii magnetici sînt interschimbabili.
- Suprafața totală maximă posibilă este:

$$S_{CI} = \pi D \cdot G \cdot n \text{ pentru varianta realizată și } S_{CII} = 2(\pi D G n)$$

pentru varianta perfecționată în care cilindrii suport ai informației nu sînt rigizi, iar capetele magnetice flotante sînt de tipul "cu suprapresiune" (cap.5) unde cu "n" s-a notat numărul de cilindri concentrici.

- Memoriile cu cilindri magnetici pot lucra în sistem conversațional duplex ideal.

4.4.2.5. Comparînd parametrii principali ai unor memorii externe utilizate în structurile de calcul, se constată că memoriile cu cilindri magnetici întrunesc și optimizează performanțele valorase care caracterizează memoriile cu discuri magnetice sau memoriile cu tambur magnetic, așa cum rezultă din fig. 4.34.

Se consideră că prin fig.4.34 concluziile sînt suficient de clar și succint prezentate, iar detalii se pot obține din lucrările autorului tezei [B 22 , B 3 , B 4 , B 5 , B 6 , B 7 , B 8 , B 9].

Pentru a analiza mai profund avantajele memoriilor cu capacități teoretic nelimitată se va studia rentabilitatea, folosind relația dintre capacitate timp de acces și cost/bit. Se observă că pe măsură ce capacitatea este mai mare unitatea este mai rentabilă, adică pe măsură ce crește costul și deci va scădea rentabilitatea. Din acești factori și al modului cum se condiționează reciproc

rezultă relația:

$$R = \frac{1}{K \cdot t_a} \cdot C$$

unde: R = rentabilitatea
t_a = timpul de acces
K = costul/bit
C = capacitate

Înlocuind valorile corespunzătoare, rezultă că randamentul cel mai ridicat îl au unitățile de memorie cu cilindri magnetici, așa cum se poate vedea și din fig. 4.34 și din bibliografia [B 22].

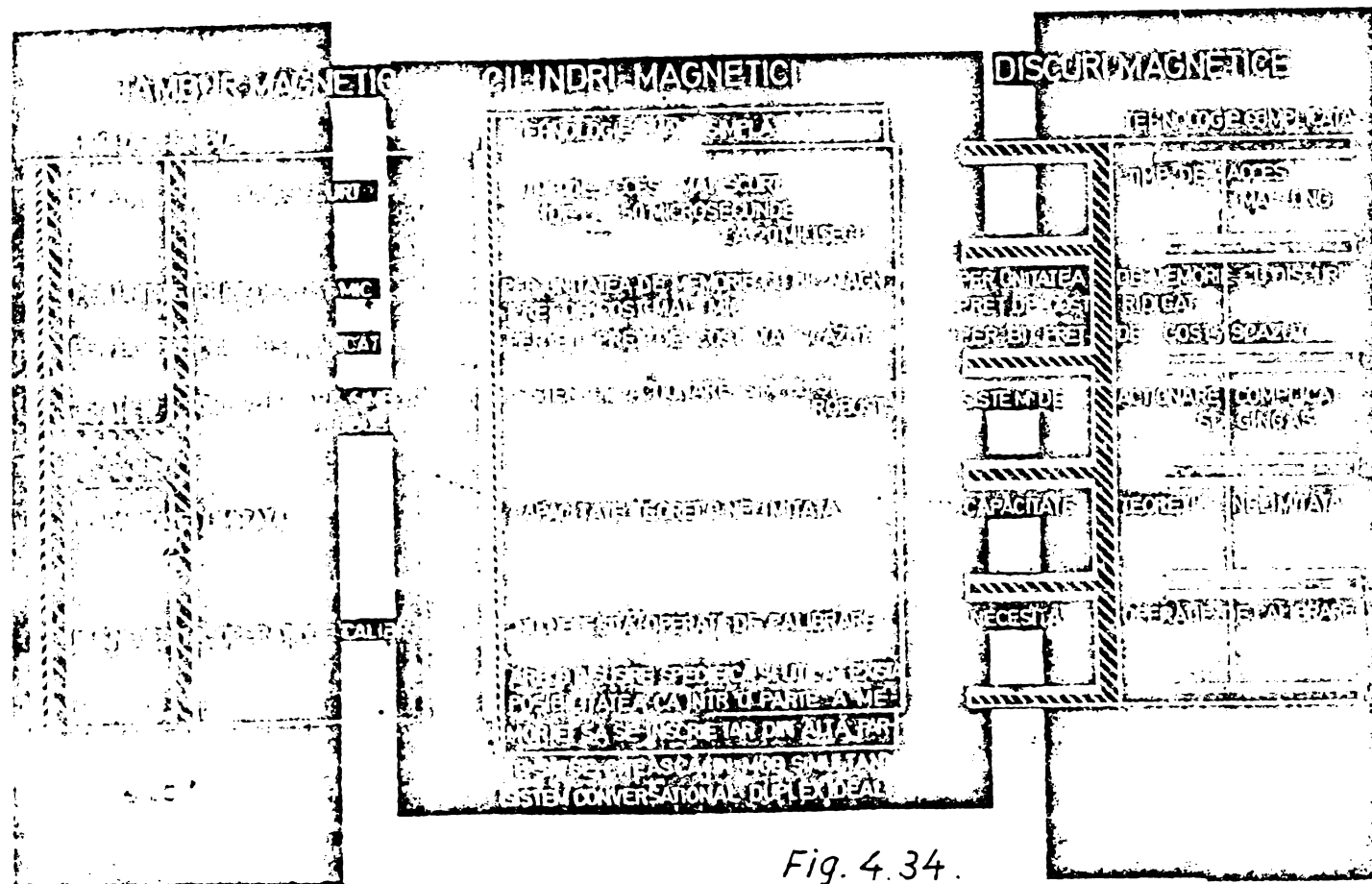


Fig. 4.34.

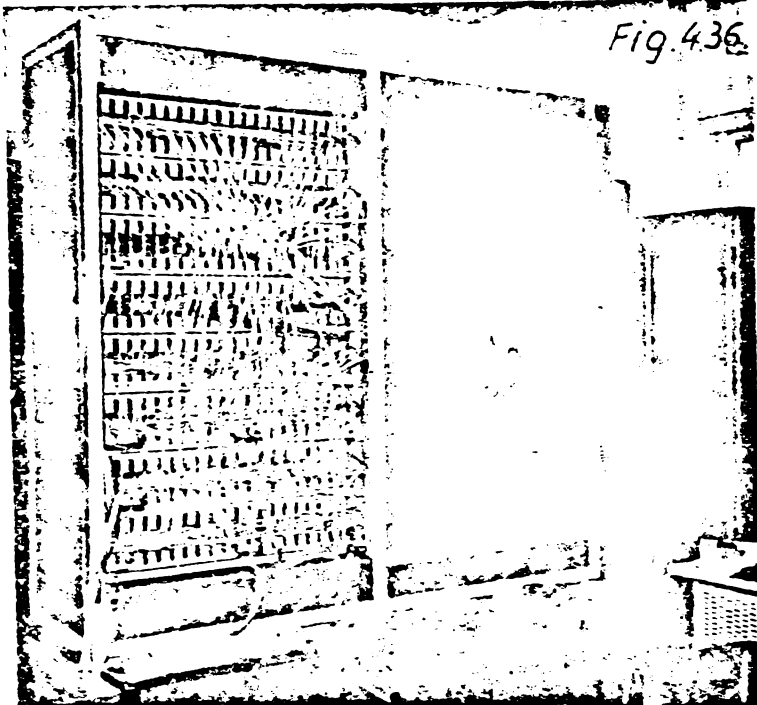
Dacă se folosește multiprogramarea și multiprelucrarea apar și mai evidente avantajele posibilității extragerii simultane a informațiilor de pe opt periferice pentru opt utilizatori diferiți, iar de pe o unitate fizică se poate citi în același timp de pe diferite piste (sectoare etc.), iar pe alte piste să se înregistreze, prin simpla validare a unor circuite ale capetelor magnetice.

La cele arătate trebuie adăugat avantajul deloc neglijabil, că realizează prețul de cost cel mai scăzut, deoarece mai ales în varianta modernă a suporturilor magnetice noi, are o tehnologie foarte puțin pretențioasă [B 22].

Volumul redus al memoriei cu cilindri magnetici al cărei prototip a fost realizat și testat de autorul acestei lu-

crări, rezultă din fig. 4.35. Trebuie, totuși, menționat că etapa prototip-producție de serie, presupune multe perfecționări legate de implementarea produsului și pe care autorul prototipului nu le-a urmărit.

Unitățile de schimb multiple și unitățile de legătură au o construcție relativ simplă în varianta legată de prototipul realizat și măresc versatilitatea memoriei. Ele au fost realizate într-o construcție tranzistorizată prezentată în fig. 4.16 și 4.36. Bineînțeles,



că transpunerea acestora pe circuite integrate nu prezintă nici o dificultate majoră.

În final se poate conchide că realizarea memoriilor cu cilindri magnetici amovibili dau noi posibilități de utilizare mai rațională a memoriilor externe în dialogul simultan dintre mai mulți beneficiari externi cu calculatorul (time sharing), iar calculatorul poate lucra mai economic prin întreprinderea programelor și creează

un nou nivel pentru memoriile externe ierarhizate, precum și pentru memoriile intermediare sau pentru utilizări speciale (militare, științifice etc.).

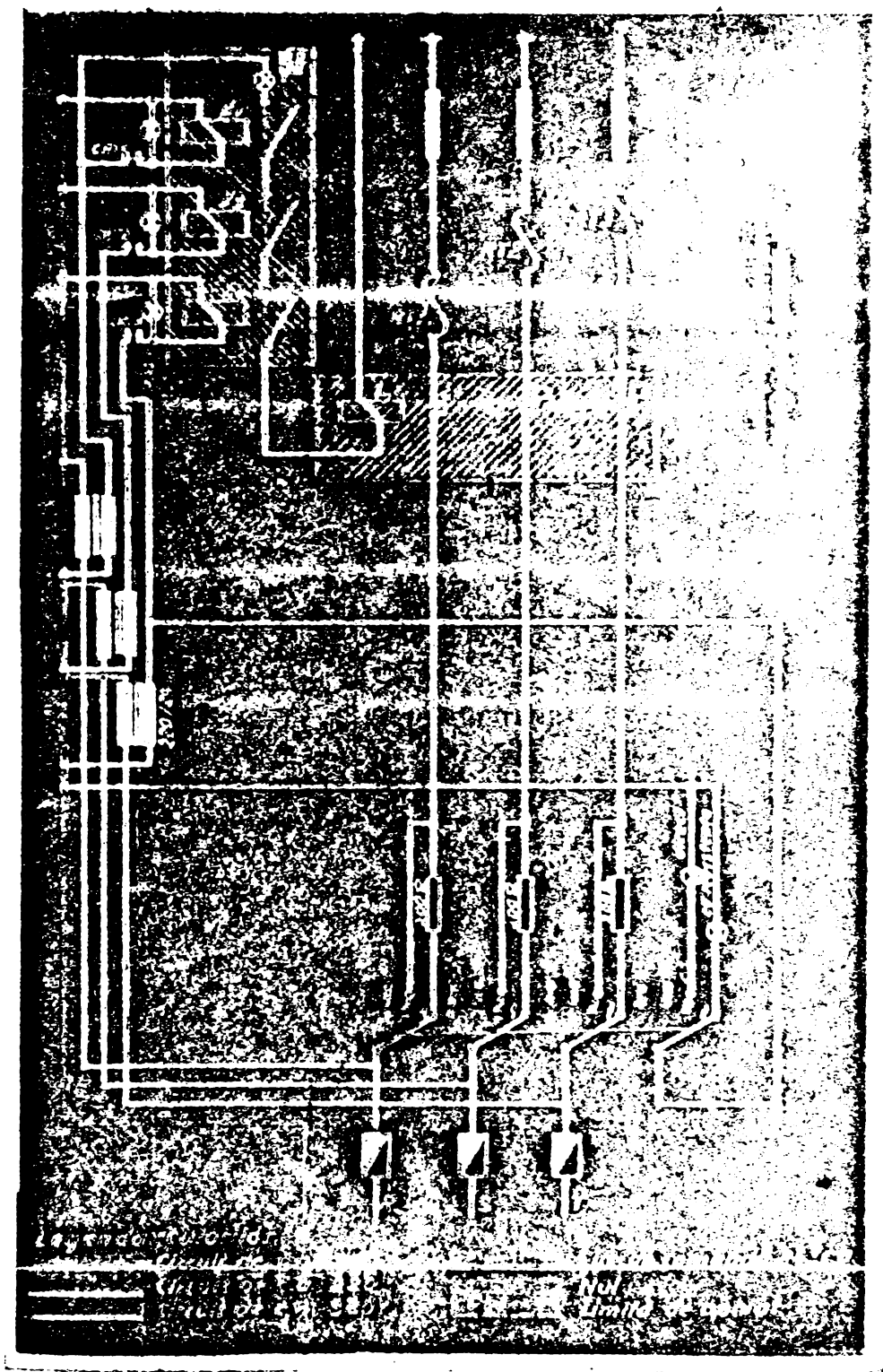


Fig. 4.14.

Structura de memorie

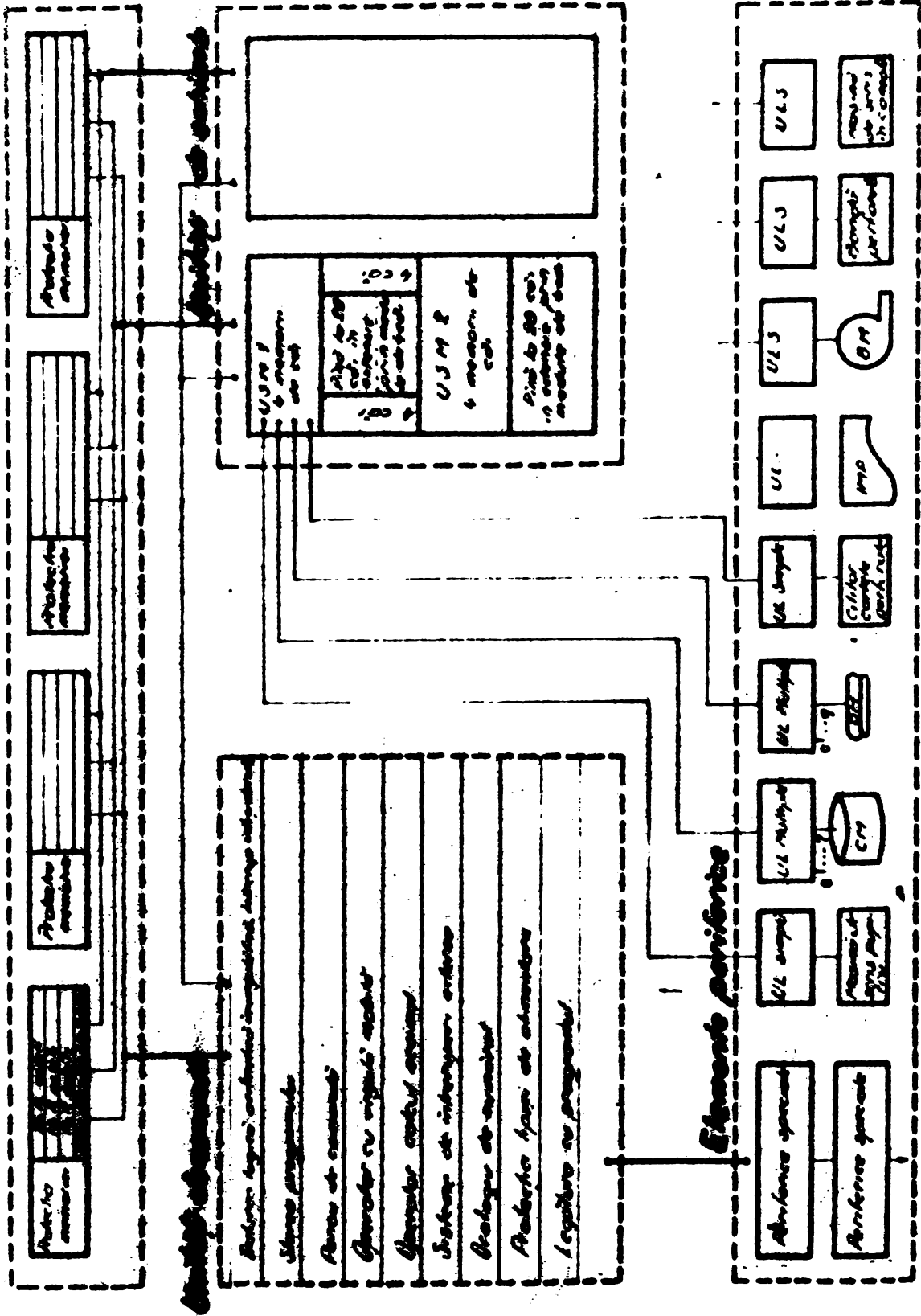


Fig. 4.15.

Structura generală a calculatoarelor

Fig. 4.15.

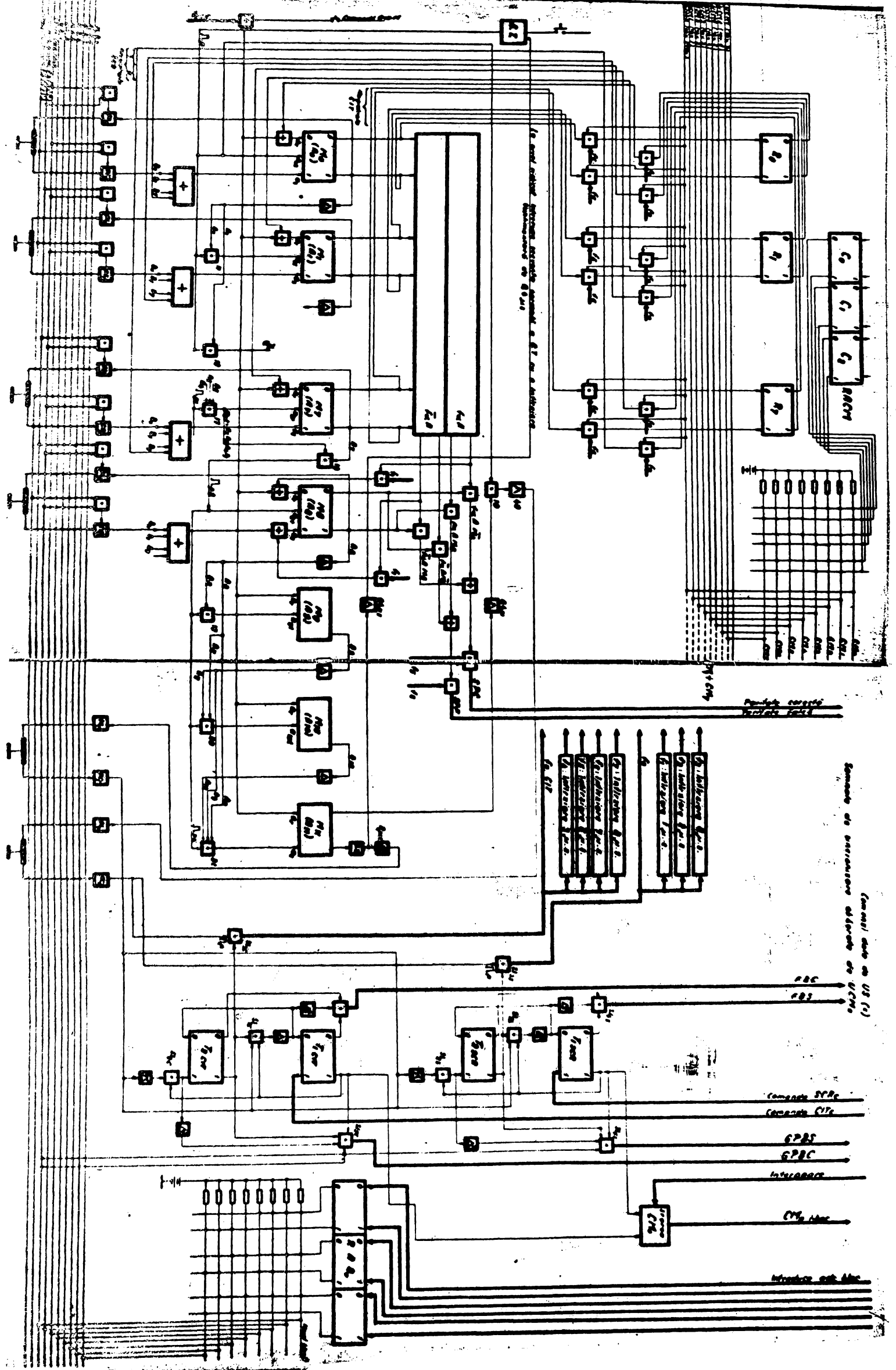


Fig. 4.16. SCHEMĂ BLOC A MEMORIEI
MACHINII CU CILINDRI

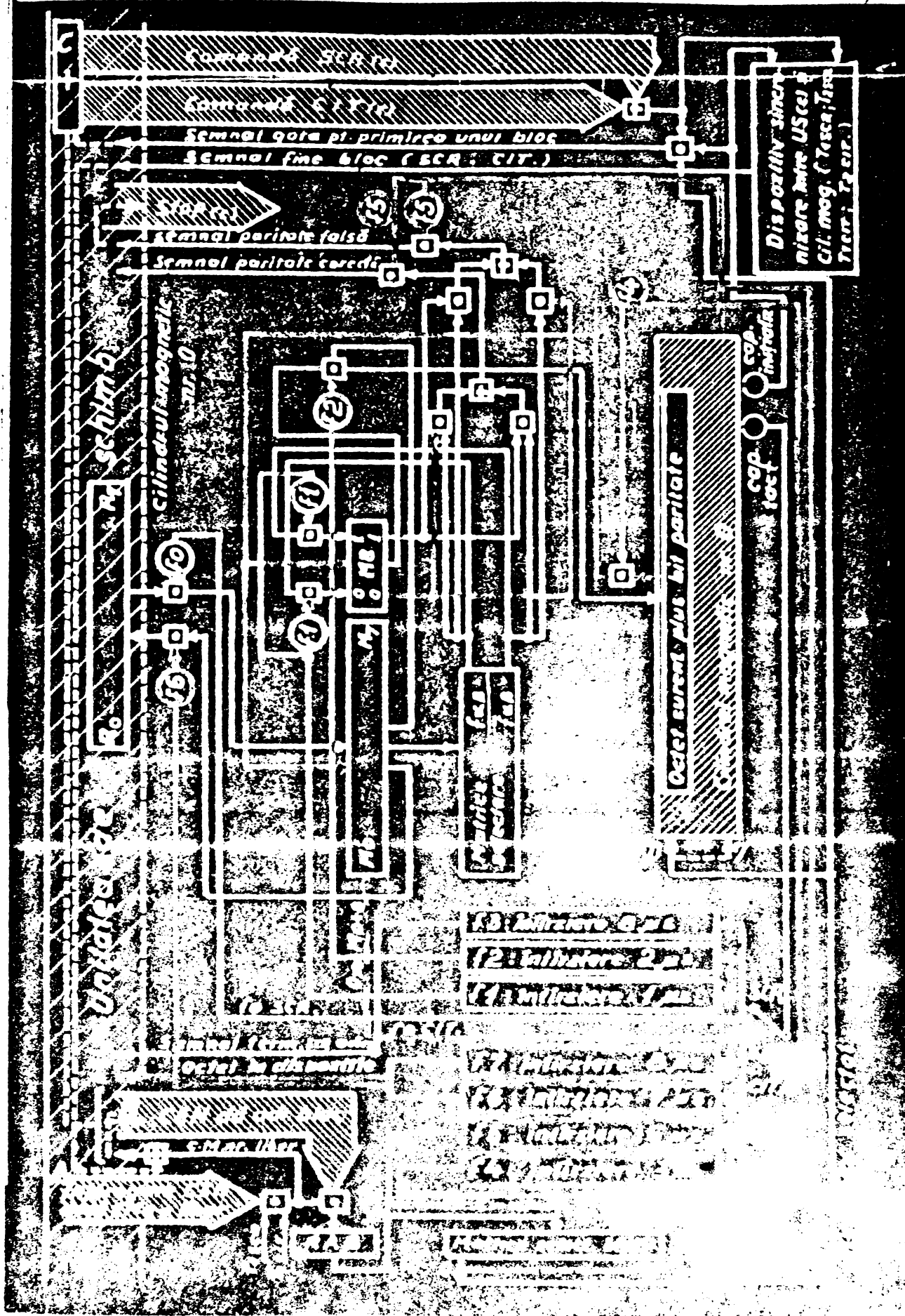


Fig. 4.17.

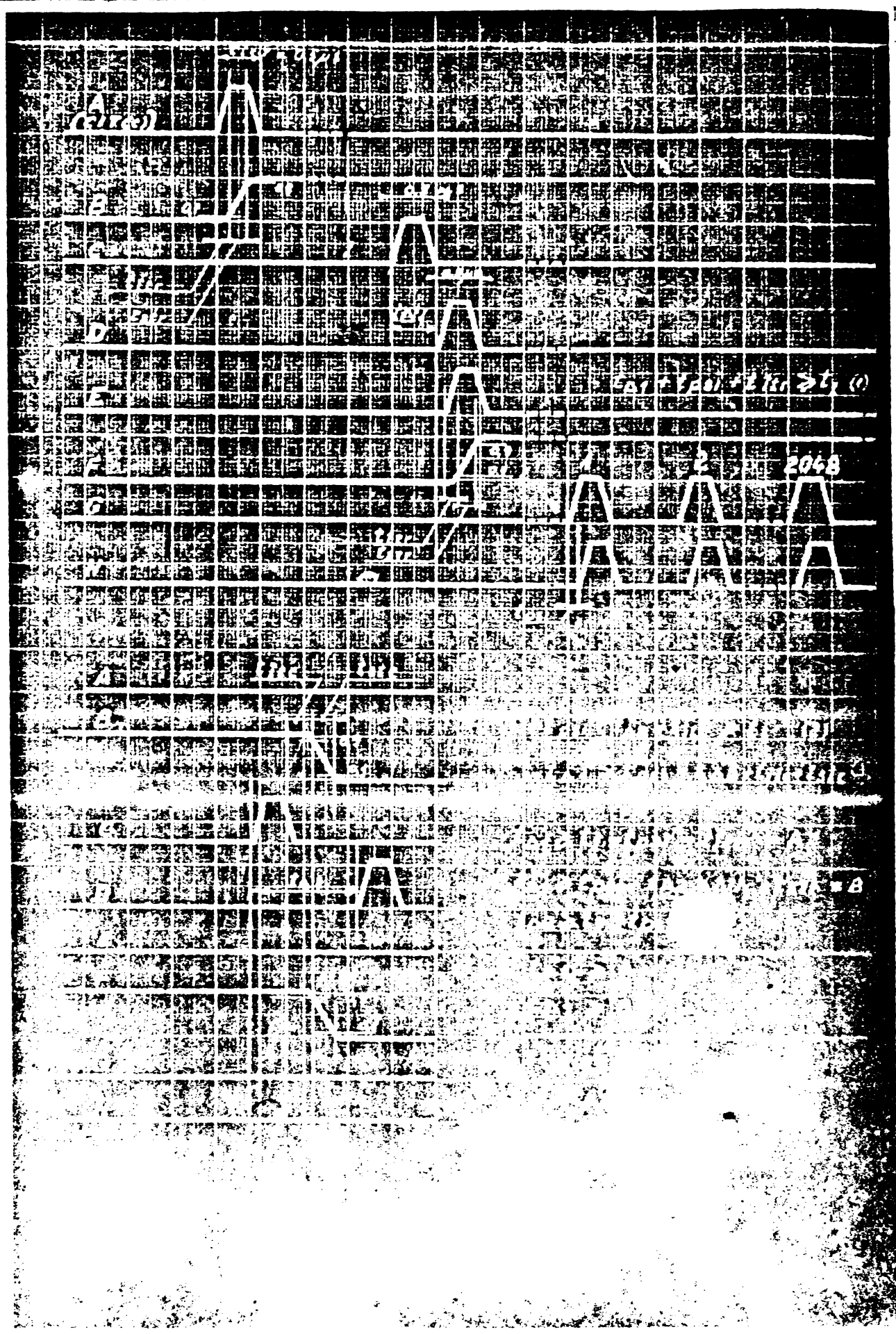


Fig. 4.18

Operațiile ce se efectuează la scriere

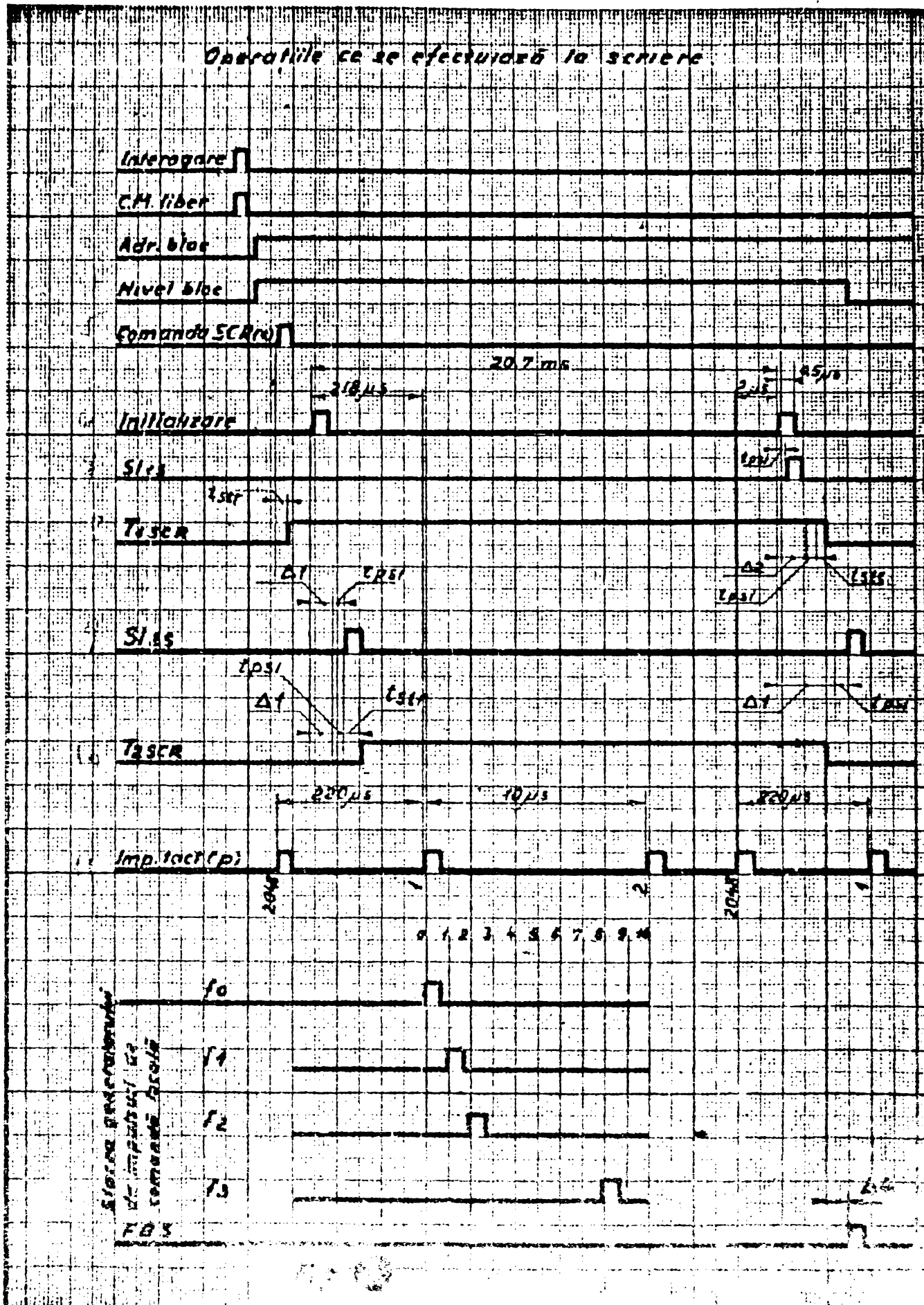


Fig. 4.15.

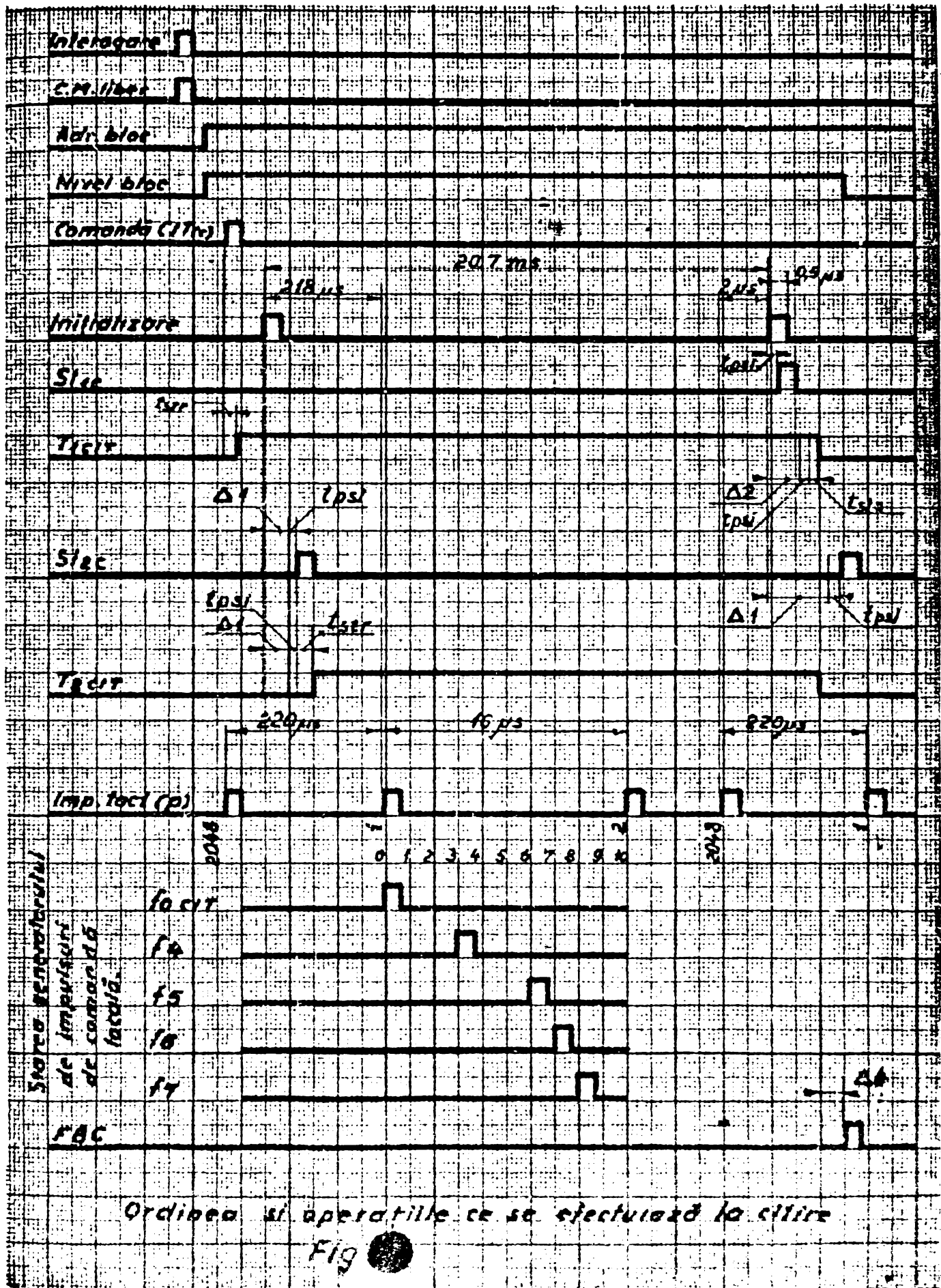


Fig. 4.20.

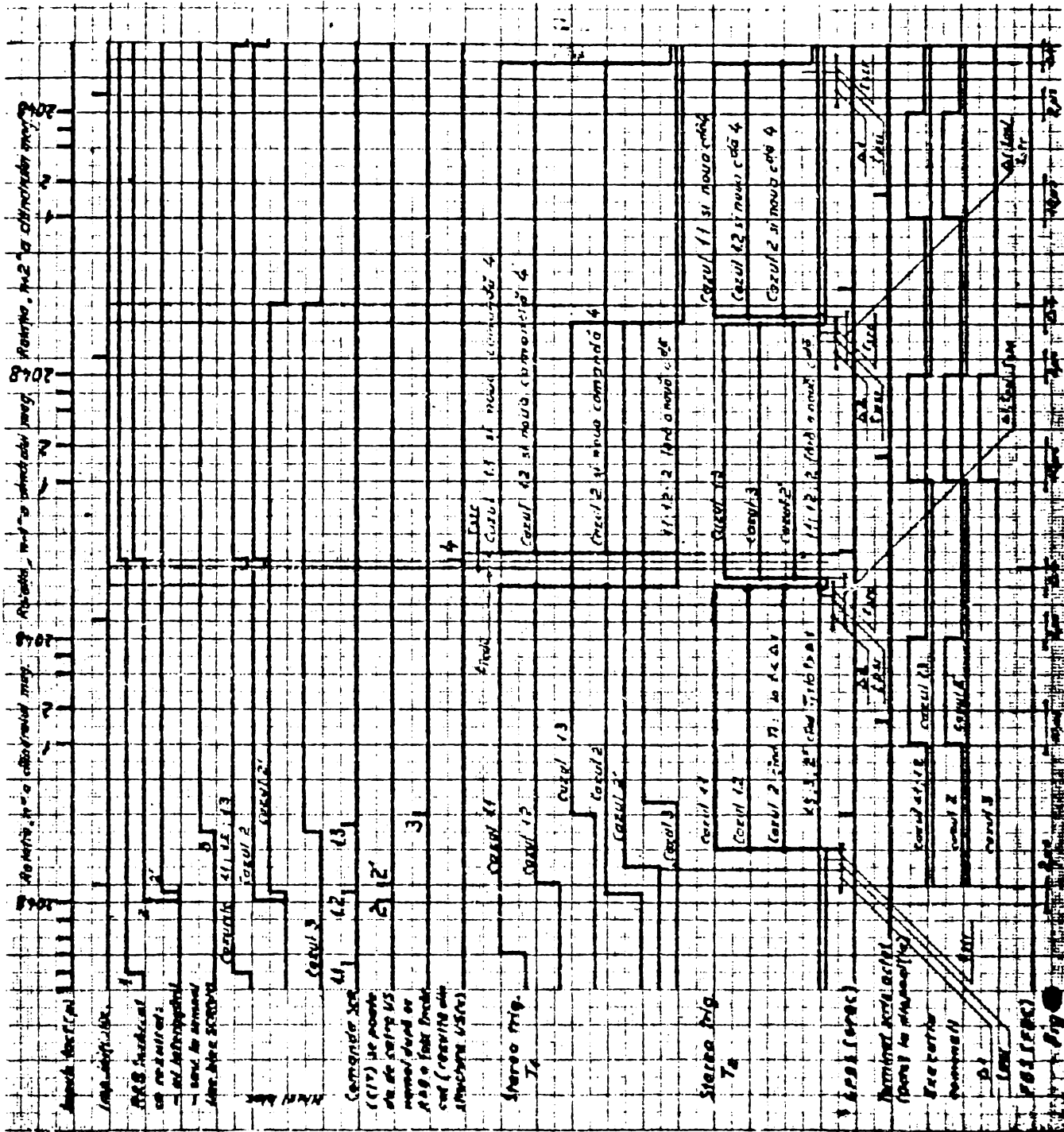
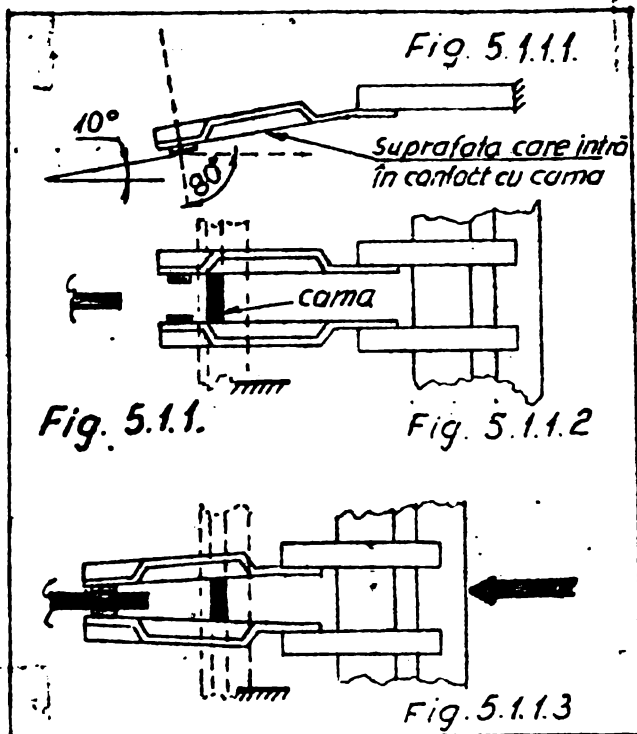


Fig. 4.23

5. Capetele magnetice flotante.

5.1. Structura mecanismului capetelor magnetice flotante.

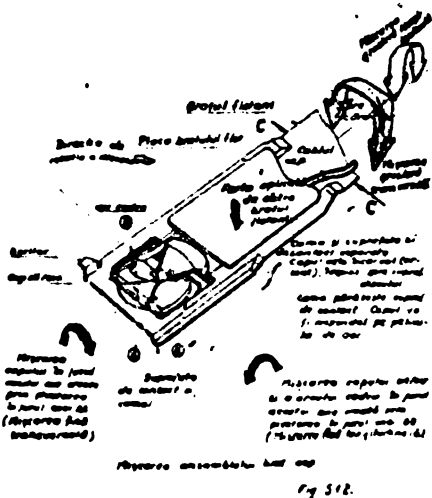
In fig. 5.1.1.1 este prezentat un cap magnetic flotant tipic,



caracterizat prin două poziții, nearmat (sau neîncărcat) ca în fig. 5.1.1.2 și armat (sau încărcat) ca în fig. 5.1.1.3. In situația capetelor armate acestea sînt plasate deasupra pistei, iar pastila port-cap realizează interfața magnetică cu suportul informației. Pentru a studia modul în care se realizează plasarea corectă a pastilei port-cap pe suprafața magnetică se prezintă în fig. 5.1.2 mișcările cerute capului magnetic flotant și modul în care se realizează dezideratele respective. Astfel, la brațul fix (fig. 5.1.1.1) se prinde o lamă arc care

exercită o forță de apăsare constantă F , care acționează în direcția apropierii de suprafața magnetică (fig. 5.1.2). Lama arc constituind

brațul flotant, are două posibilități de mișcare grosieră, una longitudinală, iar cealaltă mișcare grosieră este transversală. Pentru a facilita operația de întrerupere a interfeței magnetice, brațul flotant are o margine profilată, care acționează ca o camă atunci cînd brațul flotant execută o mișcare de translație radială pentru a se plasa pe pistă. Brațul are un opritor al mișcării radiale, iar pastila capului este fixată de brațul flotant cu ajutorul unui cadru elastic în punctele B-B.



5.2. Dinamica mecanismului capului magnetic flotant.

5.2.1. Considerații asupra elementelor mecanice constructive.

Funcționarea corespunzătoare a memoriilor externe (de tip cinematic), este condiționată de stabilitatea interfeței mecanice. Trebuie remarcat că menținerea constantă a distanței cap-strat magnetic este afectată de o serie de factori ca: vibrațiile mecanismului suport al circuitului magnetic al capului, imperfecțiunile mecanice și chimice ale stratului magnetic suport al informației, puritatea, temperatura la care lucrează și gradul de umiditate al mediului. Toți acești factori pot conduce în final la variații nedorite ale semnărilor care se citește sau se înregistrează sau pe suprafața magnetică.

r_1, r_2, α_0 din construcție
 $Ox_1 \perp Ox_2$
 $U_2 \perp U_1$
 $\Rightarrow \beta_1 = \varphi_1$
 * Intre planul $X_1 O Z_1$
 si $X_2 O Z_2$ este α_0
 * $OZ_1 \equiv OZ_2 \Rightarrow$ intre Oy_1
 si Oy_2 este α_0

$$\begin{aligned} \bar{U}_1 f(x_1, y_1, z_1) &= \bar{i} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi_1\right) + \bar{j} \cos\frac{\pi}{2} + \bar{k} \cos\varphi_1 \\ &= \bar{i} \sin\varphi_1 + \bar{k} \cos\varphi_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{U}_2 f(x_1, y_1, z_1) &= \bar{i} \cos\left(\varphi_2 - \frac{\pi}{2}\right) \cos\alpha_0 + \bar{j} \cos\left(\varphi_2 + \frac{\pi}{2}\right) \cos\alpha_0 + \\ &\quad + \bar{k} \cos\varphi_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \bar{i} \sin\varphi_2 \cos\alpha_0 - \bar{j} \sin\varphi_2 \cos\alpha_0 + \bar{k} \cos\varphi_2 \\ \bar{OD} &= -OD [\bar{i} \sin\alpha_0 - \bar{j} \cos\alpha_0] \end{aligned}$$

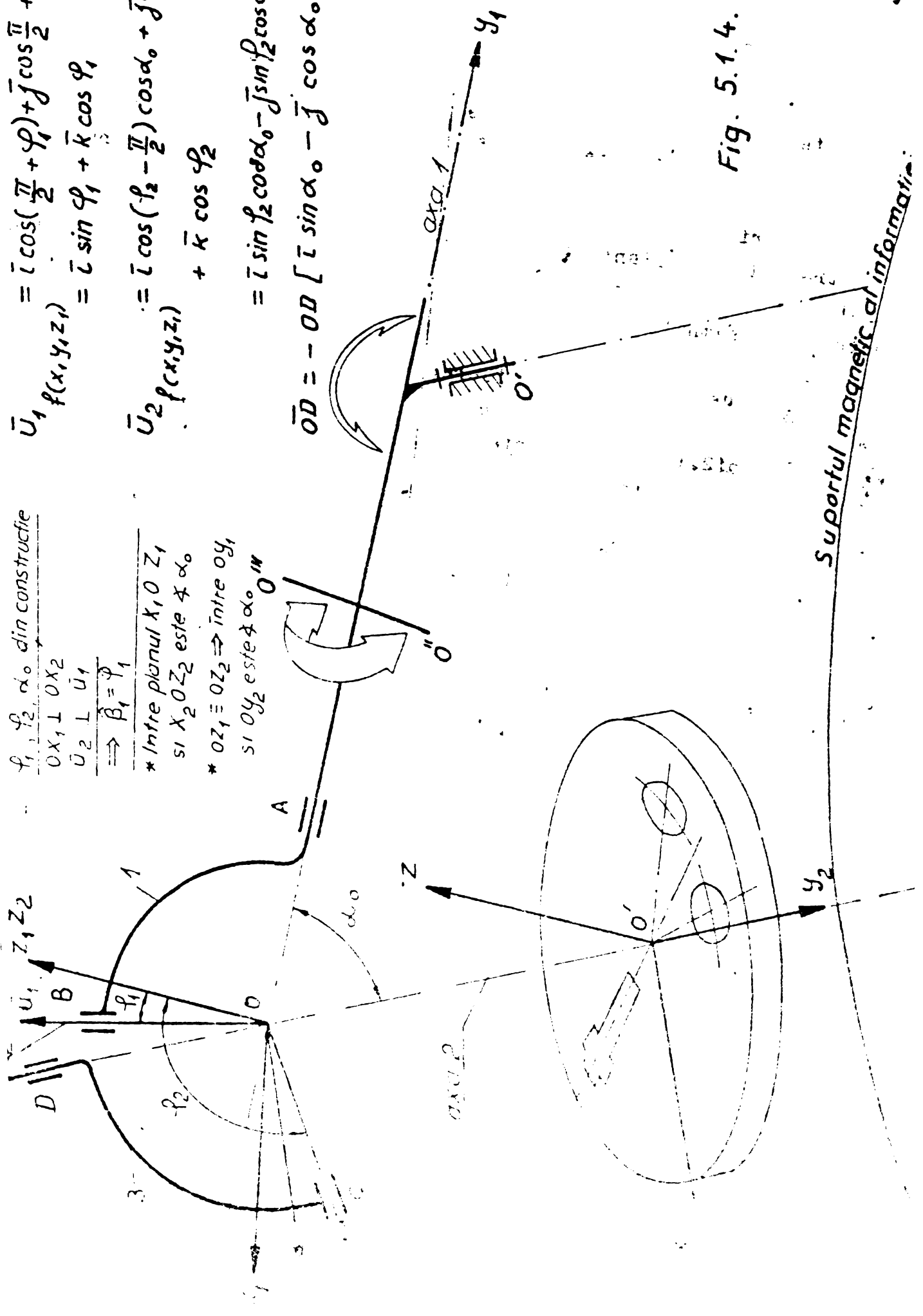
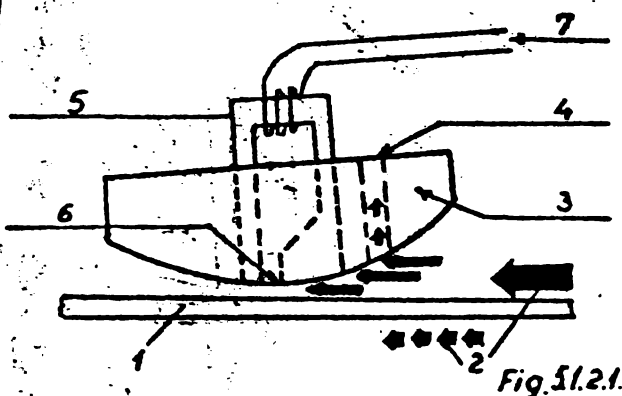


Fig. 5.1.4.

Supportul magnetic al informației

poate căpăta valori critice..

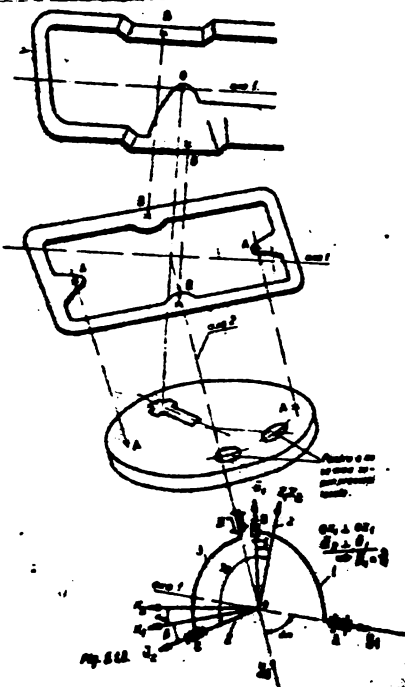
Fără a diminua importanta celorlalte subansambluri componente ale unei unități de memorie, se poate afirma că partea care îi conferă o creștere importantă a performanțelor sale este legată de mecanismele capetelor magnetice. Circuitele de scriere, citire și ștergere ale capului magnetic sînt înglobate într-o placă portantă fixată articulat de un braț metalic cu ajutorul unui cadru elastic (fig. 5.1.2, 5.1.3). Placa portantă conține traductorul de semnal citit sau care



se înscrie. Geometria sa avînd o importanță deosebită în realizarea interfeței mecanice este prezentată în fig. 5.1.2.1, unde s-a notat cu 1 suportul magnetic în mișcare de rotație, antrenînd straturi de aer limită 2 și modul în care se repartizează acesta față de placa

portantă, 3, care are două găuri 4 pentru forța ascensională. Incastrat în placa portantă se află circuitul magnetic 5 al capului, cu întrefierul, 6, și înfășurarea de scriere-citire 7.

În fig. 5.1.3 sînt prezentate detaliile prin care se asigură mișcarea fină longitudinală și transversală, a pastilei port-cap. Astfel, punctele B-B din fig. 5.1.2 aparțin unui cadru elastic 2, prin care se fixează la brațul flotant 1, iar o pastilă port-cap 3, se fixează în punctele A-A la același cadru elastic.



În acest mod se realizează un cuplaj cardanic între brațul flotant și pastila port-cap, care asigură acestuia posibilitatea urmării suprafeței magnetice. Dacă se consideră sistemul fix de axe $Ox_1 y_1 z_1$ și sistemul mobil de axe $Ox_2 y_2 z_2$ și dacă Ox_1 și Ox_2 formează un unghi α_0 , iar $Oz_1 \equiv Oz_2$ și rezultă că sistemul mobil este rotit în jurul axei Oz cu unghiul α_0 . (fig. 5.1.4). Versorii \bar{u}_1, \bar{u}_2 care coincid cu axele crucii cardanice formează elementul 2 al mecanismului. Versorul \bar{u}_1 formează un unghi φ_1 cu axa Oz_1 (sau Oz_2), iar versorul \bar{u}_2 formează un unghi φ_2 cu axa Oz_2 (sau Oz_1).

Relația dintre cei doi versori este exprimată prin relația vec-

$$\bar{u}_1 \cdot \bar{u}_2 = 0$$

Mișcările posibile ale modelului fizic al mecanismului sînt

sînt cele de rotație. Scriind proiecțiile versorilor \bar{u}_1 și \bar{u}_2 în funcție de sistemul de axe $Ox_1 y_1 z_1$ rezultă:

$$\bar{u}_1 = \bar{l} \sin \varphi_1 + \bar{k} \cos \varphi_1 \quad (5.1)$$

$$\bar{u}_2 = \bar{l} \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 + \bar{j} \sin \varphi_2 \sin \alpha_0 + \bar{k} \cos \varphi_2 \quad (5.2)$$

și rezultă: $(\bar{u}_1, \bar{u}_2) = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 + 0(-\sin \varphi_0 \sin \alpha_0) + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 = 0$

de unde $\text{ctg} \varphi_2 = -\text{tg} \varphi_1 \cos \alpha_0$

$$\varphi_2 = \text{arctg} \left(-\text{tg} \varphi_1 \cos \alpha_0 \right)$$

derivînd expresia în raport cu timpul

$$\frac{d\varphi_2}{dt} = - \frac{1}{1 + \text{tg}^2 \varphi_1 \cos^2 \alpha_0} \cdot \frac{1}{\cos^2 \varphi_1} \cdot (-\cos \alpha_0) \frac{d\varphi_1}{dt}$$

$$\omega_2 = - \frac{1}{1 + \frac{\sin^2 \varphi_1}{\cos^2 \varphi_1} \cos^2 \alpha_0} \cdot \frac{1}{\cos^2 \varphi_1} \cdot (-\cos \alpha_0) \omega_1$$

$$\omega_2 = \frac{1}{\cos^2 \varphi_1 + \sin^2 \varphi_1 \cos^2 \alpha_0} \cdot \frac{1}{\cos^2 \varphi_1} \cdot \cos \alpha_0 \omega_1$$

ordonînd și simplificînd

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{\cos \alpha_0}{\cos^2 \varphi_1 + \sin^2 \varphi_1 \cos^2 \alpha_0} \quad (5.3)$$

din relația (5.3), rezultă că pentru $\omega_1 = \text{ct.}$, se obțin valori ω_2 variabile în funcție de unghiul φ_1

Discuție: pentru $\varphi_1 = 0$ sau $\varphi_1 = \pi$ se obține valoarea minimă

$$\text{pentru } \omega_2 \text{ și rezultă } \omega_{2 \text{ min}} = \omega_1 \cos \alpha_0 \quad (5.4)$$

pentru $\varphi_1 = \frac{\pi}{2}$ sau $\varphi_1 = \frac{3\pi}{2}$ se obține valoarea maximă pt. ω_2

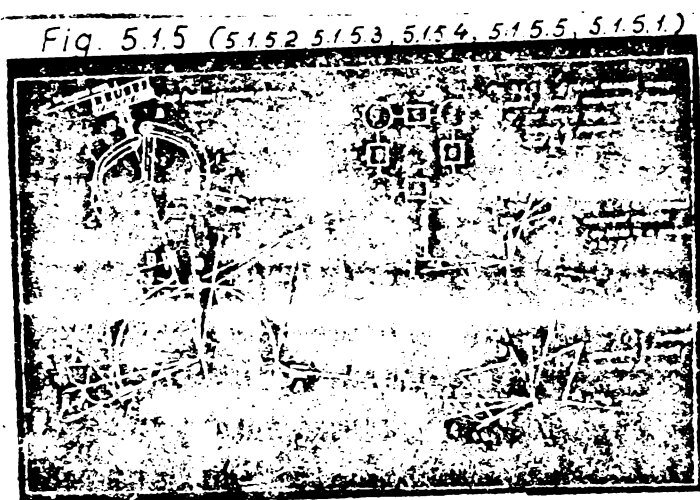
$$\omega_{2 \text{ max}} = \frac{\omega_1 \cos \alpha_0}{0 + \cos^2 \alpha_0} = \frac{\omega_1}{\cos \alpha_0} \quad (5.5)$$

Deci teoretic, pentru o rotație a axei 1, ω_2 trece de două ori prin valoarea maximă și prin valoarea minimă, adică legea de variație pentru ω_2 va fi o lege aproximativ armonică (și este aproximativ armonică deoarece la capetele flotante nu se pune problema rotației complete, acestea avînd mișcări de rotație cu unghiuri mici în jurul poziției de echilibru și a căror amplitudine nu depășește $1/50 \mu\text{m}$).

Din relațiile (5.4) și (5.5) se observă că ar fi de dorit ca unghiul α_0 să fie cît mai mic, astfel încît viteza unghiulară de ieșire să varieze în limite cît mai mici. Din motive constructive, unghiul dintre axa mobilă și cea fixă este mai mare de 20 grade, depășind chiar $55^\circ - 65^\circ$. Tot din motive constructive, din cauza restricțiilor de gabarit și al forțelor inerțiale parazite, nu se poate înlătura inconvenientul provenit din neregularitatea rotației axului condus prin montarea unui ax suplimentar, așa cum s-ar proceda în soluțiile clasice. Există, totuși, o condiție funcțională, care ușurează soluționarea prin aceea că, mișcarea axei 2 față de axa 1, este consti-

uită din mici traiectorii circulare în jurul poziției de echilibru și care este executată în unități de timp foarte mici și cu o frecvență quasi-aleatoare. O altă observație legată de micșorarea amplitudinii mișcării prin micșorarea unghiului α_0 și deci contribuind la stabilitate, este legată de forma geometrică a suprafeței magnetice suport a informației. Astfel, față de suprafața plană a discurilor magnetice, unghiul α_0 se apropie de 83° (fig. 5.1.1 și 5.1.2), în timp ce la cilindrul magnetic α_0 este cu mult mai mic și depinde de rază și forma pastilei port-cap. Astfel, la raza de 400 milimetri, unghiul α_0 este de aproximativ 68° , iar unghiul α_0 scade cu micșorarea razei, ceea ce prezintă un avantaj al memoriei cu cilindri magnetici sau al tamburelor magnetice față de discurile magnetice. Acest avantaj a fost utilizat în realizarea efectivă a primelor căpete magnetice flotante românești omologate, realizate de autorul acestei lucrări și care constituie o aplicație a studiului teoretic efectuat prin această teză, [P 49].

5.2.1.1. Folosirea teoriei grafurilor la studiul mecanismelor se bazează pe faptul că fiecărui mecanism i se poate asocia un graf, dacă elementele sînt reprezentate prin puncte (o), iar cuplele cinematice sînt reprezentate prin linii (-). În fig. 5.1.5.1 se prezintă meca-



mul capului magnetic flotant, iar în fig. 5.1.5.2 este prezentat schematic mecanismul capului magnetic. Graful asociat mecanismului capului magnetic flotant va avea: $n_1 = 4$ laturi corespunzînd celor patru cuple cinematice de clasa a cincea (A, B, C, D),

$n_0 =$ patru vîrfuri-noduri corespunzînd celor patru elemente ale

mecanismului. Calculînd numărul de cicluri independente ale grafului asociat mecanismului:

$$n_{ci} = n_1 - n_0 + 1 = 4 - 4 + 1 = 1$$

unde $n_0 = n + 1$

n = numărul de elemente mobile; și reprezentînd graful asociat în fig. 5.5.3 se stabilește sensul de parcurgere. Trebuie însă subliniat că în graful asociat nodurile și laturile nu au aceeași semnificație ca în schema structurală, unde numărul de laturi reprezintă elementele mobile ale mecanismului, în timp ce în teoria grafurilor reprezintă numărul cuplelor cinematice.

În cazul unui mecanism se pot scrie ecuațiile de condiție pentru fiecare lanț cinematic simplu închis, corespunzător grafului aso-

ciat mecanismului.

Conform [V 2] fiecărui graf i se poate asocia o grindă care în cazul studiat este reprezentată prin grinda ABCD (fig.5.5.4), iar starea cinematică a mecanismului rezultă din fig.5.1.5.5 ca fiind redus la un sistem de viteze unghiulare relative considerate ca vectori alunecători și sistemului de viteze liniare relative considerate ca vectori liberi. Conform sensului de parcurgere al ciclului din graful asociat, încărcările și reacțiunile grinzii conjugate sînt vitezele relative $\bar{\omega}_1, \bar{\omega}_{21}, \bar{\omega}_{32}, \bar{\omega}_{03}$ considerate forțe. Neexistînd translații, nu vor fi nici viteze liniare.

Scriind ecuațiile celor patru vectori:

$$\bar{\omega}_{intrare} = \bar{\omega} = \bar{j} \omega$$

$$\bar{\omega}_{21} = \bar{l} \omega_{21} \sin \varphi_1 + \bar{k} \cos \varphi_1 \omega_{21}$$

$$\bar{\omega}_{32} = -\bar{l} \omega_{32} \cos(\varphi_2 - \frac{\pi}{2}) \cos \alpha_0 + \bar{j} \omega_{32} \cos(\varphi_2 + \frac{\pi}{2}) \cos \alpha_0 - \bar{k} \omega_{32} \cos \varphi_2$$

$$\bar{\omega}_{03} = -\bar{j} \omega_{03} \cos \alpha_0$$

efectuînd parantezele:

$$\bar{\omega} = -\bar{j} \omega$$

$$\bar{\omega}_{21} = \bar{l} \omega_{21} \sin \varphi_1 + \bar{k} \omega_{21} \cos \varphi_1$$

$$\bar{\omega}_{32} = -\bar{l} \omega_{32} \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 + \bar{j} \omega_{32} \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 - \bar{k} \omega_{32} \cos \varphi_2$$

$$\bar{\omega}_{03} = -\bar{j} \omega_{03} \cos \alpha_0$$

Ecuațiile de proiecție vor fi:

$$-(\sum X_i = 0) \quad \omega_{21} \sin \varphi_1 - \omega_{32} \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 = 0$$

$$(\sum Y_i = 0) \quad -\omega + \omega_{32} \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 - \omega_{03} \cos \alpha_0 = 0$$

$$(\sum Z_i = 0) \quad \omega_{21} - \omega_{32} \cos \varphi_2 = 0$$

Observații: 1. Sistemul conjugat asociat nu prezintă ecuații de momente, pentru că toate axele vectorilor sînt concurente.

2. Cunoscut sînt: $\omega, \varphi_1, \varphi_2, \alpha_0$

Necunoscut sînt: $\omega_{21}, \omega_{32}, \omega_{03}$

Soluțiile sistemului sînt proporționale cu minorii necunoscuților din matricea:

$$\begin{vmatrix} \omega & \omega_{21} & \omega_{32} & \omega_{03} \\ 0 & \sin \varphi_1 & -\sin \varphi_2 \cos \alpha_0 & 0 \\ -1 & 0 & \sin \varphi_2 \cos \alpha_0 & \cos \alpha_0 \\ 0 & 1 & -\cos \varphi_2 & 0 \end{vmatrix}$$

Determinarea vitezelor absolute poate fi realizată [A 13] cu ajutorul relației: $\bar{\omega}_{i0} = \bar{\omega}_{j0} + \bar{\omega}_{ij}$

unde $\bar{\omega}_{j0}$ este viteza unghiulară de transport, iar $\bar{\omega}_{ij}$ este viteza unghiulară relativă.

Continuarea lanțului silogistic prezentat pentru viteze și la accelerații nu pune nici o problemă deosebită și se preferă continuarea prin studierea criteriilor de stabilitate și ecuațiile care modelează fenomenul fizic pentru a putea insista asupra realizărilor concrete rezultate din aceste cercetări, care au condus la obținerea primului cap magnetic flotant românesc. În acest scop, se vor studia în continuare grafurile de fluentă și criteriile de stabilitate pentru capul magnetic flotant conceput.

Examinând diagrama operațională (fig. 5.1.5.3) pentru a observa proprietățile ei abstracte, se constată că aceasta constă dintr-un număr de laturi (cuple cinematice) legate împreună prin noduri (elemente). Este deci, un graf topologic. Laturile sînt orientate și li se atașează niște ponderi. Pe această bază se va defini un graf de fluentă ca o reprezentare a ecuațiilor sistemului, printr-un graf orientat și ponderat. Acestea sînt ecuațiile care se prezintă prin graf, conform teoriei profesorului Balabanian de la Universitatea Syracuse din SUA [B 49].

Se consideră graful din fig. 5.1.5.3 care are o singură intrare și o singură ieșire și este evidențiat prin sistemul conjugat asociat, grinda ABCD (fig. 5.1.5.4).

Fie $\omega_2(t)$ răspunsul sistemului conjugat la o excitație la intrare $\omega_1(t)$.

Se poate afirma că sistemul este stabil dacă dîndu-se o constantă Ω_1 caracterizată prin $0 \leq \Omega_1 < \infty$ există o altă constantă Ω_2 situată în domeniul $0 \leq \Omega_2 < \infty$, astfel încît $|\omega_2(t)| \leq \Omega_2$ cînd

$$|\omega_1(t)| \leq \Omega_1 \text{ pt } 0 \leq t < \infty$$

În termeni mai puțin riguroși, [B 49], se poate spune că un sistem este stabil dacă la orice excitație (adică mărime de intrare) mărginită la intrare îi corespunde un răspuns mărginit la ieșire. În literatura de specialitate această definiție a stabilității se exprimă prin:

Mărginit la intrare \rightarrow Mărginit la ieșire și se notează prin **MIME**. Pentru a găsi criteriul funcțional pentru ca un sistem conjugat asociat unui graf să fie "MIME stabil", răspunsul $\omega_2(t)$ trebuie exprimat în funcție de excitația $\omega_1(t)$ conform [B 24, B 59].

$$\omega_2(t) = \int_0^t h(t-\tau) \omega_1(\tau) d\tau$$

unde $h(t)$ este funcția pondere.

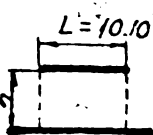
Stabilitatea rezultă din aplicarea criteriului Routh conform [B 24, B 59].

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{\cos \alpha_0}{\cos^2 \varphi_1 + \sin^2 \varphi_1 \cos^2 \alpha_0}$$

Tabel 5.2.

Determinarea conditiilor geometrice pt. curgerea laminară a aerului sub pastila port-cap.

$$d_{echivalent} = \frac{S}{P} = \frac{B \cdot I}{2 \cdot L + 2h}$$



$$v_1 = 29,3 \text{ ms}^{-1}$$

$$v_2 = 62,8 \text{ ms}^{-1}$$

$$v_3 = 251 \text{ ms}^{-1}$$

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

$$\nu = 15,6 \cdot 10^{-6}$$

L = cl [m]	h [m]	Supraf. cap. [m ²]	Perimetrul capului [m]	d _{echiv} = S/P	Re ₁ = $\frac{v_1 \cdot d}{\nu}$	Re ₂ = $\frac{v_2 \cdot d}{\nu}$
10 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 2 · 10 ⁻⁶ = 20 · 10 ⁻⁹	10 + 10 + neglij = 20 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶	1,878	3,974
10 · 10 ⁻³	2,5 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 2,5 · 10 ⁻⁶ = 25 · 10 ⁻⁹	≈ 20 · 10 ⁻³	1,25 · 10 ⁻⁶	2,347	4,967
10 · 10 ⁻³	2,8 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 2,8 · 10 ⁻⁶ = 28 · 10 ⁻⁹	≈ 20 · 10 ⁻³	1,4 · 10 ⁻⁶	2,629	5,564
10 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 3 · 10 ⁻⁶ = 30 · 10 ⁻⁹	≈ 20 · 10 ⁻³	1,5 · 10 ⁻⁶	2,817	5,961
10 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 5 · 10 ⁻⁶ = 50 · 10 ⁻⁹	≈ 20 · 10 ⁻³	2,5 · 10 ⁻⁶	4,695	9,935
10 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 10 · 10 ⁻⁶ = 100 · 10 ⁻⁹	20,002 · 10 ⁻³	4,975 · 10 ⁻⁶	9,343	19,780
10 · 10 ⁻³	20 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 20 · 10 ⁻⁶ = 200 · 10 ⁻⁹	20,01 · 10 ⁻³	24,875 · 10 ⁻⁶	46,716	98,853
10 · 10 ⁻³	100 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 100 · 10 ⁻⁶ = 1000 · 10 ⁻⁹	20,2 · 10 ⁻³	49,505 · 10 ⁻⁶	92,970	196,715
10 · 10 ⁻³	200 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 200 · 10 ⁻⁶ = 2000 · 10 ⁻⁹	20,4 · 10 ⁻³	98,039 · 10 ⁻⁶	184,1176	389,467
10 · 10 ⁻³	300 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 300 · 10 ⁻⁶ = 3000 · 10 ⁻⁹	20,6 · 10 ⁻³	145,631 · 10 ⁻⁶	273,495	578,737
10 · 10 ⁻³	400 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 400 · 10 ⁻⁶ = 4000 · 10 ⁻⁹	20,8 · 10 ⁻³	192,307 · 10 ⁻⁶	361,153	764,228
10 · 10 ⁻³	500 · 10 ⁻⁶	10 · 10 ⁻³ · 500 · 10 ⁻⁶ = 5000 · 10 ⁻⁹	21 · 10 ⁻³	338,095 · 10 ⁻⁶	447,143	1343,589
10 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 1 · 10 ⁻³ = 10 · 10 ⁻⁶	22 · 10 ⁻³	0,454 · 10 ⁻³	853	1804,196
10 · 10 ⁻³	1,4 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 1,4 · 10 ⁻³ = 14 · 10 ⁻⁶	22,8 · 10 ⁻³	0,614 · 10 ⁻³	1153	2440,175
10 · 10 ⁻³	1,6 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 1,6 · 10 ⁻³ = 16 · 10 ⁻⁶	23,2 · 10 ⁻³	0,695 · 10 ⁻³	1306,33	2764,52
10 · 10 ⁻³	1,8 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 1,8 · 10 ⁻³ = 18 · 10 ⁻⁶	23,6 · 10 ⁻³	0,762 · 10 ⁻³	1432,50	3031,02
10 · 10 ⁻³	1,9 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 1,9 · 10 ⁻³ = 19 · 10 ⁻⁶	23,8 · 10 ⁻³	0,798 · 10 ⁻³	1499,20	3172,52
10 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 2 · 10 ⁻³ = 20 · 10 ⁻⁶	24 · 10 ⁻³	0,833 · 10 ⁻³	1565	3311,9
10 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 3 · 10 ⁻³ = 30 · 10 ⁻⁶	26 · 10 ⁻³	1,154 · 10 ⁻³	2166,92	4510,23
10 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 4 · 10 ⁻³ = 40 · 10 ⁻⁶	28 · 10 ⁻³	1,428 · 10 ⁻³	2682,85	5643
10 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 5 · 10 ⁻³ = 50 · 10 ⁻⁶	30 · 10 ⁻³	1,666 · 10 ⁻³	3130	6596,84
10 · 10 ⁻³	5,2 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 5,2 · 10 ⁻³ = 52 · 10 ⁻⁶	30,4 · 10 ⁻³	1,710 · 10 ⁻³	3212,3	6795,54
10 · 10 ⁻³	5,3 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 5,3 · 10 ⁻³ = 53 · 10 ⁻⁶	30,6 · 10 ⁻³	1,732 · 10 ⁻³	3252,7	6875,02
10 · 10 ⁻³	5,4 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 5,4 · 10 ⁻³ = 54 · 10 ⁻⁶	30,8 · 10 ⁻³	1,7 · 10 ⁻³	3292,59	6954,57
10 · 10 ⁻³	5,5 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 5,5 · 10 ⁻³ = 55 · 10 ⁻⁶	31 · 10 ⁻³	1,774 · 10 ⁻³	3331,93	7049,87
10 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 6 · 10 ⁻³ = 60 · 10 ⁻⁶	32 · 10 ⁻³	1,875 · 10 ⁻³	3521,25	7451,25
10 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 7 · 10 ⁻³ = 70 · 10 ⁻⁶	34 · 10 ⁻³	2,058 · 10 ⁻³	3866,47	8178,49
10 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 8 · 10 ⁻³ = 80 · 10 ⁻⁶	36 · 10 ⁻³	2,222 · 10 ⁻³	4173,33	8830,22
10 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 9 · 10 ⁻³ = 90 · 10 ⁻⁶	38 · 10 ⁻³	2,368 · 10 ⁻³	4447,89	9378,64
10 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 10 · 10 ⁻³ = 100 · 10 ⁻⁶	40 · 10 ⁻³	2,5 · 10 ⁻³	4695	9935
10 · 10 ⁻³	15 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 15 · 10 ⁻³ = 150 · 10 ⁻⁶	50 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻³	5634	11922
10 · 10 ⁻³	20 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 20 · 10 ⁻³ = 200 · 10 ⁻⁶	60 · 10 ⁻³	3,333 · 10 ⁻³	6260	13246,53
10 · 10 ⁻³	25 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 25 · 10 ⁻³ = 250 · 10 ⁻⁶	70 · 10 ⁻³	3,571 · 10 ⁻³	6707,14	14187,12
10 · 10 ⁻³	30 · 10 ⁻³	10 · 10 ⁻³ · 30 · 10 ⁻³ = 300 · 10 ⁻⁶	80 · 10 ⁻³	3,75 · 10 ⁻³	7042,5	14932,5

Pentru capetele flotante care echipează memorii cu suprafețe active avînd raze de curbură foarte mari (mai mari de 500 mm) și pentru α_0 și φ_1 cuprinși în domeniile

$$0 < \alpha_0 < 90^\circ = 83^\circ \quad \text{și} \quad 0 < \varphi_1 < 15^\circ$$

corespund valorile:

$$\omega_{2(1)} = \frac{\cos 90^\circ}{\cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ \cos^2 90^\circ} \omega_1 = 0$$

$$\omega_{2(2)} = \frac{\cos 83^\circ}{\cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ \cos^2 90^\circ} \omega_1 \approx 0,12158 \omega_1$$

$$\omega_{2(3)} = \frac{\cos 90^\circ}{\cos^2 0^\circ + \sin^2 0^\circ \cos^2 90^\circ} \omega_1 = 0$$

$$\omega_{2(4)} = \frac{\cos 83^\circ}{\cos^2 0^\circ + \sin^2 0^\circ \cos^2 90^\circ} \omega_1 \approx 0,12158 \omega_1$$

pentru $0 < \alpha < 55^\circ$ și $0 < \varphi < 15^\circ$

$$\omega_{2(5)} = \frac{\cos 55^\circ}{\cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ \cos^2 55^\circ} \omega_1 = 0,600367 \omega_1$$

$$\omega_{2(6)} = \frac{\cos 55^\circ}{\cos^2 0^\circ + \sin^2 0^\circ \cos^2 55^\circ} \omega_1 = 0,57334 \omega_1$$

și rezultă că atunci cînd: $|\omega_1(t)| \leq 1$, $\Omega_1 = 1$

va exista întotdeauna o altă constantă Ω_2 :

$$0 \leq \Omega_2 < \infty \quad \text{pt care} \quad |\omega_2(t)| \leq \Omega_2 \quad \text{unde } \Omega_2 \text{ este ...}$$

cuprins în domeniul: $0 \leq \Omega_2 < 0,600367$ și $\Omega_2 \leq \Omega_1$

deci se verifică relația: $|\omega_2(t)| \leq \Omega_2$ cînd $|\omega_1(t)| \leq \Omega_1$ pt $0 \leq t < \infty$ deoarece pentru orice valoare a unghiului $|\alpha_0|$ și $|\varphi_1|$, ω_2 este mărginit inferior, fiind limitat stînga de valoarea zero, iar superior de valoarea $\omega_2(t) = C \cdot 0,600367 \leq 0,600367$ cînd $\omega_1(t) = C \leq 1$ fiind-deci, mai mic decît 1 pentru orice valoare a lui α_0 și φ_1 .

În concluzie, sistemul format de mecanismul capului flotant este "MIME stabil", dacă și numai dacă la o mișcare de rotație cu viteză unghiulară ω_1 mărginită la intrare îi corespunde la ieșire o mișcare cu viteza unghiulară ω_2 mai mică decît ω_1 și aceasta, de asemenea, mărginită la ieșire. Deci la orice valoare ω_1 mărginită la intrare și mai mică decît Ω_1 îi corespunde întotdeauna la ieșire o viteză unghiulară ω_2 mai mică decît ω_1 și ca atare, mai mică decît o valoare constantă Ω_1 admisă la intrare. Aceasta se realizează constructiv, prin α_0 cît mai mic și φ_1 cît mai mare, bineînțeles fără a ieși din domeniul stabilit. Se constată că aceste deziderate pot fi mai ușor realizate la memorie cu cilindri magnetici. Realizarea acestor capete va fi prezentată în continuare.

5.2.2. Studiul curgerii aerului sub pastila port-cap.

Datorită rotației suportului magnetic, între acesta și capul magnetic este antrenat în mișcare, aerul. Distribuția presiunilor din curentul de aer determină forța portantă care acționează asupra capului.

Caracteristica esențială care determină mișcarea fluidului, este mărimea extrem de mică a distanței dintre cele două corpuri. Situația este asemănătoare, indiferent de forma suportului magnetic. Astfel, dacă suportul informației are o formă cilindrică, raza acestuia fiind aproximativ $r = 200 \text{ mm}$, iar distanța cap-strat magnetic $h \approx 0,002 \text{ mm}$, rezultă un raport $r/h = 100.000$, ceea ce justifică valabilitatea premisei de a considera într-o primă aproximație, că suportul informației are o formă geometrică plană ideală în domeniul determinat de plăcuța port-cap magnetic. În acest caz, se obține modelul fizic simplificat, prezentat în fig. 5.2.2.1. În figura menționată, axa Ox corespunde direcției de mișcare a suprafeței magnetice și are viteza periferică " v ". Studiul fenomenelor nu se poate face însă, fără a stabili felul curgerii fluidului între plăcuța port-cap și suportul magnetic al informației. Luând parametri tipici $\omega = 146 \dots 314 \text{ rad s}^{-1}$, rezultă $v = 29,3 \dots 62,8 \text{ m s}^{-1}$ și se calculează cifra Reynolds $R_e = \frac{v \cdot h}{\nu}$, unde: $\nu =$ vîscozitatea cinematică a aerului $= 15,6 \cdot 10^{-6}$.

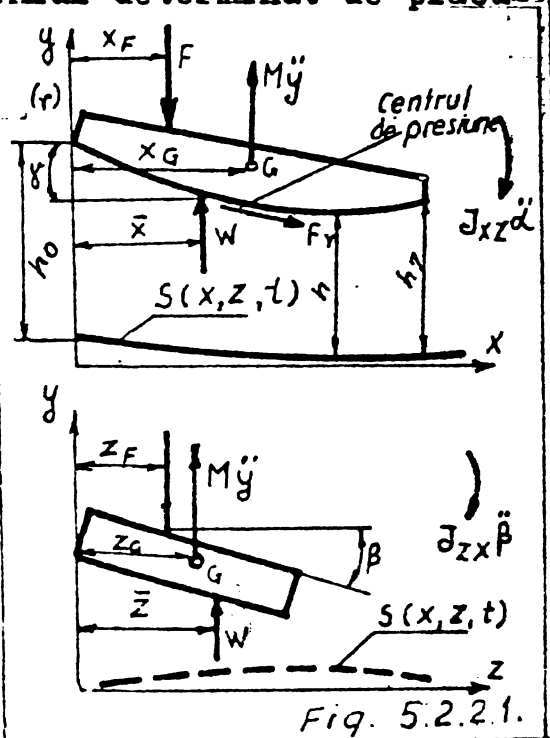
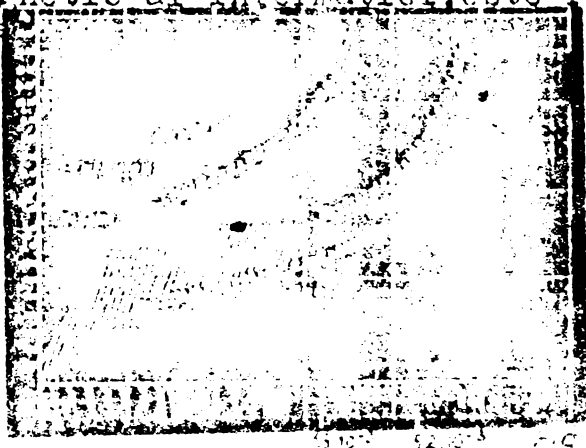


Fig. 5.2.2.1.

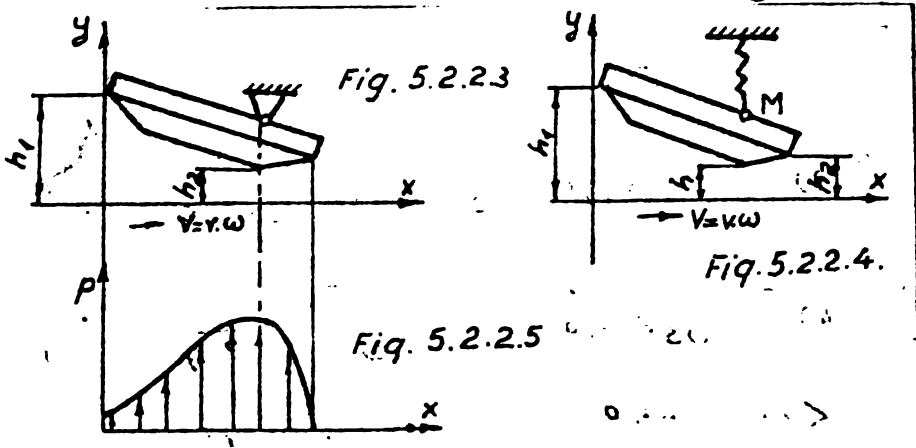
Din tabelul 5.2 și reprezentarea grafică a curbelor $R_e = f(h)$ pentru $v = ct.$ și $\nu = ct.$ din fig. 5.2.2.2. rezultă că domeniul hașurat dintre cele două curbe reprezintă regimul curgerii laminare. Se observă, că pe măsură ce crește viteza suportului magnetic, regimul turbulent apare la distanțe mai mici ale pastilei port-cap față de suportul magnetic. Tot din condiția de laminaritate unghiul γ (din fig. 5.2.2.1) cu care este înclinată talpa pastilei port-cap față de suportul magnetic al informației, este recomandat să fie aproximativ 2,5 grade.

Din examinarea fig. 5.2.2.2, rezultă că pentru turația de 1500 rot/min, curgerea laminară se menține chiar pînă la $h = 5 \text{ mm}$, în timp ce la 3000 rot/min curgerea laminară se menține numai pînă la $h = 3 \text{ mm}$, iar la 12000 rot/min, curgerea laminară se realizează numai



0,005 mm. Deci, creșterea vitezei de rotație a suportului magnetic al informației, poate conduce la funcționarea capetelor în situații tranzitorii, în regim turbulent, cu vibrații sau chiar șocuri nedorite și pentru care trebuie luate anumite măsuri, tratate exhaustiv de către autorul tezei în [B 33].

5.2.2.1. Modelul dinamic. Plăca portantă care constituie în forma finală un model fizic al unui lagăr oscilant aerodinamic este elementul care realizează



sustentația (fig. 5.2.2.3, 5.2.2.4). Considerând raportul dintre înălțimea ajutorajului și raza cilindrului sau tamburelor magnetice, respectiv lungimea medie a pistei discurilor magnetice, se a-

ajunge la valori de $1,5 \cdot 10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-6}$, ceea ce justifică ipoteza că suportul magnetic are o raza de curbură practic infinită, iar abaterile de la forma geometrică ideală a suportului magnetic, nu influențează modelul simplificat prin care acesta (suportul magnetic) poate fi considerat ca o suprafață plană [B 35]. Se ajunge astfel la modelul din

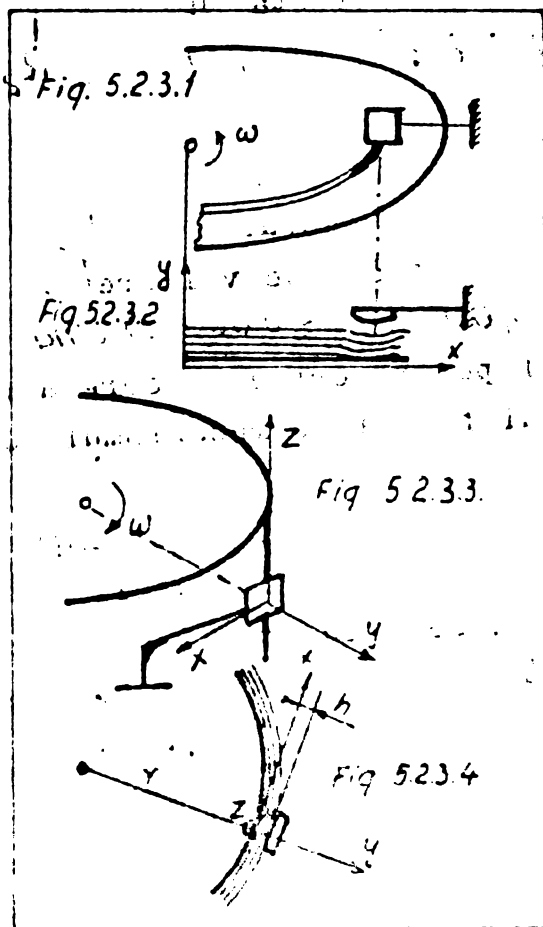


fig. 5.2.2.3, 5.2.2.4, iar în fig. 5.2.2.5 este prezentată calitativ portanța, ca fiind egală cu suma forțelor de presiune.

5.2.3. Ecuațiile de mișcare.

După stabilirea condițiilor de similitudine dintre cele două tipuri de suprafețe considerate fără abateri de la forma geometrică ideală pentru suportul magnetic, se poate trage concluzia că înălțimea ajutorajului "h" poate fi exprimată ca o funcție de forma:

$$h = h(x, z, t) \quad (5.6)$$

Pentru studiul mișcării fluidului se pornește de la ecuațiile Navier-Stokes [C 8].

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \text{grad } p + \nu \text{grad}(\text{div } \vec{V}) + \nu \Delta \vec{V} \quad (5.7)$$

Dacă se ține seama de faptul că mișcarea se desfășoară în straturi foarte subțiri și se consideră raportul dintre înălțimea "h" a ajutorajului și lungimea "l" sau raza "r" este mică, atunci ecuațiile

Navier-Stokes [B 38]. De asemenea dacă se ține seama de viscozitatea redusă a fluidului, creșterea de temperatură fiind de asemenea redusă, permite să se considere ecuația de stare:

$$\frac{p}{\rho^\alpha} = c1 \quad (5.8)$$

unde α este exponentul politropic

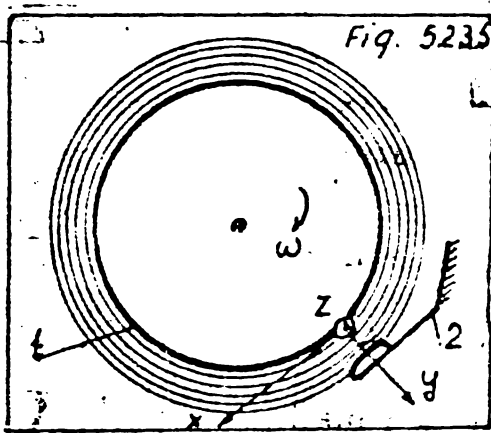
De asemenea viscozitatea aerului se presupune redusă, deci rezultă $\mu = ct$.

In baza acestor ecuații și a simplificărilor admise, rezultă:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial y} \right) ; \quad \frac{\partial p}{\partial y} = 0 ; \quad \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial w}{\partial y} \right) \quad (5.9)$$

unde u, v, w sînt componentele vitezei \vec{V} a unei particule de fluid pe axele x, y, z ; p este presiunea și μ viscozitatea.

Din ecuația a doua a sistemului (5.4) se deduce că $p = p(x, z, t)$ - care trebuie să fie o funcție continuă și derivabilă în tot domeniul (x, z) . Aceasta cuprinde echivalentul fizic al interfeței mecanice și



anume al echivalentului unui lagăr lubrifiat cu gaze. Excepția ar putea fi constituită de acele situații în care apar muchii. Re remarcat este însă, că din cauza imposibilității din punct de vedere tehnologic de a realiza muchii corespunzătoare unor prelucrări foarte precise (fig. 5.2.3.1 ÷ 5.2.3.5) nu vor exista asemenea forme geometrice, care să constituie sediul unor variații bruște, care să

creeze discontinuități în spectrul continuu al funcției în domeniul x, z .

Pentru a exprima conservarea debitului maxim de fluid între două suprafețe 1 și 2 (fig. 5.2.3.5) se va folosi ecuația de continuitate

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0 \quad (5.10)$$

unde ρ este densitatea fluidului.

După integrare ecuația de continuitate se poate pune sub forma:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_0^h \rho dy + \frac{\partial}{\partial x} \int_0^h \rho u dy + \frac{\partial}{\partial z} \int_0^h \rho w dy = \rho_h \frac{\partial h}{\partial t} \quad (5.11)$$

Ținând seama de viscozitatea redusă a aerului, creșterea de temperatură fiind de asemenea redusă, ceea ce permite să se considere ecuația de stare

$$\frac{p}{\rho^\alpha} = c2 \quad (5.12)$$

unde α este exponentul politropic

care să este cuprins $1 < \alpha < 1.4$

și să reprezinte raportul căldurilor specifice

de aer în condiții de echilibru

libru (5.4) devin:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \mu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}; \quad \frac{\partial p}{\partial y} = 0; \quad \frac{\partial p}{\partial z} = \mu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \quad (5.13)$$

Considerând presiunea drept parametru, iar într-o primă aproximație se va admite că distribuția vitezelor după axa Oy nu este influențată de compresibilitatea aerului, din ecuațiile (5.13) se găsește:

$$u = \frac{1}{2\mu} \left[\frac{\partial p}{\partial x} y^2 + C_1 y + C_2 \right] \quad (5.14)$$

În continuare constantele de integrare C_1 și C_2 se deduc din condițiile la limită:

$$u|_{y=0} = v; \quad u|_{y=h} = 0$$

Astfel relația (5.14) devine în cazul când una dintre suprafețe se fixează [C 8].

$$u = -\frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial x} y(h-y) + v \left(1 - \frac{y}{h}\right) \quad (5.15)$$

Se observă că această curbă este o parabolă. Cunoașterea efectivă a distribuției vitezei necesită stabilirea lui "h" și derivatei $\frac{\partial p}{\partial x}$ a presiunilor. Problema este cunoscută [C 8], în funcție de valoarea derivatei $\frac{\partial p}{\partial x}$, se poate discuta cazul tipic al capului magnetic flotant unde 1 este suportul magnetic mobil, iar 2 este partea inferioară a pastilei (fig. 5.2.3.6) considerată fixă, astfel încât în fig. 5.2.3.6 este redat echivalentul unui lagăr cu aer și distribuția presiunilor și vitezelor în diferite secțiuni ale lagărului generat astfel, conform experimentărilor prof. N. Constantinescu, în funcție de grosimea stratului de aer "h". Din fig. 5.2.3.6 pentru $y = h_0$ prof. N. Constantinescu observă că dacă $\frac{\partial p}{\partial x}$ este pozitiv și mare în valoare absolută la intrarea în lagărul cu aer, atunci se obține spectrul de viteze din figura menționată mai sus, ceea ce reprezintă ruperea filmului de aer în două straturi cu direcții de mișcare diferite, cel superior mișcându-se în sens contrar față de suportul magnetic și stratul limită. Acest fenomen este nedorit deoarece produce vibrații ale pastilei port cap și a fost tratat de autorul tezei în cadrul celei de a IV-a Conferințe de mecanică Buc. 1975, [B 33].

În mod asemănător se deduce din relația (5.13) printr-o dublă integrare componenta:

$$w = -\frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial z} y(h-y) \quad (5.16)$$

Ținând seama că presiunea p nu depinde de y, pe baza ecuației (5.10) se poate afirma că nici ρ nu depinde de y.

Din ecuațiile Navier-Stokes și ecuația de continuitate se obține:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{h^3}{\mu} \rho^{\frac{1}{2}} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{h^3}{\mu} \rho^{\frac{1}{2}} \frac{\partial p}{\partial z} \right) = 6V \frac{\partial (\rho^{\frac{1}{2}} h)}{\partial x} \quad (5.17)$$

Dacă se consideră în particular temperatura constantă în timpul curgerii (situație practic realizată prin condițiile de exploatare

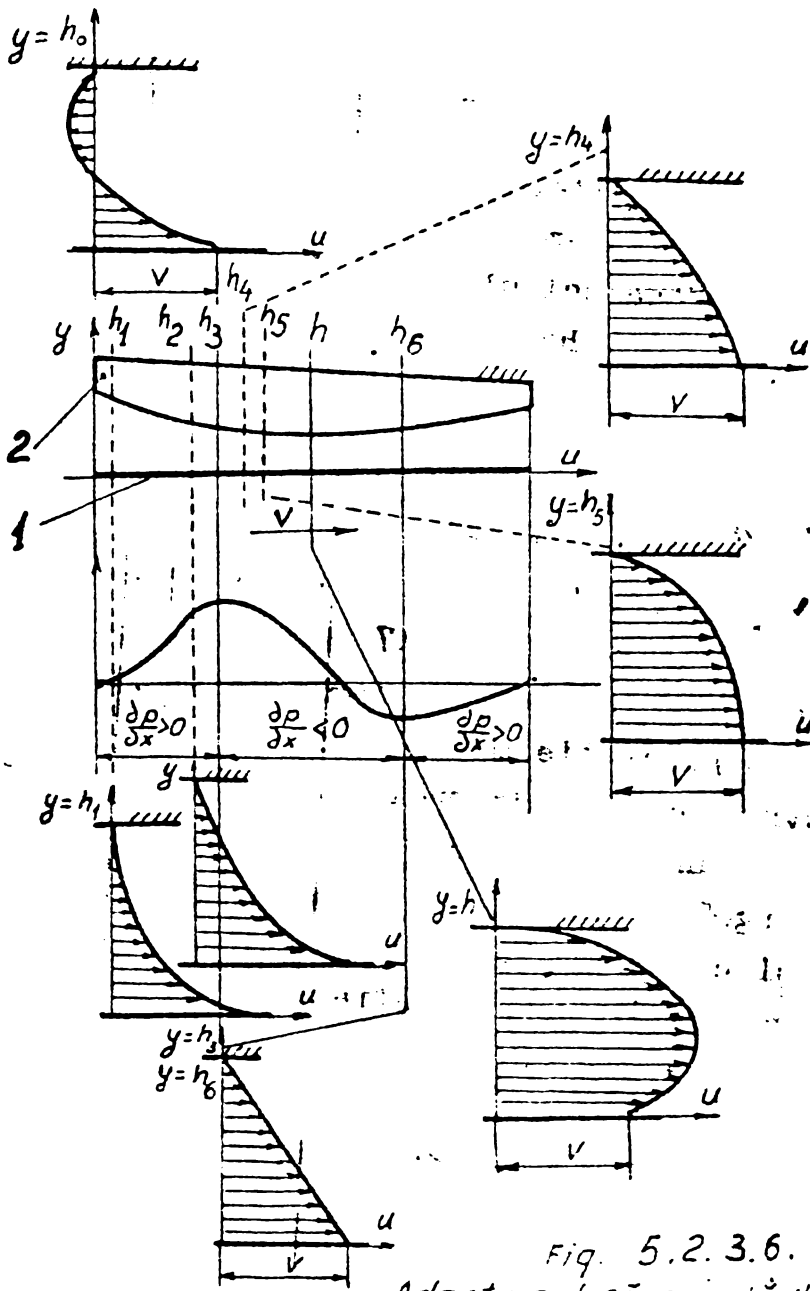


Fig. 5.2.3.6.
 Adaptare după cercetările
 prof N. Constantinescu [ca]

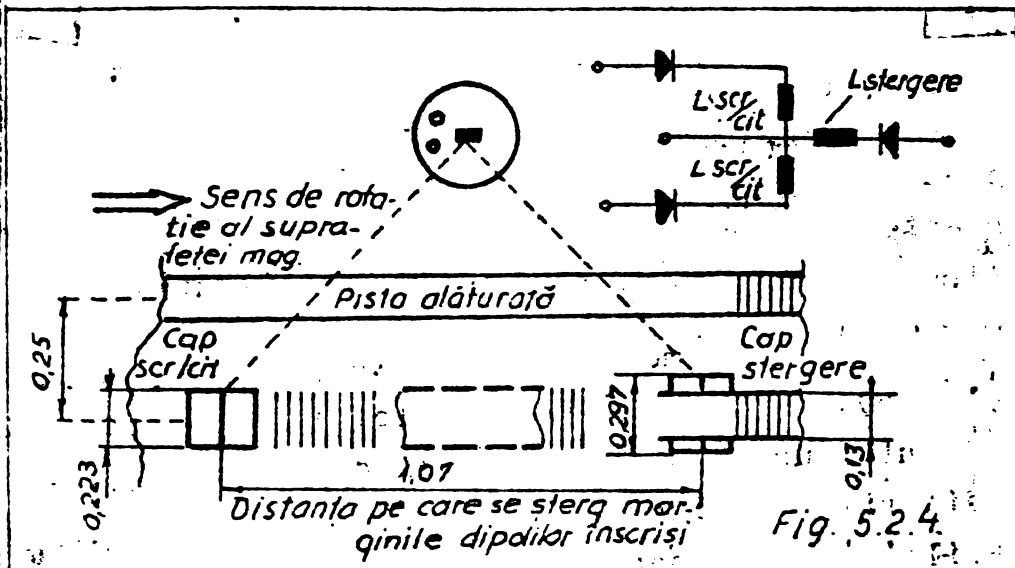
ale perifericelor instalate într-un centru de calcul), atunci aerul care formează filmul de aer va suferi o transformare izotermă și în acest caz se va lua $\alpha = 1$, iar ecuația (5.17) devine:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{h^3}{\mu} \frac{\partial p^2}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{h^3}{\mu} \frac{\partial p^2}{\partial z} \right) = 12 \nu \frac{\partial (p-h)}{\partial x} \quad (5.18)$$

Folosind ecuația cu derivate parțiale (5.18) se poate determina distribuția presiunilor pe suprafața capului flotant, iar însumarea presiunilor de pe suprafață, dă portanța.

5.2.4. Determinarea presiunii.

Integrarea ecuației (5.11) este dificilă și necesită multe calcule. Pentru a putea face totuși o estimare referitor la distribuția presiunilor se va considera un caz foarte simplificat. De exemplu, se va considera mișcarea bidimensională pe care o poate realiza plăcuța



port-cap de lungime infinită (această ipoteză se face în baza raportului dintre lățimea pastilei port cap și aceea a pistei înregistrate, iar din fig. 5.2.4 rezultă că este de 1333 ori mai mare). În ipoteza menționată când o dimensiune crește foarte

mult fără a modifica cealaltă dimensiune (lățimea plăcuței port-cap), adică pe direcția "z" se reflectează în ecuația (5.11) prin dispariția termenului în z din ecuație, care astfel capătă o formă foarte simplă. Din această ecuație, prin integrările corespunzătoare se obține:

$$p = p_0 + 6\mu\nu \int_0^x \left(\frac{1}{h} - \frac{h_0}{h^3} \right) dx \quad (5.19)$$

Ecuația (5.19) este ecuația profilului cunoscut pentru grosimea ajutorului format și în care p_0 este presiunea atmosferică, iar $h=h(x)$.

În concluzie pe baza ecuației (5.18) se obține distribuția presiunii pe lungimea deschiderii și deci o ecuație de formă.

$$p = p(x)$$

Se determină torsorul de reducere al forțelor portante care acționează asupra capului flotant din relațiile:

$$F = \iint_S p dA \quad ; \quad M = \iint_S x p dA \quad (5.20)$$

unde A este suprafața capului situată spre partea activă a suportului informației;

p este presiunea exercitată de unitatea de suprafață a capului flotant.

Integrarea presiunii va da portanța capului flotant, element esen-

țial din punct de vedere al proiectării, execuției și exploatării acestora. Aceste elemente stabilite se folosesc în studiul vibrațiilor forțate ale capului flotant.

5.2.5. Studiul vibrațiilor capului.

Potrivit părerilor unor specialiști ca Gross [G 7] și N. Constantinescu [C 7, C 8], s-a aproximat sistemul vibrant al capului flotant cu un sistem avînd un grad de libertate, pentru a înlocui sistemul neliniar de lagăr cu aer. Este de altfel soluția care s-a aplicat în realizarea și experimentarea de către autorul acestei lucrări a capetelor magnetice flotante care au fost testate [P 49].

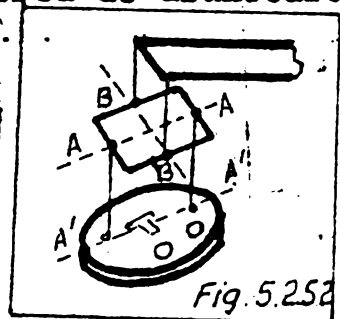
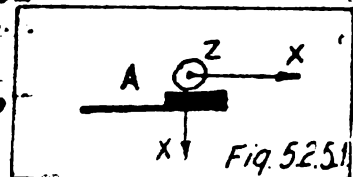
Tang [T 2] extinde acest studiu la sistemul cu două grade de libertate. Astfel modelul matematic corespunzător modelului fizic din fig. 5.1.2.1 și 5.2.2.1 este corespunzător modelului fizic din fig. 5.2.5.1 și 5.2.5.2 și este format din următoarele ecuații:

- Pentru modelarea lagărului cu aer format din suprafața activă a suportului magnetic și informației (disc, tambur, cilindru magnetic) și partea inferioară a pastilei port-cap între care se găsește ca fluid de curgere aerul, s-a utilizat ecuația Reynolds dependentă de timp, care dă distribuția presiunilor în lagărul cu aer format.

$$\frac{\partial}{\partial x} (h^3 \rho \frac{\partial p}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial z} (h^3 \rho \frac{\partial p}{\partial z}) = 6\mu V \frac{\partial}{\partial x} (\rho h) + 12\mu \frac{\partial}{\partial t} (\rho h) \quad (5.21)$$

unde s-a presupus că scurgerea este izotermă și laminară [B 22], iar inerția fluidului este neglijabilă, concomitent curgerea de alunecare fiind zero.

- Pentru modelarea matematică a mecanismelor capului magnetic flotant s-au utilizat ecuațiile de mișcare, astfel:



- pentru modelarea deplasării globale a capului (cu pastilă cu tot) oscilînd în jurul cuplei cinematice A (fig. 5.1.4) $M\ddot{y} = W - F \quad (5.22)$

- pentru modelarea rotației în jurul axei B-B (fig. 5.1.4) ecuația: $J_{xy} \ddot{\alpha} = (x_G - \bar{x})W + (x_F - x_G)F - F_L y_G \quad (5.23)$

- pentru modelarea rotației în jurul axei A-A (fig. 5.1.4) se utilizează de asemenea ecuația:

$$J_{zx} \ddot{\beta} = (z_G - \bar{z})W + (z_F - z_G)F - K_B (\beta - \beta_0) \quad (5.24)$$

unde: $F = F(t)$ și reprezintă sarcina maximă

$W = W(t, y, \dot{y}, \ddot{y}, \dots, s, \dot{s}, \ddot{s})$ și reprezintă presiunea de contact

$\bar{x} = \bar{x}(t, y, \dot{y}, \ddot{y}, \dots, s, \dot{s}, \ddot{s})$ și reprezintă localizarea centrului de presiune (ordonata)

J_{xy}, J_{zx} este momentul de inerție al lagărului în raport cu axa B-B și respectiv A-A, adică în raport cu înclinarea longitudinală și respectiv cu răsucirea pastilei

α este unghiul de înclinare al pastilei port-cap

β este unghiul de răsucire al pastilei port-cap

α_0 este unghiul inițial de înclinare al pastilei

β_0 este unghiul inițial de răsucire al pastilei

x_G este abscisa poziției centrului de masă

z_G este ordonata poziției centrului de masă

x_F este abscisa poziției pivotului

z_F este ordonata poziției pivotului

L este lățimea pastilei port-cap

B este lungimea pastilei port-cap

S este ridicarea locală a suprafeței suportului informației (microdeformarea locală sub talpa pastilei port-cap).

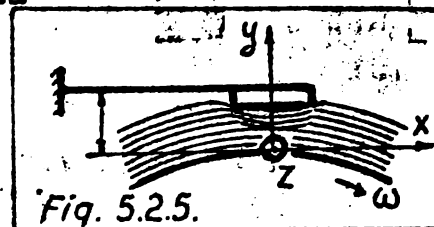


Fig. 5.2.5.

În continuare pentru distribuția presiunii, sarcina lagărului și punctul de aplicație al presiunii, acestea sînt date de următoarele ecuații integrale de suprafață:

$$W = \int_0^L \int_0^B (p - p_0) dx dz$$

$$\bar{x} = \int_0^L \int_0^B \frac{x(p - p_0)}{W} dx dz$$

$$\bar{z} = \int_0^L \int_0^B \frac{z(p - p_0)}{W} dx dz$$

(5.25)

În fig. 5.2.5.3 se observă liniaritatea curbei $P = P(h)$ pentru anumite limite ale grosimii stratului de aer.

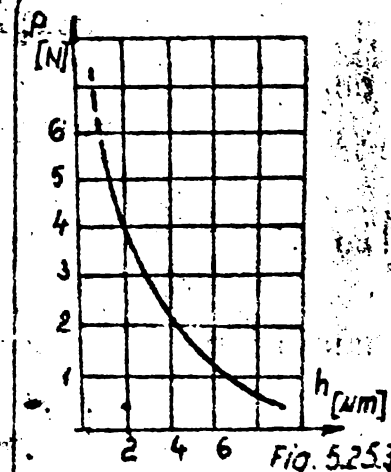
Stratul de aer acționează între anumite limite ca un arc cu constanta elastică foarte mare.

și rezultă

$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

unde k este constanta elastică a lamelei arc (și la o constantă elastică mare rezultă o frecvență mare).

Forța portantă este echilibrată de forța arcului lamelar al brațului care se aplică plăcuței port-cap în punctul M din fig. 5.2.2.4. Pentru a lăsa plăci port-cap două grade de libertate pe direcția z și pe direcția x , prinderea brațului capului (fig. 5.1.1) la placa portantă se face prin intermediul unui cadru elastic care joacă rolul unei articulații cardanice așa cum s-a prezentat anterior.



Condiții la limită. Pelicula de aer este limitată de suprafața pastilei, iar presiunea la marginea peliculei de aer a pastilei port cap se presupune a fi presiunea mediului înconjurător (spre deosebire de capetele cu suprapresiune al căror mecanism a fost testat de

autor și prezentat unor specialiști în cadrul unui contract de cercetare științifică și care vor fi prezentate în paragraful 5.4.

Condiții inițiale. Soluția ecuației Reynolds definește grosimea inițială a peliculei și distribuția presiunii, iar pastila port-cap se presupune în echilibru pe suprafața curbă a tamburului cilindrului magnetic, sau a discului, la începutul fîscărei funcționării.

Prin soluția obținută prin metoda diferențelor finite se presupune că soluțiile sistemului de ecuații care reprezintă modelul matematic sînt continue și lineare. Din acest considerent, cu ajutorul metodei diferențelor finite se pot schimba ecuațiile diferențiale cu un număr finit de ecuații algebrice, iar soluțiile acestor ecuații pot fi obținute prin calcul automat. Alegerea unei bune combinații caracteristice tehnicii numerice pentru integrarea ecuației Reynolds, este o problemă în general dificilă. Deoarece însă tratarea matematică a problemei nu este o noutate și a fost efectuată de numeroși cercetători între care Tang T, [T 2], Michael, W, A [M 29], Castelli, V, Stevenson, C, H, Elrod, H, G [C 16, C 17] prezenți în bibliografia de referință, nu se va mai repeta aceasta pentru a nu restrînge spațiul destinat realizării efective primelor capete flotante construite și testate prin introducerea în memoria cu cilindri magnetici care face obiectul brevetului de invenție nr. 52683 acordat autorului acestei lucrări.

5.3. Aplicarea studiilor teoretice la construirea primelor capete magnetice flotante.

Lipsa unor metode de proiectare și mai ales lipsa de date privind tehnologia construcției capetelor magnetice, toate acestea fiind secrete de fabricație a diferitelor firme constructoare din străinătate, au impus găsirea unor căi proprii de aplicare a studiilor teoretice efectuate.

Pe baza observațiilor, a modelării fizice și matematice, în cadrul activității de cercetare în domeniul proiectării, construcției hard-ului și soft-ului și exploatării calculatoarelor de concepție originală realizată de către colectivul MECIPT din care

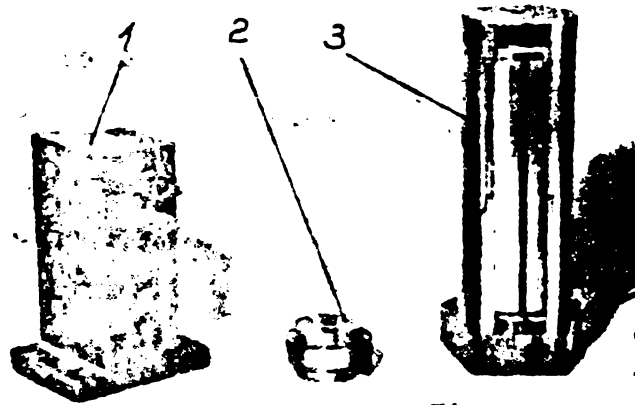


Fig. 5.3.1.

a făcut parte și autorul acestei lucrări (din anul 1961 pînă în 1973) s-au realizat pe lîngă calculatoarele de tip MECIPT o serie de periferice ca: perforatoare de bandă, cititoare de bandă, memorii externe de tip tambur magnetic, cilindri magnetici... Pentru memoriile cu tambur realizate de autorul acestei lucrări se prezintă în fig. 5.3.1 o serie de capete magnetice unde 1 este blocul de scriere-ștergere și ștergere locală, 2 reprezintă un cap de citire și ștergere pis-

tă, iar 3 este un cap de ștergere bandă largă în curent alternativ. Eficiența acestora s-a dovedit în exploatarea curentă a memoriilor calculatoarelor MECIPT. Demn de remarcat este robustețea calculatorului MECIPT 2 la care lucrările de proiectare, construcție hard și soft

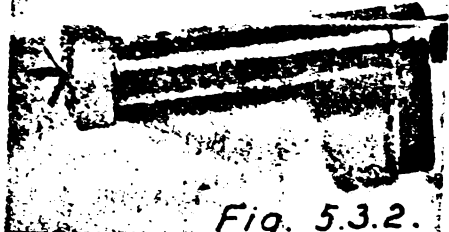


Fig. 5.3.2.

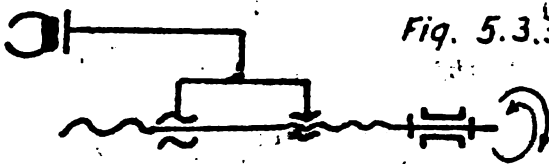


Fig. 5.3.3.

au început în 1964, iar în 1965 calculatorul a fost dat în ex-

ploatare la beneficiar (fiind în stare de funcționare și utilizate și astăzi, adică după 17

ani de întrebuințare intensivă) fără ca unitățile respective să simtă nevoia achiziționării unui calculator dintr-o generație mai evoluată (pe care le fabrică în mod curent industria noastră de profil).

Capul magnetic prezentat în fig. 5.3.2 dispune de un mecanism de reglare grosieră și unul de reglare fină ca în fig. 5.3.3. La memoria externă cu cilindri magnetici s-au proiectat și construit capete magnetice flotante. Detaliile constructive se găsesc în bibliografia de referință [B 2, B 3, B 24, B 26, B 27], iar realizarea practică este prezentată în fig. 5.3.4 în

care s-a notat cu 1 dispozitivul de reglare a poziției pentru ca masa mecanismelor blocurilor de capete magnetice să fie anulată de rigiditatea în planul xoz (pentru a nu fi necesară o tehnologie scumpă legată de miniaturizare); cu 2 s-a notat indicatorul optic pentru

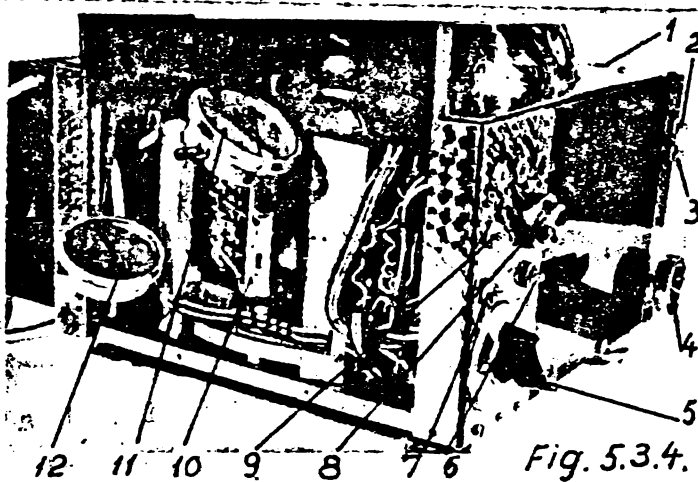


Fig. 5.3.4.

poziția inactivă a capetelor; cu 3 indicatorul optic cu semnificația "memoria are capetele armate și este pregătită pentru lucru CIT/SCR"; cu 4 s-a notat butonul pentru acționarea capetelor - armare, dezarmare; cu 5 s-a notat comutatorul dispozitivelor de acționare și validarea blocurilor de capete; cu 6 indicator având semnificația :

" ω cilindru magnetic $< \omega$ nominal; cu 7 s-a notat indicatorul având semnificația " ω cilindru magnetic $= \omega$ nominal"; cu 8 s-a notat butonul dispozitivelor de ștergere a tuturor pistelor pentru testarea calității suprafeței magnetice; cu 9 indicator de ștergere; cu 10 suport bloc capete; cu 11 comparator pentru măsurarea presiunii lamelei arc în blocul superior, cu 12 comparator pentru măsurarea presiunii lamelei arc în blocul inferior.

La proiectarea și fabricarea cilindrilor magnetici adoptându-se soluția cu un singur grup de capete (justificat de faptul că blocul plutește

pe suprafața unui cilindru avînd numai posibilitatea apropierii sau depărtării de generatoarea cilindrului magnetic) și modelul matematic



Fig. 5.3.5

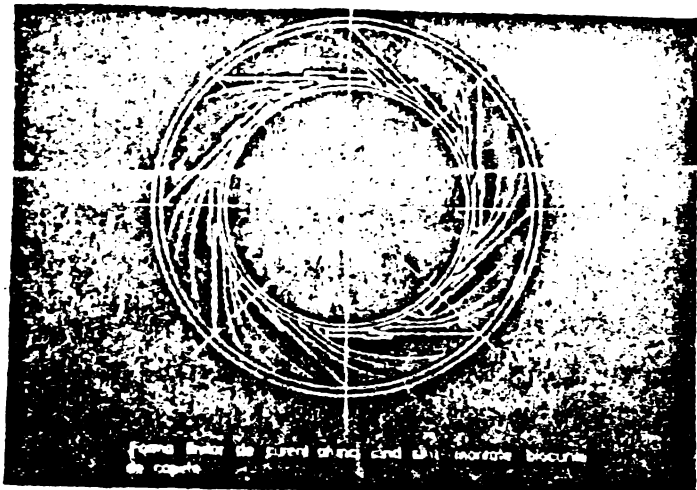


Fig. 5.3.6

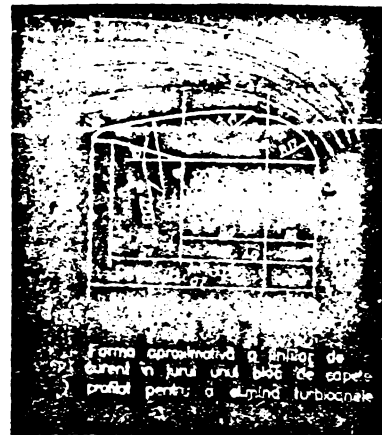


Fig. 5.3.7.

corespunzător prezentat anterior, s-a dovedit experimental iar forma liniilor de curent este cea prezentată în fig.5.3.5. În interiorul memoriei, după montarea capetelor flotante, forma liniilor de curent este ca în fig.5.3.6. Forma aproximativă a liniilor de curent în jurul unui bloc de capete este cea prezentată în fig.5.3.7.

Demn de remarcat este faptul că jetul inelar este menținut și întreținut de poziția celor opt blocuri de capete care sînt dispuse corespunzător pistelor pe care le explorează pe cilindrul magnetic. De asemenea trebuie subliniat faptul că întregul bloc de capete este plasat într-un plan vertical, astfel că prin aceasta masa întregului bloc este anulată de rigiditatea lamelei în planul xoz. În acest mod blocul de capete lucrează ca și cînd ar fi fără masă pe direcția forței de gravitație. Acest concept realizat prin construcția electrică a blocurilor de capete magnetice, a justificat modelul fizic adoptat de autor - adică cel cu un singur grad de libertate - și a facilitat mult construcția modelului tehnic, [B 11].

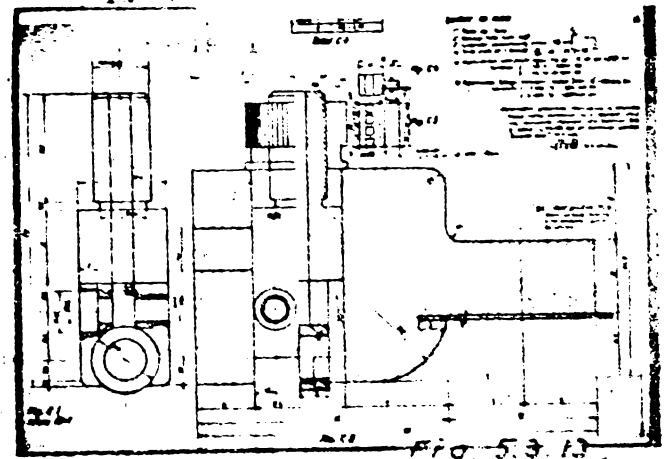
Pe baza concluziilor trase și în urma studiului teoretic la memoria cu cilindri magnetici brevet de invenție nr.52683 s-au folosit cilindri dintr-o sticlă specială brevet de invenție 53202, realizîndu-se capetele flotante al căror circuit magnetic este prezentat în fig.5.3.8. și referința bibliografică [P 49].

Se consideră lamela arc a cărei elasticitate grosieră este reglată cu ajutorul unor șuruburi (fig.5.3.4) în funcție de imaginea prezentată de semnalul etalon dat de un generator de impulsuri comparat pe ecranul unui duoscop după ce a fost înscris pe cilindrul de sticlă cu ajutorul capului magnetic construit și testat. La comanda de citire același semnal este citit de capul magnetic flotant, semnalul fiind apoi format și amplificat de către electronica aferentă capului și apoi transmis și vizualizat pe ecranul duoscopului. Cînd echivalența celor două semnale este corespunzătoare atît ca formă cit și ca nivel de amplificare (diferență decelabilă între zero binar și 1 bi-

nar), se consideră că s-a realizat echilibrul necesar pentru ca blocul de capete-prezentat în toate detaliile mecanismelor componente în [B 11]-, să i se asigure plutirea la o distanță corespunzătoare și constantă de cilindrul magnetic. În acest caz, presiunea va varia în diferitele zone așa cum se prezintă în fig. 5.3.9, iar detaliile necesare au fost prezentate în [B 2 și B 11].

Experimental s-a constatat că poziția ajutorului față de centrul de masă al blocului de capete și față de suportul informației (cilindrul de sticlă specială) nu este indiferentă, iar presiunea exercitată în diferitele zone - cu caractere distincte - are influență asupra poziției de echilibru. Astfel în fig. 5.3.9 și 5.3.10 se prezintă câteva detalii din încercările și măsurătorile efectuate pe standul de încercări la cererea beneficiarului de brevet [P 43]. Nu se prezintă standul și nici rezultatele care au dus la omologarea prototipului pentru a nu se mări volumul lucrării de față. Demn de remarcat este faptul că s-au verificat experimental elementele esențiale care au permis studii calitative pe mecanisme care lucrau în domenii specifice mecanicii fine fără ca ele să fi fost miniaturizate. Aceasta s-a datorat faptului că acestea nu acționau pe direcția forțelor gravitaționale, astfel că deformațiile pe această direcție erau complet anulate de rigiditatea verticală a lamei arc. În acest mod lamela lucra fără nici un fel de deformare pe direcția forțelor gravitaționale, situație care nu poate fi întâlnită la capetele magnetice de la unitățile de discuri. În fig. 5.3.10 s-au prezentat două situații distincte de echilibru cu toate detaliile strict necesare. De asemenea, experimental s-a constatat că profilul blocurilor de capete joacă un rol hotărâtor în menținerea curgerii laminare. Astfel s-a constatat și în fig. 5.3.9 s-a evidențiat prin spectrul presiunilor că terminarea neprofilată a blocului de capete duce la un regim turbulent din cauza "efectului de puț" care apare în zona III, din acest motiv s-a studiat efectul profilării și prin fig. 5.3.11 și 5.3.12 s-a prezentat un model experimental prin care s-a realizat (experimental) convergența liniilor de curent în zona III, efect foarte necesar pentru a nu rupe laminaritatea curgerii în incinta memoriei magnetice cu cilindri.

Experimentele care s-au făcut pe baza acestei analize calitative au confirmat justetea ipotezelor, deoarece s-au realizat impulsuri de o acuratețe deosebită (fronturi de ridicare și de coborîre foarte abrupte), ceea ce a permis o amplificare corespunzătoare și a ușurat sarcina circuitelor formatoare. Se



prezintă în continuare desenul tehnic al capului magnetic realizat, precum și fotografiile câtorva oscilogramme făcute pe diferite tipuri de secvențe de semnale înscrise și apoi citite de pe memoria cu cilindri magnetici de sticlă și cu capete flotante de construcție originală (fig.5.3.13), care prin circuitele amplificatoare și formatoare ale memoriei, au fost sincronizate pentru a fi vizualizate pe ecranul osciloscopului catodic.

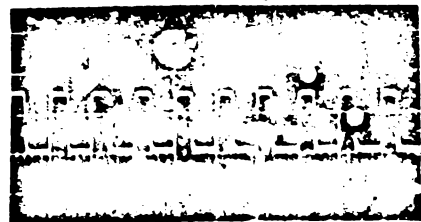


Fig. 5.3.14

Se dau în continuare câteva oscilogramme reprezentând diferite configurații de cuvânt, realizate prin fotografiere de pe ecranul osciloscopului catodic a diferitelor informații înscrise pe memoria externă cu cilindri magnetici amovibili realizată de autor și prezentată comisiei de omologare [P 43].

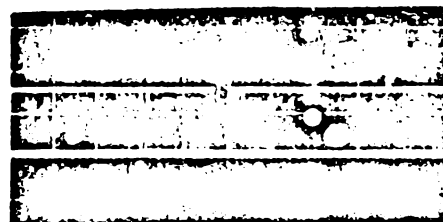


Fig. 5.3.15

În fig.5.3.14 s-a prezentat oscilograma unui tren de impulsuri de pe pista de sincronizare.

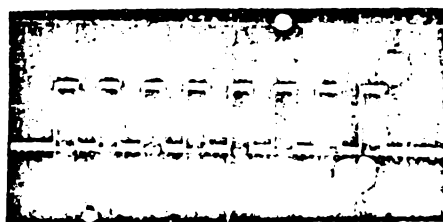


Fig. 5.3.16

În fig.5.3.15 s-a prezentat oscilograma unui tren de impulsuri de pe pista de sincronizare la o bază de timp mai mică, cu vizualizarea impulsului de indexare.

În fig.5.3.16 s-a prezentat oscilograma unui octet scris prin metoda RZ (Return to zero).

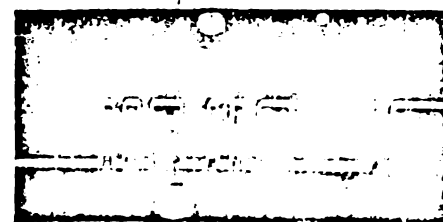


Fig. 5.3.17

În fig.5.3.17 s-a prezentat oscilograma unui cuvânt scris în logică pozitivă folosind metoda NRZ (Non return to zero) și având semnificația :

000101011001010110000101

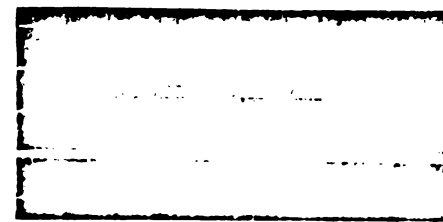


Fig. 5.3.18

În fig.5.3.18 s-a prezentat oscilograma aceluiași cuvânt ca în figura anterioară cuvânt format din 24 biți; cuvântul a fost scris prin metoda NRZ și în logică negativă având semnificația:

111101010011010011001111

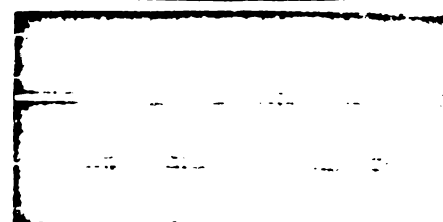


Fig. 5.3.19

În fig.5.3.19 s-a prezentat oscilograma care are o bază de timp mai largă pentru configurația unui cuvânt scris în logică pozitivă și prin metoda NRZ. Semnificația acestui cuvânt (scris în logică pozitivă) este:

1100110010110010101

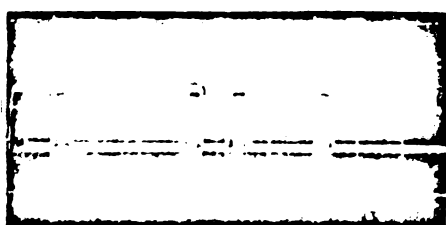


Fig. 5.3.20.

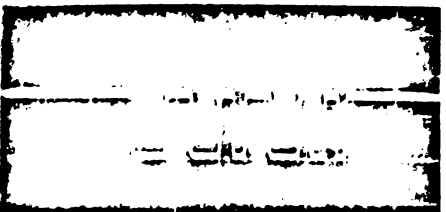


Fig. 5.3.21.

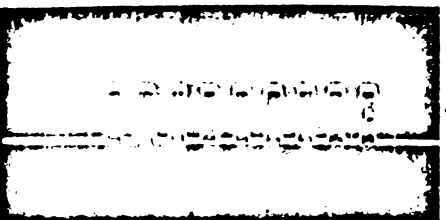


Fig. 5.3.22.

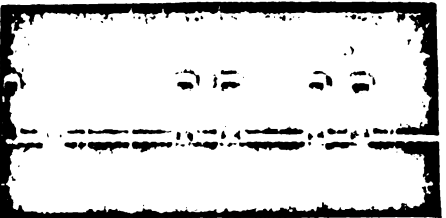


Fig. 5.3.23.

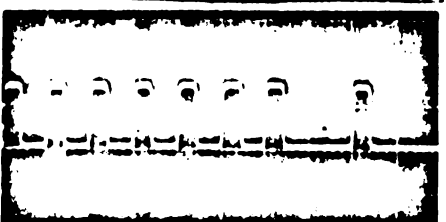


Fig. 5.3.24.

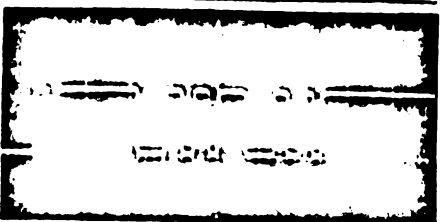


Fig. 5.3.25.

In fig.5.3.20 s-a prezentat oscilograma unui octet scris prin metoda RZ. De remarcat că la lipsă de informație nivelul este zero (nivelul obținut prin premagnetizarea cu care s-a făcut ștergerea); este scris în logică pozitivă și prin aceasta se verifică și corectitudinea nivelului de ștergere.

In fig.5.3.21 s-a prezentat oscilograma unei configurații de cuvânt scris prin metoda NRZ, a cărui semnificație în logică pozitivă este:

1111111001100101100101011111

Același cuvânt din fig.5.3.21 și în logică negativă prin metoda de scriere NRZ :

0000000110011010011010100000

In fig.5.3.22 s-a prezentat oscilograma unui octet și a bitului de paritate. Este paritate corectă. Bitul de paritate este cel de al nouălea bit din configurație.

In fig.5.3.23 s-a prezentat oscilograma unui octet care prezintă paritate falsă. De asemenea în fig.5.3.24 s-a prezentat oscilograma unui octet scris în logică pozitivă și prin metoda NRZ.

Se precizează de asemenea că prin experimentările făcute s-a căutat să se obțină semnale cât mai distincte între nivelul de zero și nivelul de 1 binar (17 volți) și fronturi de ridicare și coborâre cât mai bruste.

In fig.5.3.25 s-a prezentat oscilograma unui cuvânt scris prin metoda NRZ și care în logică pozitivă are următoarea semnificație:

00101111001010110010101111

In logică negativă folosind tot metoda NRZ are semnificația:

11010000110101001101010000

5.4. Direcții noi de cercetare în domeniul capetelor magnetice flotante.

5.4.1. Mod de a pune problema.

Una dintre problemele cele mai grele pe care le are de rezolvat cercetarea, este legată de partea mecanică a capetelor magnetice, care în tehnologiile actuale comportă realizarea unor sisteme complexe de mecanisme de micromecanică. Având mase care pot fi considerate ca neglijabile, capetele magnetice flotante pe lângă faptul că sînt scumpe, dar din cauza tehnologiilor înglobate în uzinarea lor pot fi produse în numai cîteva țări din lume, unde se fac cercetări intense și pentru viitor.

Construcția capetelor magnetice viitoare ridică trei probleme importante:

- asigurarea unei sustentații corespunzătoare pe suprafața unor suporturi care să nu mai fie în mod obligatoriu rigizi și care se mișcă cu viteze foarte mari (251 metri/s) și cu tendința continuă de creștere;
- interfață mecanică simplă și de mare fiabilitate;
- curs de revenire redus.

5.4.2. Primul deziderat se poate realiza prin intermediul capetelor magnetice cu suprapresiune. Necesitatea acestui tip de cap rezultă din nevoia realizării unor capete cu interfață mecanică prestabilită, autoreglabile, de dimensiuni foarte mici ($2 \cdot 10^{-6}$ m și chiar mai mici) și care să poată urmări cu fidelitate mișcările suportului magnetic al informațiilor, avînd mecanisme extrem de simple, masă mică și deci putînd lucra practic fără histereză mecanică, adică fiind în măsură să poată urmări suporturi mobile ale informației, cu excluderea totală a jocurilor și cu autoamortizarea rapidă a vibrațiilor pentru a ajunge la regimul staționar prestabilit.

Aceste deziderate dintre care unele par contradictorii și greu de atins au fost realizate cu capul magnetic a cărui parte mecanică este prezentată în fig. 5.4.1, unde 1 este corpul port-cap, 2 este ghidaj longitudinal, 3 este ghidaj antigirator, 4 este capul magnetic propriu-zis. Testarea mecanismelor acestor tipuri de capete s-a făcut la o suprapresiune de $0,3 \div 0,5$ atmosfere, ceea ce se poate realiza ușor în oricare centru de calcul fără a fi necesare investiții pentru procurarea de utilaj special. În aceste condiții s-a testat comportamentul mecanic al capului cu suprapresiune pe un stand ca în schema bloc din fig. 5.4.2 unde interfața mecanică este vizualizată optic, iar regimul perturbator al benzii pe care acționează capetele cu suprapresiune este studiată indirect prin deformațiile unor semnale secvențiale preînregistrate pe banda antrenată în circuit în-

chis vizualizate pe osciloscop și comparate cu semnalul neperturbat. Variațiile dintre oscilograme constituie o măsură a perturbației introduse la intrare și menținute la ieșire. De asemenea și apariția tensiunilor variabile în bandă demonstreu existența acestor perturbații. Totuși chiar în aceste condițiuni de funcționare în regim perturbator nu s-a putut observa nici o modificare a interfeței mecanice sesizabilă prin schimbarea intensității luminoase în cazul că ar fi existat o variație a interfeței mecanice, deși perturbațiile introduse depășeau cu mult condițiile de mai dure de exploatare posibile. Pentru a se putea face cu ușurință corespondența dintre schema bloc și diferitele componente din standul real în fig. 5.4.2.1, 5.4.2.2 și 5.4.2.3 s-au dat aceleași numere de ordine ca în schema bloc.

De remarcă este faptul că realizarea unui film cu viteză mare de derulare și prezentarea imaginii cu imagine ar fi putut permite determinări cantitative și nu numai calitative. Tot determinări cantitative s-ar fi putut face prin fotografiile luate cu timpul $1/1000$ s pentru a se putea surprinde fenomene foarte rapide (fenomenul fiind însă aleator timpul de luare a imaginii ar fi fost greu de determinat). Deoarece nu s-a dispus de asemenea condiții interfața mecanică a putut fi observată calitativ la microscopul industrial M.P.320 și chiar în aceste condiții s-a putut aprecia rigurozitatea cu care capetele cu suprapresiune urmăreau suportul magnetic prin lipsa de variație a unei fante de lumină.

O explicație sumară a fenomenelor care asigură realizarea prestabilită a acestei interfețe mecanice, precum și autoreglabilitatea și autoamortizarea aproape instantanee (prin faptul că nu s-au putut decela calitativ oscilații în jurul poziției de echilibru, ^{este dată} prin metoda diferențelor de intensitate luminoasă în zona interfeței mecanice), urmînd ca această explicație să fie dezvoltată prin filmări speciale și proiectarea stop cadru a imaginilor. Pînă atunci prezentarea fenomenelor este făcută în fig. 5.4.2.4.

Prin verificările pe standul din fig. 5.4.2.1 și 5.4.2.2, 5.4.2.3 s-a dat un răspuns experimental favorabil și celui de al doilea deziderat principal demonstrînd că acest mecanism asigură o interfață mecanică simplă și de mare fiabilitate, care nu este influențată de faptul că acționează în sens contrar forței de gravitate și nici că suportul nu este rigid.

5.4.3. Al treilea deziderat prin care se cere un curs de revenire scăzut, se realizează prin tehnologia de tip integrat aplicată în construcția pastilei capului magnetic flotant.

In fig. 5.4.3 sînt prezentate operațiile necesare ^{confectionării capului.} Toate desenele fiind de 30 de ori mai mari decît în cazul real, asigură obținerea

Fig. 5.3.8.

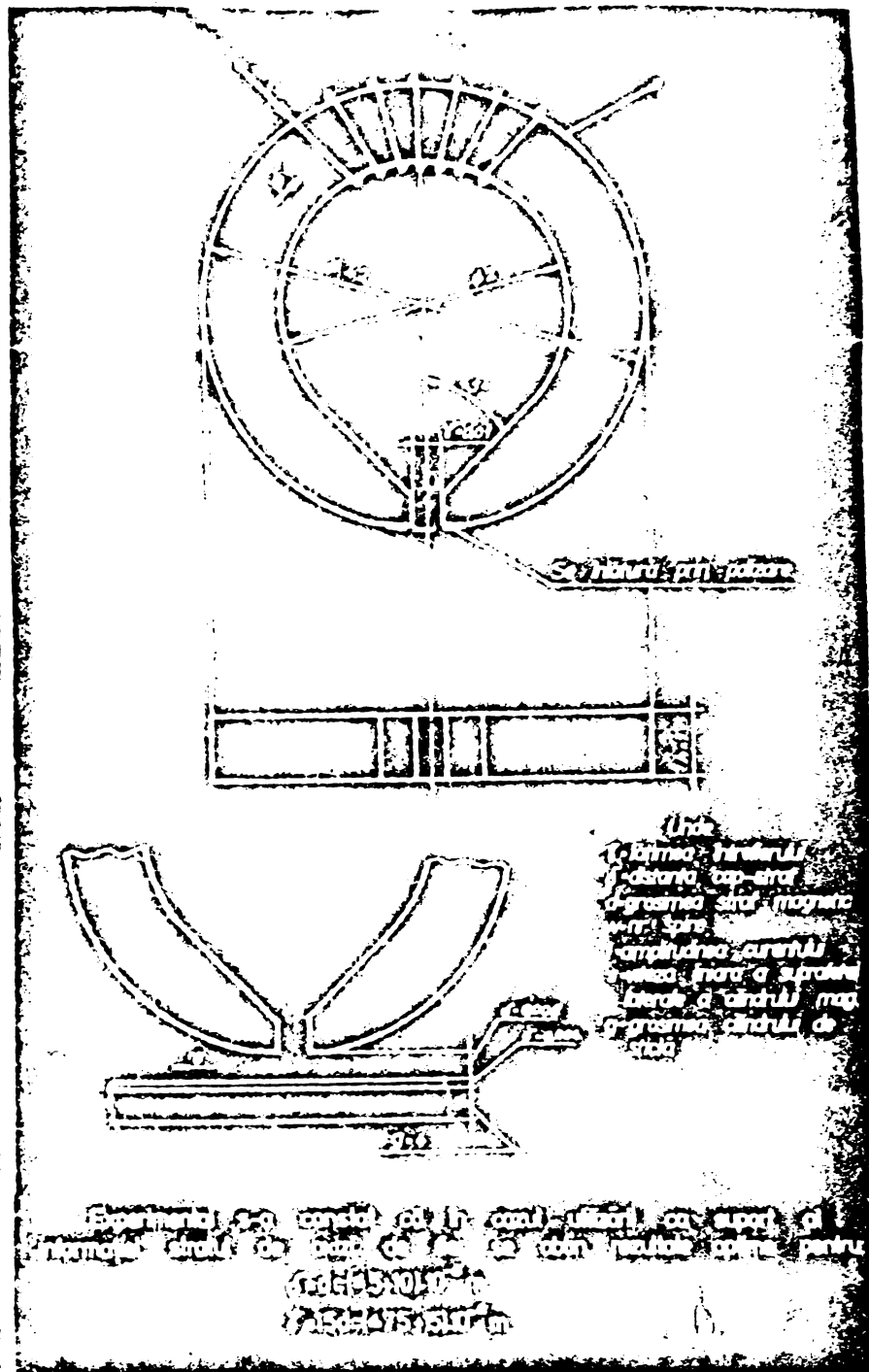
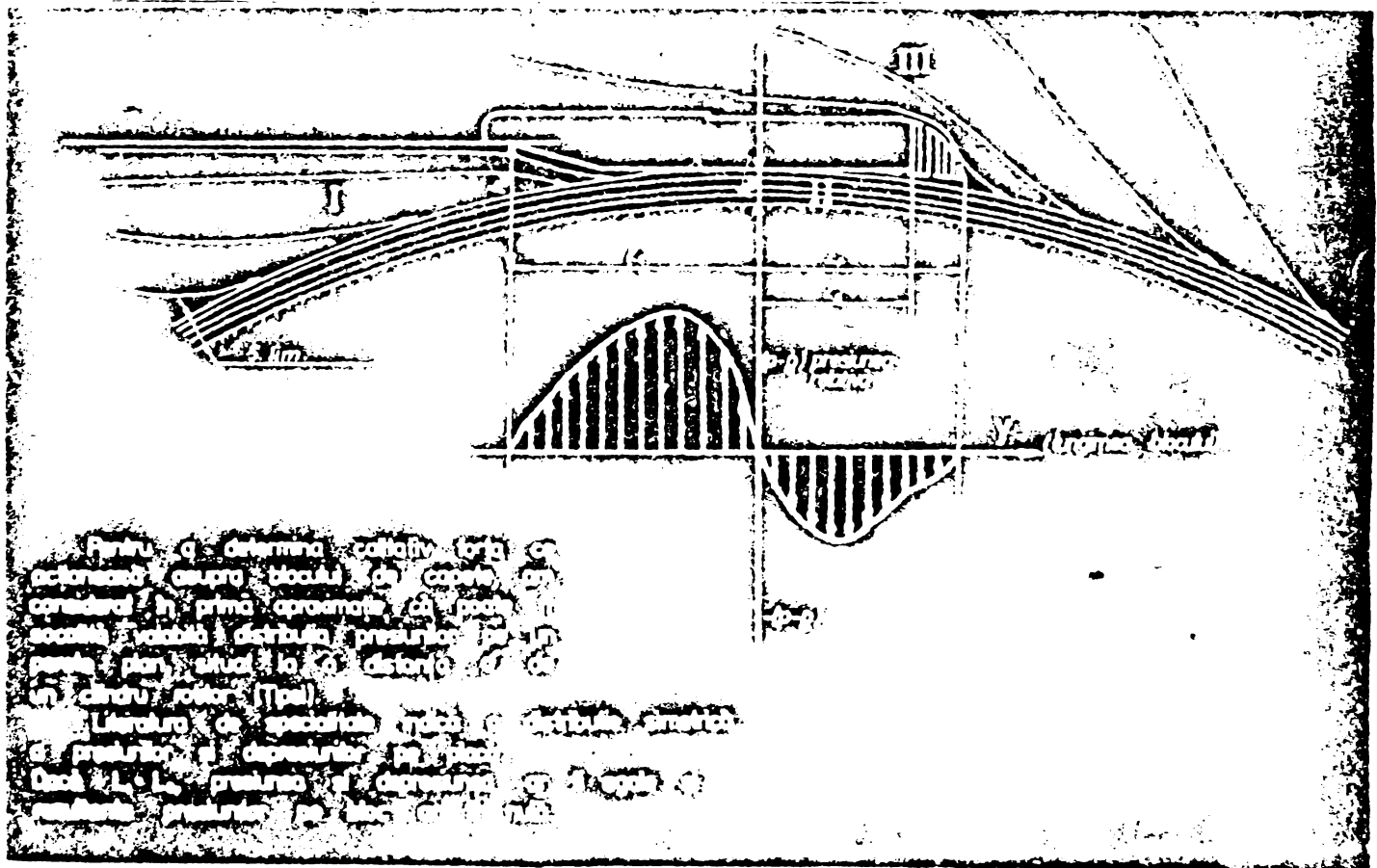


Fig. 5.3.9.



Detaliu geometrica în construcția blocurilor de capete

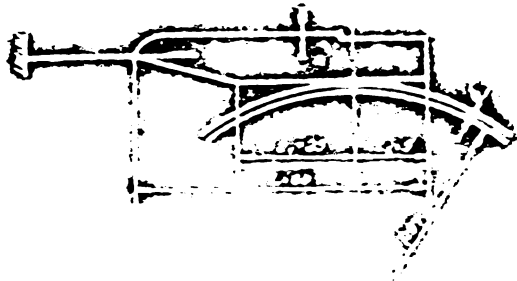


Fig. 5.3.10

Obs. 61

Speciul liniar de curent de bob depășește L_1 și mai mic de d și zonei L_2

$P_1 > P_2$

Unde s-a notat:

P_1 - presiunea din porțiunea L_1 a blocului de capete
 P_2 - presiunea din porțiunea L_2 a blocului de capete
 L_1 - acțiunea de respingere a blocului de capete în sensul îndepărtării sale de cilindru
 L_2 - pentru o regiă distanță d în operația de reglare înainte de livrarea produsului final se va lăsa o anumită distanță dintre dispozitivul de reglare împingând blocul în sensul apropiării de cilindru

La echilibrul dintre FORȚA DE RESPINGERE dată de efectul Coanda cumulat și amplificat prin depunerea celor 8 blocuri simetric în jurul suprafeței laterale a cilindrilor și FORȚA DE ATRACȚIE spre cilindru datorită lamei-arc va rezulta distanța dată de d cap-strați magnetic.



Obs. 62

$P_1 > P_2$

L_1 - acțiunea de atragere a blocului de capete către suprafața cilindrică
 L_2 - pentru o regiă distanță d se va lăsa o anumită distanță în sensul depărtării de cilindru și la echilibrul dintre FORȚA DE ATRACȚIE dată de efectul Coanda (care în această situație va avea sensul spre apropierea de cilindru) și FORȚA DE RESPINGERE dată de lamea-arc va rezulta distanța dată de d cap-strați magnetic.

Fig. 5.3.10.

Existența profilului blocurilor asupra liniei de curent



Fig. 5.3.11.



Fig. 5.3.12.

Obs. 63

Existența profilului blocurilor de capete asupra speciului liniar de curent.
 Se observă că prin lamea-arc și prin interiorul părții de capete există o situație spre apropierea laterală a cilindrilor blocului de capete creată și convergența a speciului liniar de curent în zona III.
 Pentru asigurarea uniformității câmpului magnetic și profilarea blocului de capete.

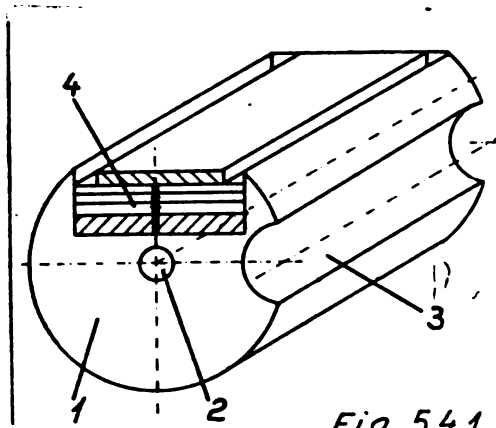


Fig. 5.4.1

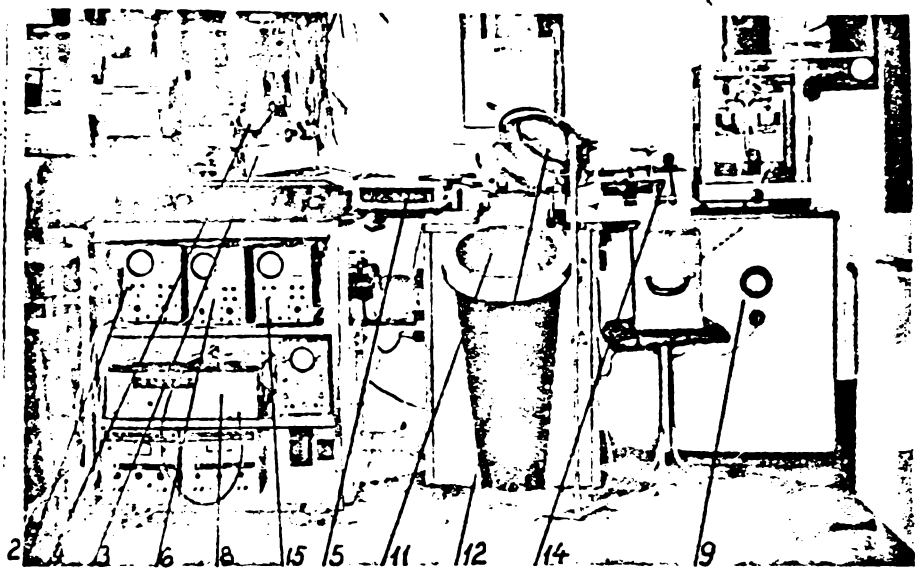


Fig. 5.4.2.1.

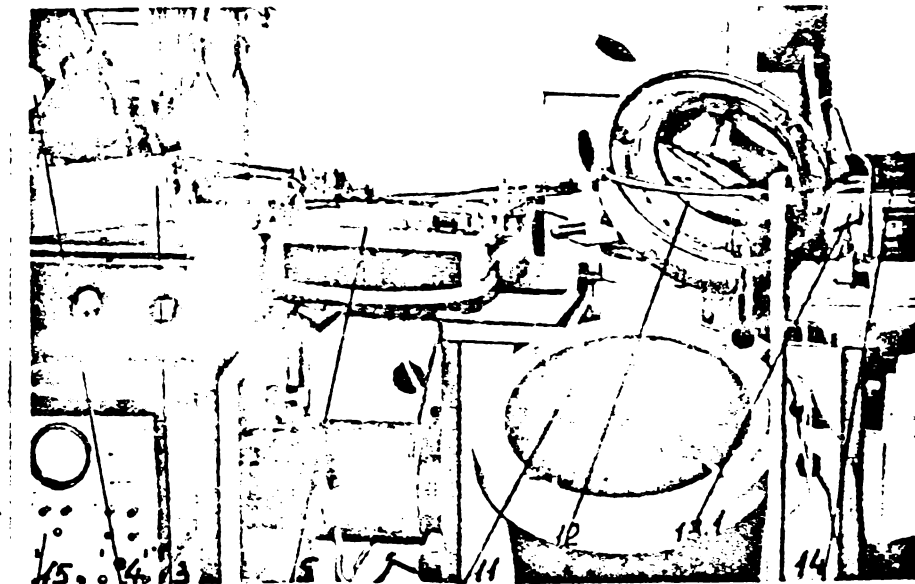


Fig. 5.4.2.2.

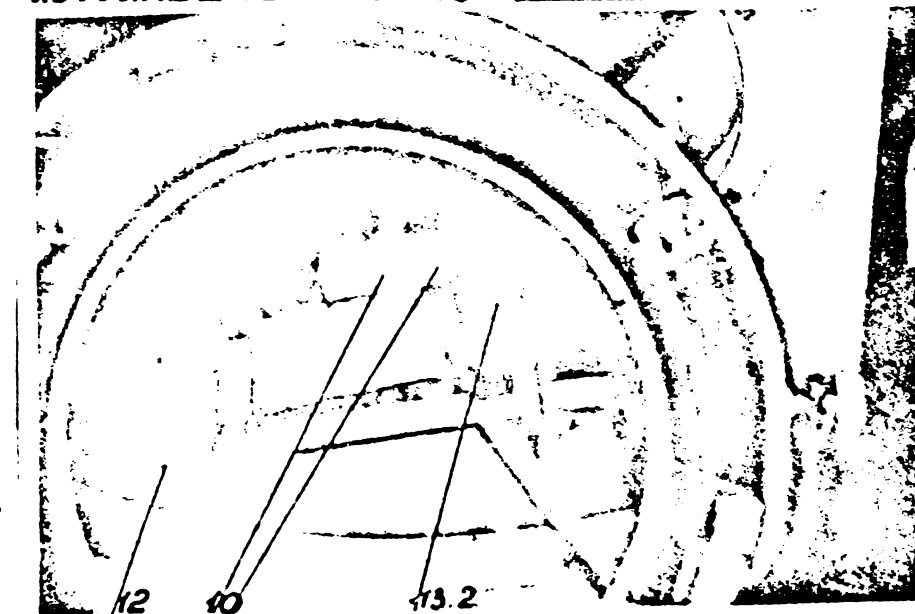
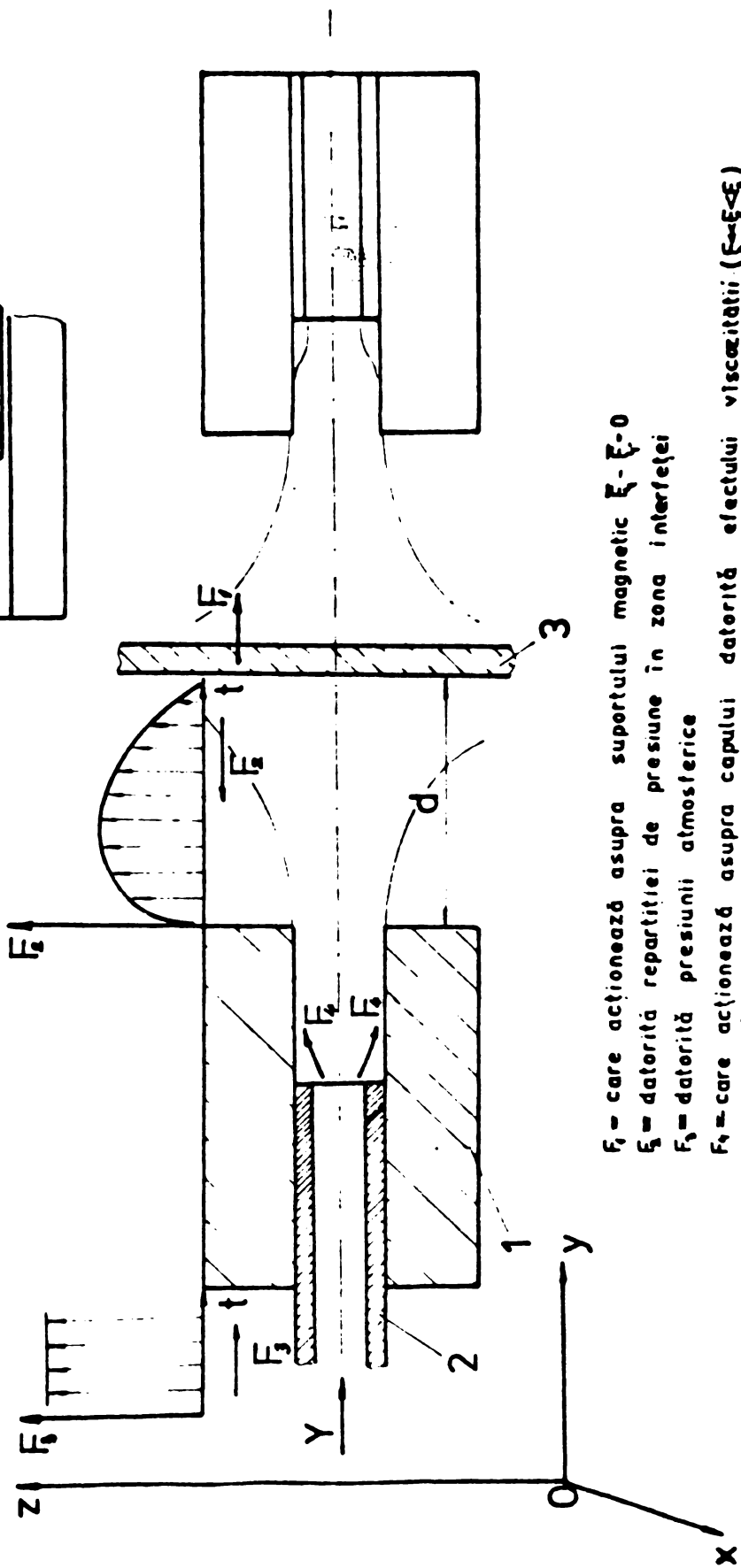
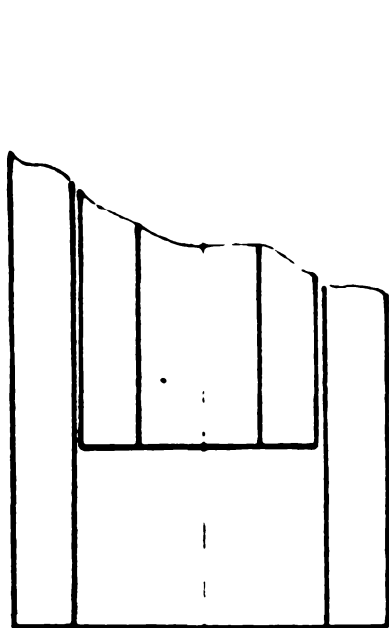


Fig. 5.4.2.3.



F_1 - care acționează asupra suportului magnetic $F_1 - F_1 = 0$

F_2 - datorită repartiției de presiune în zona interfeței

F_3 - datorită presiunii atmosferice

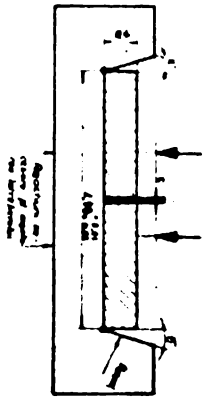
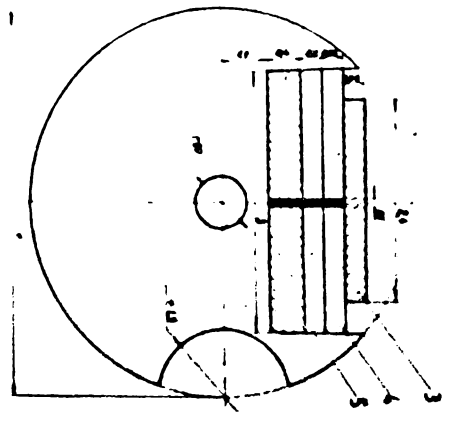
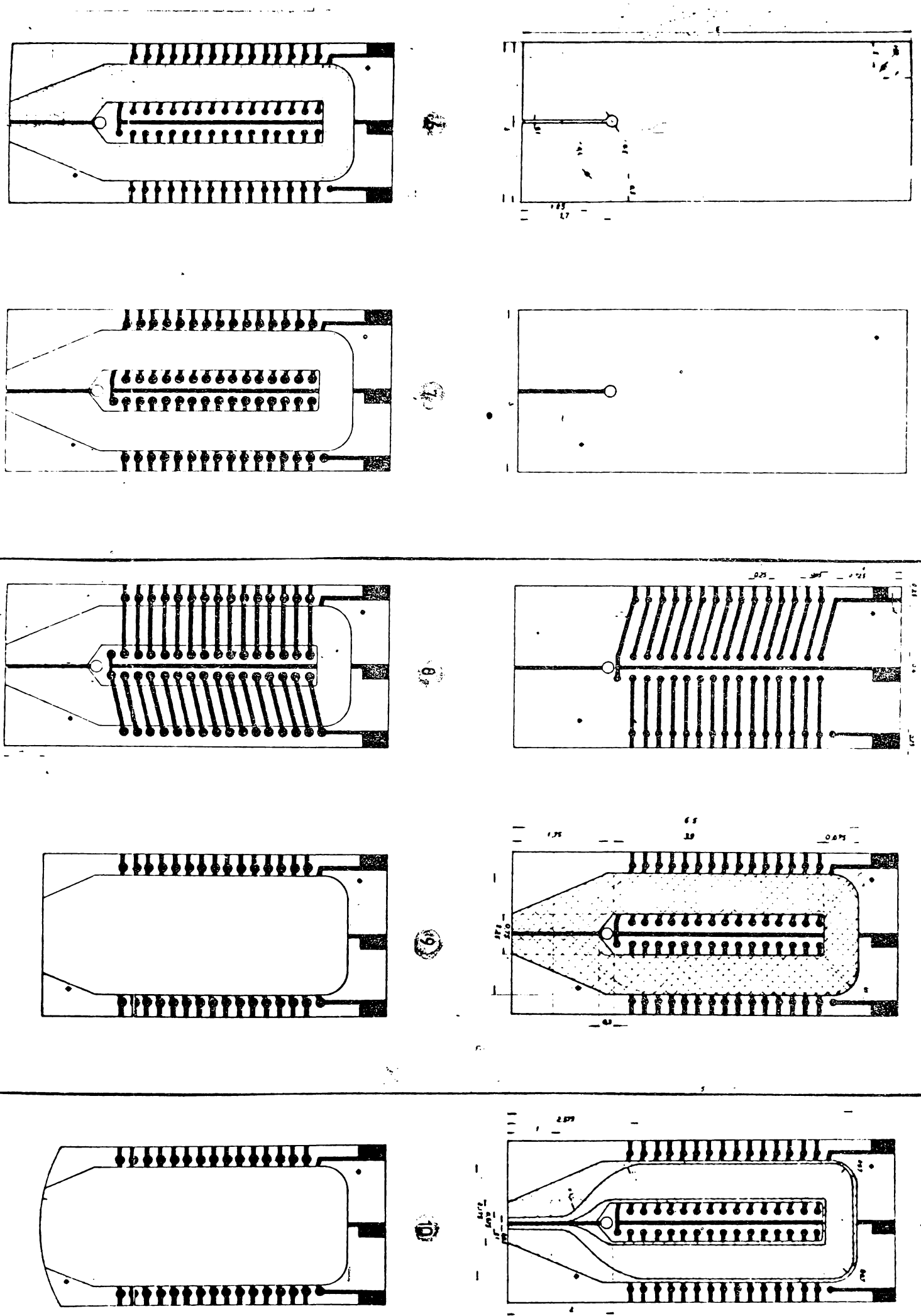
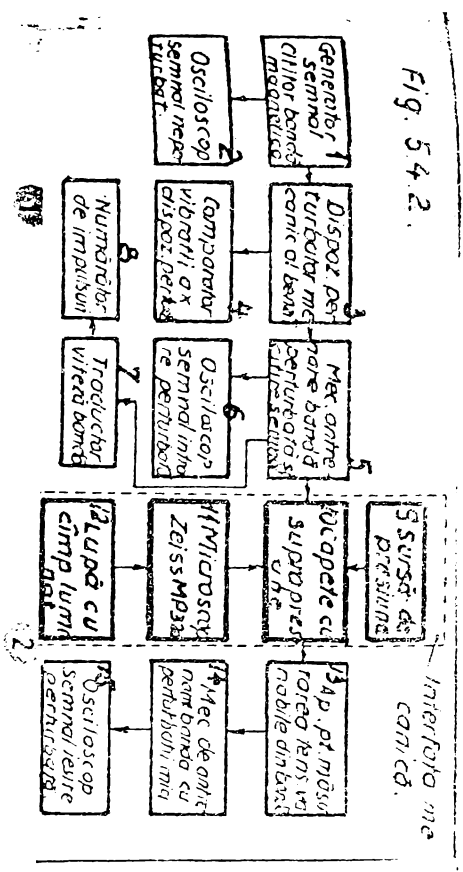
F_4 - care acționează asupra capului datorită efectului viscozității ($F_4 - F_4 < F_4$)

Soluții - Prin integrarea ec. de mișcare (17)

Teorema impulsului oferă prin integrare extinderea (27) cîmpului de viteze la intrare și la ieșire

Fig. 5.4.2.4.

Fig. 5.4.2.



LEGENDA

1. Generatorul semnalului cilindric (Cylindrical signal generator)

2. Osciloscopul semnalului (Signal oscilloscope)

3. Distribuitorul cu contacte (Distributor with contacts)

4. Comutatoarele vibratorilor (Vibrator relays)

5. Mecanismul de schimbare a bobinelor (Coil switching mechanism)

6. Osciloscopul semnalului (Signal oscilloscope)

7. Transformatorul de impulsuri (Impulse transformer)

8. Numărătorul de impulsuri (Impulse counter)

9. Sursa de presiune (Pressure source)

10. Bucșetele cu suprafață (Bearings with surface)

11. Microscopul Zeiss M93 (Zeiss M93 microscope)

12. Placă cu câmp luminos (Illumination field plate)

13. Placă de ambră (Ambrage plate)

14. Osciloscopul semnalului (Signal oscilloscope)

Fig. 5.4.3.

Fig. 5.4.3.	Descriere	Material	Dimensiuni
1	Generatorul semnalului cilindric	Aluminiu	100 x 50 x 20
2	Osciloscopul semnalului	Sticlă	150 x 100 x 150
3	Distribuitorul cu contacte	Plăci de cupru	50 x 50 x 10
4	Comutatoarele vibratorilor	Aluminiu	100 x 100 x 50
5	Mecanismul de schimbare a bobinelor	Aluminiu	100 x 100 x 50
6	Osciloscopul semnalului	Sticlă	150 x 100 x 150
7	Transformatorul de impulsuri	Fier	100 x 100 x 50
8	Numărătorul de impulsuri	Aluminiu	100 x 100 x 50
9	Sursa de presiune	Aluminiu	100 x 100 x 50
10	Bucșetele cu suprafață	Aluminiu	50 x 50 x 10
11	Microscopul Zeiss M93	Aluminiu	100 x 100 x 50
12	Placă cu câmp luminos	Aluminiu	100 x 100 x 50
13	Placă de ambră	Aluminiu	100 x 100 x 50
14	Osciloscopul semnalului	Sticlă	150 x 100 x 150

unor calități deosebite. Pentru a putea fi vizibile fără instrumente optice ajutătoare în fig. 5.4.3.1 sînt prezentate etapele care conduc la construcția capului magnetic flotant propus și execu-

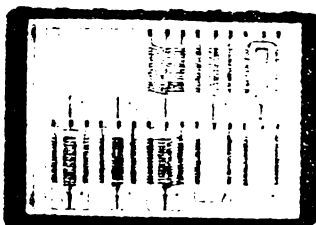


Fig. 5.4.3.1.

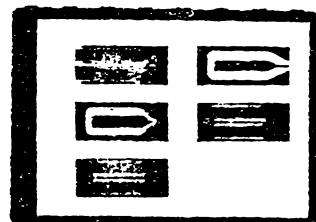


Fig. 5.4.3.2.

tat la o scară de 3 ori mai mare ca în realitate, iar în fig. 5.4.3.2 sînt prezentate măștile necesare, la o scară de asemenea de trei ori mai mare.

În concluzie, prin prezentarea acestei direcții de cercetare și a rezultatelor obținute de autorul lucrării de față, s-a încercat să se arunce o punte spre viitor cînd perifericelor în general și memoriilor externe în special, li se vor cere performanțe mult superioare celor actuale pentru a putea face față asaltului informațional la care am început să asistăm.

Aceste tipuri de capete prezintă următoarele avantaje:

- pot lucra și pe suporturi magnetice moi (nerigide);
- se pot ușor regla;
- suporturile magnetice pot fi utilizate simultan pe ambele fețe, ceea ce va constitui un aport tehnic important în gustofonie sau la multiplofonie, putînd crea o senzație cu totul deosebită și cu mult mai complexă chiar față de o eventuală poziție optimă a ascultătorului într-o sală de concert;
- cu un suport adecvat va crește la dublu gradul de folosire al suporturilor magnetice;
- permite înscrierea fără contact la viteze foarte mari și cu excluderea totală a șocurilor;
- se asigură o autoreglare automată, precum și o autoamortizare rapidă ceea ce poate avea largi aplicații pentru construirea unor aparate care prin natura exploatării sînt supuse la șocuri exterioare în condiții foarte dure de utilizare; - aparatură militară transportată în vehicule orice teren etc.;
- în construcție integrată capul magnetic flotant devine ieftin, iar simplitatea mecanismului său îi dă posibilitatea lucrului fără histereză mecanică.

În concluzie problema capetelor cu suprapresiune nu se poate considera terminată, totuși rezultatele obținute pînă acum sînt încurajatoare și se poate aprecia că ar putea constitui o alternativă ieftină pentru viitor, dar tratarea completă a problemei ar fi depășit cadrul acestei lucrări.

6. Memoria externă de foarte mare capacitate - 100 Megaocteți.

6.1. De ce sînt absolut necesare în viitor memorii de 100 Moot și mai mari ?

Asa cum a rezultat din analiza prospectivă efectuată în capitolul 3, una din marile probleme ale viitorului o constituie metodele și posibilitățile accesului la informații prin tratarea automată a numărului enorm de titluri și ca atare al volumului imens al informațiilor [B 32], la care nu se mai poate ajunge prin citirea bibliografiei așa cum se procedează în prezent. Din literatura de specialitate [A 3, A 4, D 7, G 6, H 4, H 6, I 1, K 11, S 17, T 10] și studiul făcut de autorul acestei lucrări [B 11, B 13, B 22, B 30, B 32] se constată că o tratare selectivă automată a uriașei avalanșe de informații devine posibilă din punct de vedere tehnic, numai cu ajutorul unor metode de înscriere și adresare de mare eficiență și prin intermediul unor memorii de foarte mare capacitate. Pe lîngă cele precizate anterior, aceste metode și mijloace tehnice care vor fi create în acest scop, trebuie să aibe o asemenea versatilitate încît să poată folosi integral biblioteca de programe existente, întrucît aceasta (din urmă) este rezultatul eforturilor a zeci de mii de programatori și constituie zestrea reală a utilizatorilor mijloacelor automate de calcul, iar retranscrierea acestor milioane de programe ar fi deosebit de costisitoare atît ca timp, cît și ca energie investită și în final s-ar ajunge la valori enorme. Din acest motiv, orice limbaj nou creat restrînge aria versatilității, iar direcția principală a cercetării de profil este aceea de a găsi mijloace tehnice corespunzătoare pentru a face automat trecerea de la un format la altul, sau dintr-un limbaj în altul prin intermediul unui cuplor care realizează conversia corespunzătoare. Dacă această conversie, format vechi - format nou... se face într-un ritm mai rapid prin noul mijloc tehnic creat și prin metoda corespunzătoare utilizării acestuia, atunci s-a realizat concomitent și optimizarea procesului.

6.2. Situația actuală a memoriilor de mare capacitate.

Sînt cunoscute și în prezent utilizarea este generalizată în toate sistemele de calcul de capacitate medie sau mare, a memoriilor cu discuri magnetice amovibile. Unitatea de memorie tip CDC 9742 (cea mai performantă dintre memoriile care se construiesc prin asamblare și sub licență americană în R.S.R. la ROM CONTROL DATA), are capacitatea fizică de 62,5 milioane octeți (B) și utilizează discul de 400 piste, revenind pe un cilindru ipotetic 156.250 octeți ($62,5 \cdot 10^6$ B : 400 = 156.250 B). Tinînd seama că pachetul are 11 discuri și douăzeci fețe utile rezultă pe o pistă 7.812 octeți ($156.250 : 20 = 7.812$ B).

Organizarea informației pe cele 400 piste de lucru (sau rezer-

vă) are structura prevăzută în tabelul 6.1 sau 6.1.A și conform software FELIX, pe o pistă are șase sectoare de lungime fixă indiferent de lungimea reală a informației, iar hard-ul actual nu permite lucrul cu sectoare de lungime variabilă cu asigurarea fiabilității corespunzătoare și în cadrul accesului quasi-aleator, deoarece nu are un element de referință pentru fiecare bit de informație sau adresă.

Informațiile înregistrate pe o pistă se grupează în sectoare (blocuri, pachete de date, pagini, etc.), care se pot alătura având între ele intervale de 15...20 octeți, utilizând configurațiile ipotetice prevăzute în tabelul 6.2 cu variantele 6.2.1.1; 6.2.1.2; 6.2.2.1; 6.2.2.2 sau în altă variantă de configurație ca în tabelul 6.1.A. Fiecare disc are pe o față activă pe lângă cele 400 piste de lucru 6 piste de rezervă. De asemenea are o coroană circulară exterioară, pistelor de lucru sau rezervă (acoperită cu același suport magnetic al informației ca și restul suprafețelor active ale discului), având lățimea de 17 mm, de la marginea discurilor și care nu este utilizată.

Din totalul de informații elementare posibile a fi înscrise în memoria cu discuri magnetice amovibile cu capacitate de 62,5 MB, sînt folosiți pentru stocarea informației utile conform variantelor de structură și al ipotezelor analizate în tabelul 6.3, între 33,792 MB și 43,2 MB. Restul care ar completa pînă la capacitatea nominală se pierde prin adresare, etichetare, precum și prin imposibilitatea umplerii în întregime a sectoarelor de lungime constantă indiferent de mărimea reală a blocului de informații care trebuie înscris (avînd sectoare fixe de 256 B...1024 B etc., conform tabelului 6.3 prin care se face analiza pentru cele patru variante de sector fiecare în trei ipoteze). Din studiul efectuat a rezultat că datele de control au părți invariabile și părți variabile care determină sectorul, pagina, fișa, blocul de date respectiv.

Studiul informațiilor asupra situației existente s-a efectuat în conformitate cu soft FELIX și s-a realizat în mai multe ipoteze și variante pentru a se putea trage concluzii imediate și directe asupra modului cum este influențată capacitatea în funcție de organizarea sectoarelor de lungime fixă corespunzătoare diferitelor structuri (Tab.6.4). Astfel urmărind cele douăsprezece cazuri analizate prin tabelul 6.3 (considerînd variantele și ipotezele), se pune întrebarea (tab.6.4), cărei capacități fizice conform soft FELIX i-ar corespunde o capacitate utilă de 62,208; 62,112; 61,856..MB. Cifrele 62,208; 62,112; 61,216 MB rezultă prin scăderea din capacitatea fizică maximă a memoriei folosind pachetul de discuri GDC 9742 a unor date de control variabile care sînt definite prin niște informații aleatoare specifice și care se vor găsi în continuare pe pista comu-

nă cu informațiile utile pe care le determină. Aceste informații aleatoare sînt suficiente pentru a determina un anumit sector și pentru a recompune diferitele date de control conform soft FELIX. Trebuie făcută observația că s-au menținut elementele de comparație cu soft FELIX, deoarece toată biblioteca de programe din R.S.R. este concepută pe această bază, iar schimbarea soft-ului ar anula o muncă imensă efectuată în cîteva decenii, ceea ce nu ar fi rațional.

6.3. Memoria externă de foarte mare capacitate pe discuri magnetice.

A fost concepută în urma sarcinii trasate de către CNST autorului acestei teze de doctorat pentru a soluționa problema memoriilor de foarte mare capacitate (100 Moct) pe discuri magnetice, care nu pot fi achiziționate nici sub formă de produs și nici ca licență fiind sub strict embargo NATO, [A 15, A 16].

Metoda și memoria corespunzătoare tezei de doctorat înlătură dezavantajele menționate în legătură cu neutilizarea completă a suprafeței magnetice efective, prin aceea că înscrie pe piste de lucru (rezervă) numai informația utilă și informația de control variabilă din punct de vedere al conținutului. Lungimea sectorului (pachetului, blocului, fișei...) de informații este de asemenea variabilă pentru a evita pierderile rezultate atît din înscrierea informațiilor de control cu caracter fix, cît și pierderile rezultate din imposibilitatea ca informația să aibe întotdeauna o lungime fixă care să coincidă cu lungimea sectorului de mărime constantă. În tabelul 6.5, 6.6, 6.7 se prezintă diferite structuri de sector și influența acestora asupra capacității. Ipotezele legate de soft-ware FELIX se vor compara îndeosebi cu metoda și memoria conform tezei de doctorat, pentru stabilirea ordinei de mărime și al avantajelor diferitelor soluții de structură, iar ipotezele 6.4.1 (cu variantele 6.4.1.1, 6.4.1.2, 6.4.1.3) din tabelul 6.5 și ipotezele 6.4.2 (cu variantele 6.4.2.1, 6.4.2.2, 6.4.2.3) din tabelul 6.6, precum și ipotezele 6.4.3 (cu variantele 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3) din tabelul 6.7 analizează detaliat diferitele structuri de sector.

Memoria conform metodei preconizate prin această lucrare și al cărei soft de bază este principal diferit de cele existente, permite facilitățile prezentate succint în paragraful anterior, înlătură dezavantajele memoriilor externe cu discuri din exploatare, prin aceea că potrivit fig. 6.1 are un cap magnetic flotant 1, care înscrie (sau citește) pe (sau de pe) o pistă cuprinsă într-un domeniu de forma unei coroane circulare de 17 mm lățime radială, exterior celui ocupat de piste de lucru sau rezervă și neutilizată în exploatarea curentă, aparținînd unui disc 2 de la baza pachetului de discuri și pe care

se înscrie un număr de 62.496 biți, formînd pista de sincronizare continuă a întregului pachet de discuri și la un alt cap magnetic flotant 3 situat opus față de acesta, care înscrie (sau citește) pe (sau de pe) o pistă situată în exteriorul pistelor de lucru sau rezervă în zona coroanei circulare cu lățimea de 17 mm nefolosită pentru informația utilă aparținînd unui disc 4, pe care sînt înscrise multiplii centezimali ai numărului de impulsuri de pe pista de sincronizare. Prin această organizare a hard-ului, capul 1 numără ciclic numere compuse din trei cifre zecimale codificate binar (2^9 biți = 512_{10}), iar capul 3 numără ciclic numere compuse din două cifre zecimale ($2^6 = 64_{10}$), acoperind astfel necesarul pentru exprimarea numărului maxim de biți de pe pista de sincronizare, adică 62.496 biți utilizînd capete neselectate și avînd o putere de rezoluție minimă față de capetele din blocul de capete.

Pentru evidențierea performanțelor obținute prin metoda și memoria magnetică de foarte mare capacitate - 100 Moct - se vor da în continuare cîteva exemple de realizare a celor preconizate.

6.3.1. Pentru realizarea operației de poziționare - localizare - a unui bit B_n , metoda și memoria corespunzătoare dispune conform fig. 6.1 și 6.3 de un cap magnetic flotant 1 care citește (scrie) de pe (pe) o pistă de sincronizare celor 400 piste de lucru și al celor de rezervă ale unui disc 2, semnalele corespunzătoare frecvenței de repetiție; aceste semnale N_y { unde $y \in [0...62.495]$ } sînt numărate în raport cu poziția impulsului de inițializare N_{y_0} de către un numărator N_g 52. Numărul corespunzător pistei N_x { unde $x \in [0...416]$ } este dat de numărul cilindrului imaginar pe care este plasat blocul de capete, iar prin numărul corespunzător capului validat din blocul de capete N_z { unde $z \in [1...20]$ } se obține numărul feței utile adresate din cele douăzeci posibile la acest tip de pilă de discuri.

În acest mod orice bit poate fi înscris precis adresat în vederea ștergerii, corectării, utilizării etc. Bitul respectiv avînd coordonatele $B_n(x_n, y_m, z_p)$, iar adresarea și poziționarea oricărei informații elementare - bit - se face fără a utiliza pentru localizarea adresei din spațiul pistelor de lucru sau rezervă, concomitent cu folosirea în acest scop a unui cap cu putere de rezoluție minimă (adică pentru frecvența de repetiție dată de sincronizare, ceea ce corespunde unei densități minime față de celelalte piste).

6.3.2. Mecanismele pentru armarea și dezarmarea capetelor magnetice specifice hard-ului memoriei conform acestei lucrări, adică a capului de sincronizare și al celui de delimitare al multiplilor centezimali ai sincronizării sînt prezentate cu ajutorul fig. 6.2 în următoarele ipoteze.

6.3.2.1. Funcțiile pachet introdus, capete cu funcțiune specială armate sînt exprimate prin ecuația booleană :

$$I(p C_{i_1} \bar{K}_{11} \bar{K}_2 U \omega) K_3 \bar{A}_{11} \vee I(p C_{i_1} \bar{K}_{11} K_2 \bar{U} \omega) K_3 \bar{A}_{11} \vee I(p C_{i_3} \bar{K}_{13} \bar{K}_2 U \omega) K_3 \bar{A}_{13} \vee I(p C_{i_3} \bar{K}_{13} K_2 \bar{U} \omega) K_3 \bar{A}_{13} = 0$$

unde: p = pachet introdus;

C_{i_1} = cap sincronizare 1 introdus și menținut prin flotantă;

C_{i_3} = cap pentru multipli centezimali ai sincronizării 3, introdus și menținut prin flotantă;

U = există tensiune în circuitul capetelor magnetice flotante, adică capete magnetice validate;

ω = discurile se rotesc cu viteza unghiulară prescrisă;

K_{11} = cama fixă cu tacherul de translație (poziția 16) este activă;

K_{13} = cama fixă cu tacher de translație (poziția 23) este activă;

K_2 = cama de rotație cu tacher de translație cu dublă acțiune (poziția 15) este activă;

K_3 = cama de armare a capului de sincronizare 1 și pentru delimitarea multiplilor centezimali ai sincronizării 3, ca în fig. 6.2.1, 6.2.2 și 6.2.3, în poziția activă;

A_{11} = arcul 13 în poziția necomprimată;

A_{13} = arcul 22 în poziția necomprimată;

I = pachet de discuri înzăvorât.

Mecanismul care asigură aceste funcții conform fig. 6.2 are un cap magnetic 1, plasat deasupra unei piste denumite de sincronizare, exterioară pistelor de lucru și rezervă ale unui disc 2 și un cap magnetic flotant 3, plasat deasupra unei piste de delimitare ai multiplilor centezimali ai sincronizării, exterioară pistelor de lucru și rezervă ale unui disc 4. Capul magnetic 1 are un corp 9 pe care se află imprimată o camă 10 și un bosaj 11 în care intră o camă 12 a cărei cursă activează capul de sincronizare 1 prin comprimarea unui arc 13 în raport cu poziția de repaus a unei came de rotație 15 cu tacher de translație și a unei came fixe 16 în poziția inactivă a unui limitator de cursă radială 17, concomitent cu poziția activă a unui limitator de cursă axială 18.

Capul magnetic 3 are un corp 19 pe care se află imprimată o camă 20 și un bosaj 21 în care intră o camă 12 a cărei mișcare activă armează capul 3 (simultan cu capul de sincronizare 1) prin comprimarea unui arc 22 în poziția de repaus a unui ghidaj 14 și poziția de repaus a unei came de rotație 15 cu tacher de translație și a unei came fixe 23 și poziția inactivă a unui limitator de cursă radială 24 și poziția activă a unui limitator de cursă axială 25. Viteza unghiur-

lară a pachetului de discuri este măsurată cu ajutorul unei celule fotoelectrice 27 și o sursă 26, semnalele fiind amplificate de către un amplificator 28, formate de un circuit formator 29 și întârziate de un circuit 30, apoi semnalul intră într-un releu de tensiune minimă 31 și într-un dispozitiv de acționare 32 (cu închidere automată, la dispariția tensiunii sau micșorarea vitezei unghiulare sub anumite limite), care acționează asupra unei came care retrage în mod automat capetele 1 și 3 în momentul în care nu se mai asigură susținerea acestora. Acest din urmă caz corespunde termenilor disjunctivi ai ecuației booleene:

$$I(\overline{p\overline{C}_1}, \overline{K_{11}})(\Delta K_2)(U\overline{\omega})K_3 A_{11} \vee I(\overline{p\overline{C}_1}, K_{11})(\Delta \overline{K_2})(\overline{U\overline{\omega}})\overline{K_3} \overline{A_{11}} \vee \\ \vee I(\overline{p\overline{C}_3}, \overline{K_{13}})(\Delta K_2)(U\overline{\omega})K_3 A_{13} \vee I(\overline{p\overline{C}_3}, K_{13})(\Delta \overline{K_2})(\overline{U\overline{\omega}})\overline{K_3} \overline{A_{13}} = 0$$

unde: ΔK_2 = întârzierea cu care intră în acțiune cama 15.

6.3.2.2. Funcțiile pachet scos, capete cu funcțiune specială retrase (fig. 6.2. și fig. 6.2.2), sînt exprimate cu ecuația booleană:

$$D(\overline{p\overline{C}_1}, K_{11}, \overline{K_2}, \overline{K_3} \vee \overline{A_{11}})\overline{U_{K_3}} \vee D(\overline{p\overline{C}_1}, K_{11}, \overline{K_2}, \overline{K_3}, \overline{U_{K_3}}) \overline{U_{K_3}} \vee \\ \vee D(\overline{p\overline{C}_3}, K_{13}, \overline{K_2}, \overline{K_3} \vee \overline{A_{13}})\overline{U_{K_3}} \vee D(\overline{p\overline{C}_3}, K_{13}, \overline{K_2}, \overline{K_3}, \overline{U_{K_3}}) \overline{U_{K_3}} = 0$$

unde: D = comanda de dezăvorie, prin care arcul 13 și 22 acționează contrar lui K_3 și are drept efect retragerea capetelor cu funcțiune specială 1 și 3;

U_{K_3} = electromagnetul care acționează cama de rotație 12 este scos de sub tensiune.

Mecanismul care asigură aceste funcții conform fig. 6.2.2 este format dintr-un electromagnet 33 care fiind scos de sub tensiune eliberează un braț 34, care se articulează la o camă 12, care se mișcă liber într-un bosaj 11 și respectiv 21 pentru capul 3, al cărui corp 9 aparținînd capului de sincronizare 1 și 19 pentru capul 3, sînt retrase sub acțiunea de destindere a unui arc 13, respectiv 22 pentru capul 3 ca în fig. 6.2.2, iar prin atingerea camei 10 a corpului 9 din subansamblul capului de sincronizare de partea activă a unei came 16 și respectiv atingerea camei 20 de către corpul 19 din subansamblul capului 3 de cama fixă 23, se obține mărirea interfeței mecanice la limita menită să scoată de sub impact capetele 1 și 3. De asemenea mișcarea lamelei corpului capului spre exterior, este limitată superior printr-un suport limitator 17 pentru capul de sincronizare 1 și printr-un suport 24 pentru capul 3.

6.3.2.3. Funcțiile pachet introdus și comanda de oprire a motorului de antrenare sînt exprimate prin fig. 6.2.3 și ecuația booleană

$$(p\overline{C}_1, \overline{K_{11}})K_2(U\overline{\omega})K_3 \vee (p\overline{C}_1, K_{11})\overline{K_2}(\overline{U\overline{\omega}})K_3 \vee \\ \vee (p\overline{C}_3, \overline{K_{13}})K_2(U\overline{\omega})K_3 \vee (p\overline{C}_3, K_{13})\overline{K_2}(\overline{U\overline{\omega}})\overline{K_3} = 0$$

Mecanismul care asigură aceste funcții pentru termenii 1 și 3 adică pentru situația din imediata proximitate a comenzii date pentru oprire și cînd ω este mai mic decît ω nominal, totuși avînd o

valoare cuprinsă încă în domeniul de toleranță admisibilă pentru viteza unghiulară prescrisă, se realizează conform fig.6.3 printr-o celulă fotoelectrică 27, o sursă 26, un amplificator 28, un circuit formator 29, un circuit de întârziere 30, un releu de tensiune minimă 31 și un dispozitiv de acționare 32 cu închiderea automată (la dispariția tensiunii) și care are ca efect mișcarea de rotație a unei came 15 care produce întinderea unui arc 15', iar ca rezultat capetele cu funcțiune specială (de/sincronizare 1 și pentru delimitarea multiplilor centezimali 3) își măresc interfața mecanică deși rămân armate (fig.6.2.3).

Cînd viteza unghiulară a pachetului de discuri scade sub limita vitezei unghiulare minime tolerate, atunci comportarea capetelor cu funcțiune specială se exprimă prin termenii 2 și 4 ai ecuației booleene menționate mai sus. Mecanismul care asigură funcțiile pentru termenii 2 și 4 ai ecuației, este realizat de un electromagnet 33 care la scăderea tensiunii relaxează un braț 34, iar corpul 9 al capului 1 și corpul 19 al capului 3 sînt retrase sub acțiunea mecanică a unui arc 13, respectiv 22 (pentru capul 3). Deci în cazul opririi motorului prin comanda de oprire sau la avarie, capetele 1 și 3 sînt scoase automat din zona periculoasă pentru impactul cu suprafața magnetică a discului inițial prin mărirea interfeței mecanice, iar ulterior prin dezarmarea automată a capetelor.

6.4. Asigurarea sincronizării.

6.4.1. Sincronizarea este una dintre cele mai importante funcții care caracterizează fiabilitatea, și este prezentată în fig.6.1 și 6.2, și este realizată printr-o pistă specială de sincronizare situată în zona unei coroane circulare exterioară pistelor de lucru și rezervă a unui disc 2 și a unui cap magnetic flotant 1. Sincronizarea se execută permanent, adică pe perioada unei rotații complete corespunzînd trecerii celor 62.496 biți (cîți conține pista de sincronizare în varianta studiată), prin fața capului 1, crescînd astfel considerabil fiabilitatea față de alte sisteme cunoscute care efectuează sincronizarea pe un număr redus de biți (în soft FELIX, Head gap are 15 B) conținuți în informația sectorului de date.

Dacă se consideră că pe o pistă de 7815 B sincronizarea (Head gap) se efectuează pe 15 B, aceasta reprezintă 1,2% față de metoda preconizată în această lucrare, ceea ce este echivalent cu creșterea fiabilității de 500 ori. Pentru realizarea acestei performanțe concomitent cu amovibilitatea pachetului de discuri, capetele 1 și 3 au două poziții distincte:

- "Capete acționate" cînd sînt poziționate în zona coroanei circulare exterioară pistelor de lucru (rezervă) ale unui disc 2, respectiv 4 (fig.6.2) și o a doua poziție posibilă;

- "Capete retrase" cînd capul 1 și 3 sînt scoase în afara circum-

ferinței exterioare a unui disc 2, respectiv. 4. (fig. 6.2.2), ceea ce permite scoaterea și înlocuirea fără dificultate a pilei de discuri.

6.4.2. Metoda și mecanismul pentru înscrierea impulsurilor de sincronizare pe o pistă de sincronizare - tact - exterioară pistelor de lucru și rezervă se realizează conform fig. 6.3 cu ajutorul impulsului de inițializare (indexare) amplificat de un amplificator 35 și la comanda de scriere sincronizare, realizată prin contactul S-36 care realizează închiderea contactelor 36_6 și 36_8 ale unui dispozitiv de comutare cu deschidere temporizată (unde $\Delta t = 1 n$; n fiind durata unei rotații complete a pachetului de discuri) și care alimentează cu tensiune de la o sursă 37 intrarea "K" a unui bistabil JK-39, starea acestuia fiind semnalizată de un indicator optic 38. Tot de la amplificatorul 35, impulsul de inițializare se aplică la intrarea "s" a unui bistabil RS-40 punându-l pe 1. La intrarea "r" a aceluiași bistabil (RS-40) se aplică cu o întârziere $\Delta t = 1 n$ prin intermediul contactelor S-36₇, S-36₅ ale întreruptorului S-36, nivel de tensiune ridicată, ceea ce are drept efect punerea pe "0" a bistabilului RS-40, indiferent de starea intrării "s". Datorită acestui fapt numai la primul semnal de inițializare (indexare), bistabilul RS-40 trimite impuls; începând cu a doua rotație, impulsul de inițializare nu mai poate comuta bistabilul RS-40, iar această stare este semnalizată de un indicator optic 41. Ieșirea de nivel ridicat a bistabilului RS-40 atacă un dispozitiv de acționare cu deschidere temporizată $\Delta At-42$ (unde $\Delta t = 1,5 n$) și care în poziția "contact închis" are la ieșire un nivel ridicat. În acest mod la ambele intrări j și k aplicându-se nivel ridicat bistabilului JK-39, acesta basculează în starea complementară și pune sub tensiune un circuit SI-43 la care se aplică și impulsul de inițializare întârziat ($\Delta t_0 B$) de către un circuit de întârziere 44 și care astfel deschide poarta 43 care conectează un generator de impulsuri 45, iar semnalele sînt amplificate și formate de un circuit 46. Impulsurile de sincronizare - tact - se închid prin bobina unui cap magnetic flotant 1, care înscrie pe pista de sincronizare impulsurile de tact.

Ecuatiile booleene ale acestei faze sînt:

$$6.4.2.1. \quad C_{i,35} (\Delta S_{36_{6-8}}) \cdot E_{37} [\bar{r}s (RS-40) \vee \bar{r}s (\overline{RS-40}) \vee \bar{r}s (RS-40)] \cdot (\Delta At-42) \cdot jk (JK-39) \cdot (D-43) \cdot (G-35) \cdot (S-46) = 0$$

$$6.4.2.2. \quad C_{i,35} (\Delta t_0 B) \cdot C_{44} \cdot C_{43} = 0$$

$$6.4.2.3. \quad \bar{r}\bar{j} (JK-39) \vee \bar{r}j (\overline{JK-39}) \vee \bar{r}j (JK-39) \vee \bar{r}j (\overline{JK-39}) = 0$$

$$6.4.2.4. \quad rs = 0$$

$$6.4.2.5. \quad (RS-40) \cdot D_{41} = 0$$

$$6.4.2.6. \quad (E-47) \cdot (S_{36_{7-5}}) \cdot r (RS)$$

6.4.3. Operația de citire a impulsurilor de sincronizare. Se

realizează conform fig.6.3 cu ajutorul unui comutator C-48, care la comanda de citire tact este conectat pe pozițiile C-48₂ - C-48₄ și C-48₆ - C-48₈. Prin contactul C-48₂ - C-48₄ se pune sub tensiune intrarea de nivel a unui circuit-49 care se deschide la primirea impulsului de inițializare luat de la ieșirea unui dispozitiv de acționare cu deschidere temporizată 42. Ieșirea de la poarta SI-49 atacă intrarea "j" a unui bistabil JK-50 care pune la nivel ridicat intrarea unei porți SI-51 care se deschide sincron cu fiecare impuls citit de pe pista de sincronizare de către un cap magnetic flotant 1 și amplificat de către un amplificator 5. Ieșirea circuitului SI-51 comută un numărător de impulsuri de sincronizare 52. Numărătorul N_S-52 este pus pe zero la fiecare început de ciclu și inițializat de către impulsul de inițializare, iar numărarea începe cu întârzierea dată de ieșirea circuitului 44, care se aplică la intrarea circuitului 51.

Ecuatiile booleene ale acestei faze sînt:

- 6.4.3.1. $E_{37} (C_{48_{2-4}}) \cdot \{ \bar{S}_{36} \cdot \bar{E}_{47} \cdot r(RS-40) \cdot C_{35} \cdot D(RS-40) \} \cdot \Delta A_{42} \cdot D_{49} \cdot j(JK-50) \cdot D_{51} \cdot \{ C_5 \} \cdot N_{S-52} = 0$
- 6.4.3.2. $\bar{k}_j(JK-39) \vee \bar{k}_j(\bar{J}K-39) \vee \bar{k}_j(JK-39) \vee k_j(\bar{J}K-39) = 0$
- 6.4.3.3. $\bar{r}_s(RS-40) \vee \bar{r}_s(\bar{R}S-40) \vee \bar{r}_s(RS-40) = 0$
- 6.4.3.4. $r_s = 0$
- 6.4.3.5. $C_3 \cdot C_{35} (\Delta 10B)_{44} \cdot \bar{N}_{52} = 0$

6.5. Compatibilitatea soft-ului conform tezei de doctorat cu soft FELIX.

6.5.1. Compatibilitatea dintre metoda conform tezei cu soft FELIX se realizează prin intermediul unui buffer-memorie pe care datele variabile se înscriu în serie, iar datele invariabile se introduc în paralel, adică într-un singur timp bit, realizîndu-se în mod automat formatele soft-urilor de bază clasice, fără intervenția utilizatorului. Automatizarea procesului se efectuează fără intervenția utilizatorului conform fig.6.1 și 6.3.

Dezideratul utilizatorului de a citi și înscrie informațiile folosind soft-ware FELIX este asigurat prin aceea că:

- pentru scrierea în memorie (conform tezei de doctorat), este suficient ca întreruptorul S să se pună în pozițiile 36₂ și 36₄, ceea ce are drept efect invalidarea înfășurării de ștergere a unui cap 1 și a unui cap 3 (fig.6.1,6.3);

- pentru citire de pe un disc pe care s-a înscris prin metoda preconizată prin teză a unei informații transcrise conform soft FELIX este suficient ca întreruptorul C să se pună în contact pe pozițiile 48₁ - 48₃ și 48₅ - 48₇, ceea ce are drept efect validarea înfășurării de citire a unui cap 1, respectiv 3 (fig.6.1,6.3).

Compatibilitatea dintre metoda conform tezei de doctorat și meto-

da clasică conform soft FELIX sau variante ale acesteia din urmă, este o problemă deosebit de importantă care permite folosirea fără nici o restricție a bibliotecii de programe existentă și aceasta are două aspecte:

- un program conform soft FELIX sau variante ale acestuia este caracterizat prin aceea că are adresele și diferite etichete de sincronizare etc. în interiorul sectorului unde se găsesc și datele utile; acest concept poate fi schimbat radical și conform tezei de doctorat chiar optimizat prin aceea că din sector (conform tab.6.8 și 6.8.1) la înregistrarea unui program scris în soft FELIX pe pila de discuri organizată conform tezei, din buffer-ul memoriei se înscrie pe pista curentă numai datele de control specifice și informația utilă și ca atare cu un conținut variabil (MA, DC, Adr. prim, Adr. sec, Inf. utilă Paritatea, Postambul), iar datele cu caracter invariabil (Preambul Adr, Intervale capete, Interval dintre sectoare, Toleranță viteză) nu se vor înscrie (Tab.6.1.A, Tab.6.5, Tab.6.6, Tab.6.7, Tab.6.8).

- la citirea unor informații de pe discul organizat conform tezei de doctorat, pentru ca acestea să fie prelucrate de un calculator programat conform soft FELIX (sau similare), informațiile de pe pista curentă sînt citite tip serie de către capul validat din pachetul de discuri și sincron cu impulsul de sincronizare se trimite în buffer-ul memoriei informațiile cu caracter specific (MA, DC, Adr. prim, Adr. sec, Informația utilă atît cît s-a înscris în realitate - adică fără completarea artificială a sectorului -), iar informațiile cu caracter invariabil se găsesc în buffer-ul memoriei ca și cum ar fi o memorie "read only" avînd accesibilă numai calea de citire (Tab.6.8; 6.8.2); restul sectorului care nu se poate umple cu informația utilă se umple în mod artificial cu zero, așa cum se prevede în soft FELIX.

Informația și părțile variabile ale adresei se introduc în serie într-un buffer memorie sau într-o memorie intermediară (o memorie cu cilindri magnetici), iar părțile invariabile vor fi livrate în paralel. Pentru a aprecia avantajele sistemului, se va detalia baza de calcul pentru o variantă de structură a informației, a timpului necesar pentru informațiile invariabile:

Denumirea	Calculul timpului bit necesar pt. înscrierea serie
Preambul adresă: 31 B	$31 \cdot 8 = 248$
Postambul: 1 B	$1 \cdot 8 = 8$
Intervale capete: 18 B	$18 \cdot 8 = 144$
Preambul: 16 B	$16 \cdot 8 = 128$
Umplerea cu zero a sectorului rezervat informației utile considerînd un factor de umplere mediu (se ia în mod acoperitor) de 75%	
1024 B \cdot 0,75 = 768,20 B echiv.	$768 \cdot 8 = 6.144$

Denumirea

Calculul timpului bit necesar
pt.înscrierea seriei

Paritate: 1 B	$1 \cdot 8 = 8$
Interval între sectoare: 128 B	$128 \cdot 8 = 1024$
Toleranță de viteză: 54 B	$54 \cdot 8 = 432$

Timp bit necesar pentru transcrierea informației invariabile dintr-un sector de 1024 B 8.136 timpi bit

Rezultă că pentru 6 sectoare vor fi necesari $8.136 \cdot 6 = 48.816$ timpi bit

La aceasta se adaugă capacitatea ne-completată de pe o pistă: $7.812 = 7(1024) = 7168 = 5.152$ timpi bit

În final pentru o pistă vor putea fi transmise într-un singur timp bit: $48.816 + 5.152 = 53.968$ și ținând seama că un cilindru ipotetic conține 10 piste citite simultan, rezultă că transmiterea a 530.968 biți într-un singur timp bit este un eștig considerabil.

6.6. Semnificația pentru informatică a structurilor folosind sectoare de lungime variabilă.

Luând în considerare configurația cea mai dezavantajoasă, în tabelul 6.9 se prezintă o serie de performanțe posibile rezultate din numărul aproape nelimitat de combinații, care asigură largi posibilități informaticii concomitent cu o creștere considerabilă a capacității utile, revenind unei unități fizice de memorie pe discuri conform variantelor studiate capacități reale mult mai mari.

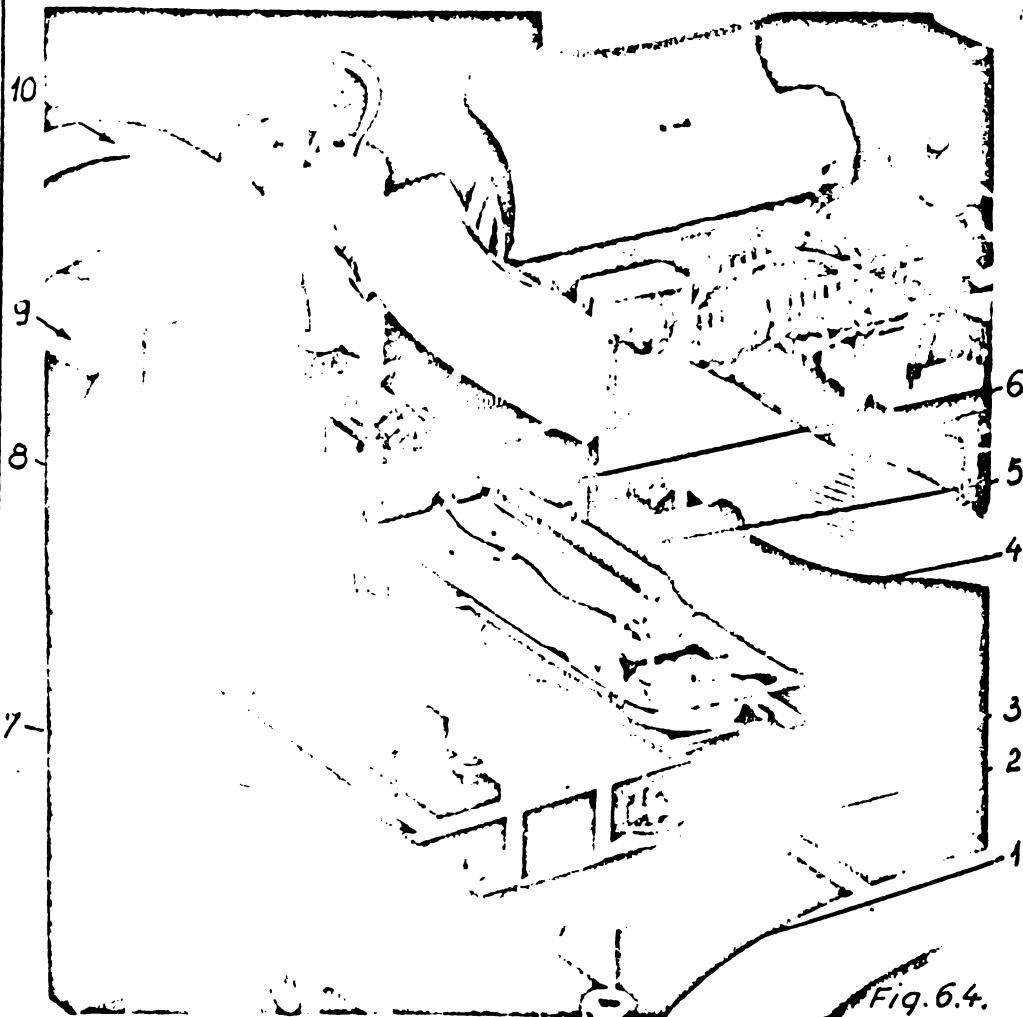
Realizarea acestor facilități cuprinde o serie întreagă de elemente de automatizare legate de diferite funcții sau situații în care se pot găsi anumite părți componente și la care intervin elemente logice. Ecuațiile care modelează aceste funcții și descrierea acțiunilor elementelor de automatizare sînt detaliate în bibliografia [B 11, B 12 B 13, B 14, B 15, B 16].

6.7. Realizarea efectivă a memoriei magnetice de foarte mare capacitate (100 Megaocteți).

Realizarea efectivă a memoriei externe de foarte mare capacitate pune problema găsirii unei soluții optime între asigurarea acționării prin mecanismele cele mai simple, dar strict specializate pentru operațiile necesare, sau soluția de a folosi subansambluri existente aducînd modificări minime hard-ului, adică folosind pentru acționare fie motorul linear, fie servomotorul hidraulic, fie poziționarea electromagnetică, fie motorul cu circuit imprimat.

Așa cum s-a arătat în descrierea lucrărilor de cercetare întreprinse pentru realizarea memoriei externe de foarte mare capacitate, modificările aduse soft-ului se fac în mod automat prin hard-ul realizat. Astfel că, deși soft-ul este modificat, informaticianul utiliza-

tor nu-și dă seama de aceasta . nici la introducerea datelor. nici la



extragerea acestora. Acest obiectiv s-a urmărit în mod special pentru ca masiva bibliotecă de programe existente, să poată fi folosită în continuare fără a fi necesară retranscrierea. In fig.6.4 se prezintă soluția acționării celor două capete cu funcțiune specială cu ajutorul motorului linear, deci utilizând subansambluri existente în memoria cu discuri magnetice. In fig.6.4 s-a prezentat cu 1 opritorul mecanic al căruciorului, cu 2 pista căruciorului, cu 3 lagărul căruciorului,

cu 4 ansamblul brațului și capului magnetic, cu 5 știftul cap neîncărcat (poziție în care se găsesc cele două capete cu acțiune specială, adică nearmate), cu 6 potențiometrul linear, cu 7 căruciorul port capete cu funcțiune specială, cu 8 scala, cu 9 bobina traductorului de poziționare, cu 10 ansamblul magnet de poziționare.

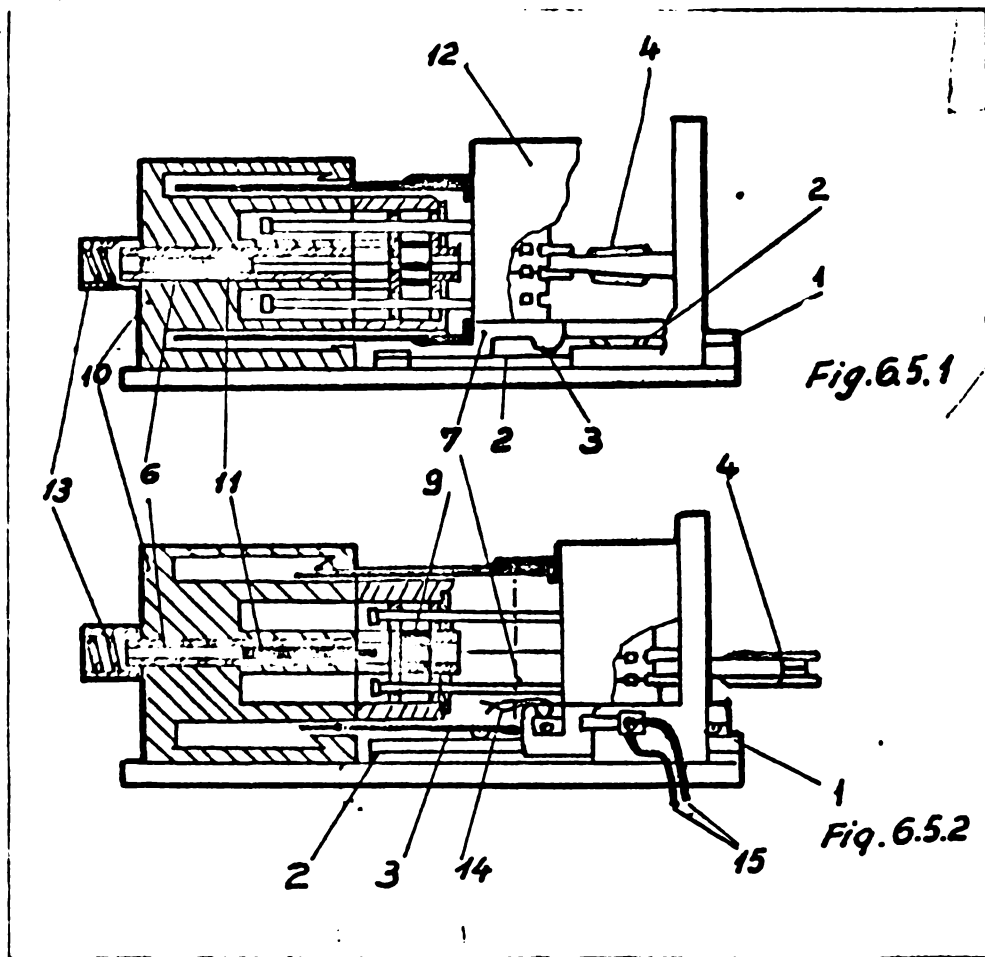
Deși fotografia s-a făcut după demontarea tuturor pieselor care acopereau capetele, totuși nu pot fi vizualizate piesele principale componente. Pentru remedierea acestei deficiențe se prezintă o secțiune longitudinală prin principalele subansambluri.

In fig. 6.5.1 ambele capete sînt retrase, iar în fig.6.5.2 ambele capete cu funcțiune specială sînt armate.

Semnificația componentelor numerotate de la 1...10 este aceeași ca în fig.6.4. Din acest motiv și pentru a face o legătură între figurile 6.4 și 6.5.1;6.5.2 nu s-a putut păstra ordinea reperelor. De asemenea prin fig.6.5.1 și 6.5.2 se completează fig.6.4 cu reperele:

- 11 = magnetul traductor;
- 12 = ansamblul cărucior;
- 13 = arcul de capăt al traductorului;
- 14 = legături către bobina SCR a poziționării pe pista de sincronizare și pe pista multiplilor centezimali ai sincronizării

15 = legături spre amplificatoarele de putere pentru citirea
semnalelor de pe pista de sincronizare și de pe cea a
multiplilor centezimali ai sincronizării.



Această metodă prezintă însă și câteva dezavantaje:

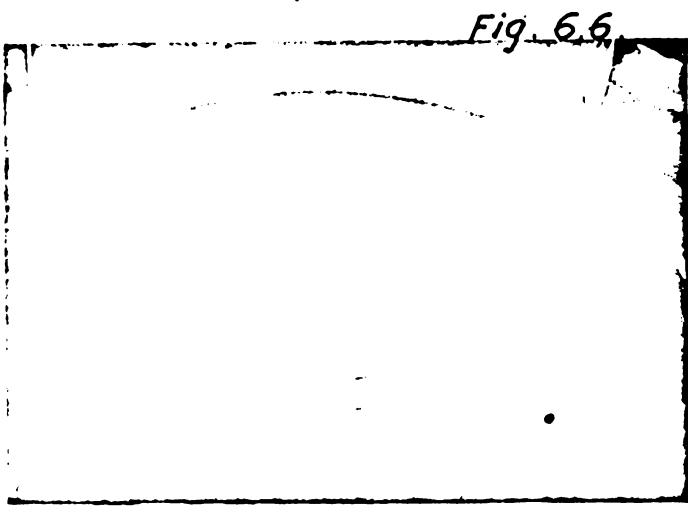
- este voluminoasă deoarece motorul linear folosit este utilizat nerațional, adică numai pentru două poziții și ca atare este neeconomică;
- trebuie aduse modificări majore șasiului pentru plasarea diferitelor subansambluri pentru ca să se creeze spațiul necesar încă unui motor linear de acționare (pe lângă cel necesar

pentru acționarea blocului de capete);

- consumă energie mai multă.

Metoda prezintă avantajul utilizării aceluiași tipuri de mijloace

de antrenare deci un "service" mai ușor.



A doua soluție este cea prezentată în fig.6.6 și folosește în general mecanismele prezentate în fig.6.2 cu observația că au fost improvizate pentru cele două poziții necesare (poziția dezarmată când capetele magnetice cu funcțiune specială sînt retrase în afara discurilor magnetice) și poziția

armată (cînd acestea sînt plasate deasupra pistei marginale rezervate) pe coroana circulară exterioară. Sustentația capetelor se realizează în același mod ca și la capetele aparținînd blocului de capete, capetele utilizate fiind cele normal folosite la discurile magnetice. Datorită faptului că densitatea necesară este cea mai mică față de oricare din cele 400 plase, capetele folosite nu necesită măsuri speciale de selectare ele putînd fi dintre cele cu rezoluția minimă, ceea ce este echivalent cu

procedeu de lucru [B 11].

6.8. Performanțele comparative ale memoriei de 100 Megaocteți.

Prin folosirea metodei de înscriere spațială având adresele exterioare pistelor de lucru și rezervă, precum și a memoriei externe de mare capacitate corespunzătoare, se rezolvă o serie de deziderate științifice rezultate din performanțele obținute.

6.8.1. Performanțele pe care le prezintă metoda.

6.8.1.1. Sectoare de lungime variabilă, utilizează și alte firme producătoare de memorii externe de mare performanță și de foarte mare capacitate, dar metodele folosite diferă de cele prezentate prin această teză de doctorat prin aceea că în teză adresarea este posibilă la nivel de bit (adică la nivelul celui mai mic element informațional) și nu folosește pentru aceasta nici o porțiune din suprafața destinată informației utile sau aceea a pistelor de rezervă. Aceasta permite cea mai largă gamă de combinații de structuri de sector mergând până la sector adresabil de lungimea unui singur bit, iar sectoarele nu trebuie să fie identice ca lungime în funcție de generarea ipotetică a cilindrului, în timp ce metodele americane, pentru memoriile de foarte mare capacitate utilizează pentru adresare, o față a unui disc din pila de discuri, ceea ce este echivalent cu o pierdere importantă de capacitate potențială și cu o formă rigidă a structurii pe toate discurile pilei adresate de către acea față (toate sectoarele de pe fiecare disc vor avea în mod obligatoriu aceeași lungime dictată de "fața cu adrese").

6.8.1.2. Fiabilitatea crește considerabil prin metoda conform tezei de doctorat prin aceea că sincronizarea se menține la nivel de bit pe tot timpul, ceea ce nu realizează nici un constructor de memorii de foarte mare capacitate și de performanțe ridicate, din lume. Astfel în timp ce prin metodele utilizate de diferiți constructori de memorii externe performante, se rezervă un număr de octeți - gitter - (de regulă 14 octeți la un sector revenind la 84 octeți pe pistă) prin metoda conform tezei sincronizarea se face pe 62.496 biți pe aceeași pistă, adică se realizează o îmbunătățire considerabilă a performanțelor dacă se raportează cele două elemente de sincronizare.

6.8.1.3. Prin performanța adresării la nivel de bit se poate asigura cu ușurință orice structură posibilă sau format pentru tratarea automată a informației, permițând astfel ca programatorul să lucreze așa cum s-a obișnuit în timp ce calculatorul electronic lucrează cu tipul cel mai economic de transfer al informațiilor (Tab. 6.8 și 6.9). Acest mod de adresare nu este folosit de nici un constructor din lume.

6.8.2. Ca metodă și aparat prezintă următoarele performanțe.

6.8.2.1. Crește viteza de operare deoarece prin metoda conform

tezei se transferă tip serie numai informațiile utile și acea parte variabilă din sector, în timp ce celelalte informații se transmit în paralel, adică într-un singur timp bit. Prin metodele și hard-ul marilor firme americane de unități de memorie externă pe discuri magnetice de mare capacitate, nici o parte din conținutul sectorului (pagini, blocului nu se transmite în paralel (Tab.8).

6.8.2.2. Prin structura conform metodei și memoriei corespunzătoare, aceasta se poate adapta la tipul firmware de periferice de calculator, adresele programului fiind calculate în mod automat prin simpla citire a celor două numărătoare ale capetelor cu funcțiune specială, programatorul lucrând similar ca în programarea cu adrese relative.

6.8.2.3. Metoda și memoria conform tezei de doctorat dă posibilitatea compatibilității cu orice tip de structură a sectorului sau cu orice structură a informației, deoarece având posibilitatea adresării la nivel de bit se poate adapta la orice tip de combinație structurală a informațiilor, iar prin cuplorul prezentat prin exemplele de realizare a lucrărilor (unde cuplorul este de tipul unui registru tampon și o serie de circuite aferente), permite realizarea oricărui tip de structură de programare fără ca programatorul să se preocupe de aceasta (dacă au fost luate în prealabil măsurile prevăzute pentru hard). Prin aceasta se asigură facilități și performanțe pe care nu le posedă alte memorii de mare capacitate existente.

6.8.2.4. Compatibilitatea cu orice format caracteristic unui anumit limbaj este asigurată prin aceea că prin intermediul cuplurului se realizează în mod automat această adaptare. Acest sistem care soluționează aceste desiderate majore reprezintă o performanță deosebit de utilă [B 11, B 16], iar prin simpla introducere a cuplurului devine posibilă utilizarea de informații în diferite limbaje existente, fără a fi necesară rescrierea din nou a programelor, deci utilizarea fără nici o dificultate a programelor din bibliotecile de programe existente (în referințele bibliografice s-au dat 4 ipoteze și 9 variante pentru a se demonstra o mică parte din marea versafilitate a metodei și memoriei [B 4]).

6.8.2.5. Metoda și hard-ul corespunzător mărește considerabil capacitatea memoriei externe printr-o optimizare a plasării informațiilor utile, precum și a datelor al căror conținut este variabil, fiind posibilă prin modificarea hard-ului pe pachetul de discuri tip CDC 9762 obținerea unei capacități de peste 100 Megaocteți "la același gabarit" cu memoria de 62,5 Moct, construită în tehnologia americană și sub licență de către Intreprinderea mixtă ROM CONTROL DATA, performanță confirmată de către Intreprinderea de calculatoare electronice [R 9] și anexele dosarului invenției brevetate cu nr.77608 [B 4].

Tabel 5.1.

Structura informației înscrise pe un sector al unui disc magnetic

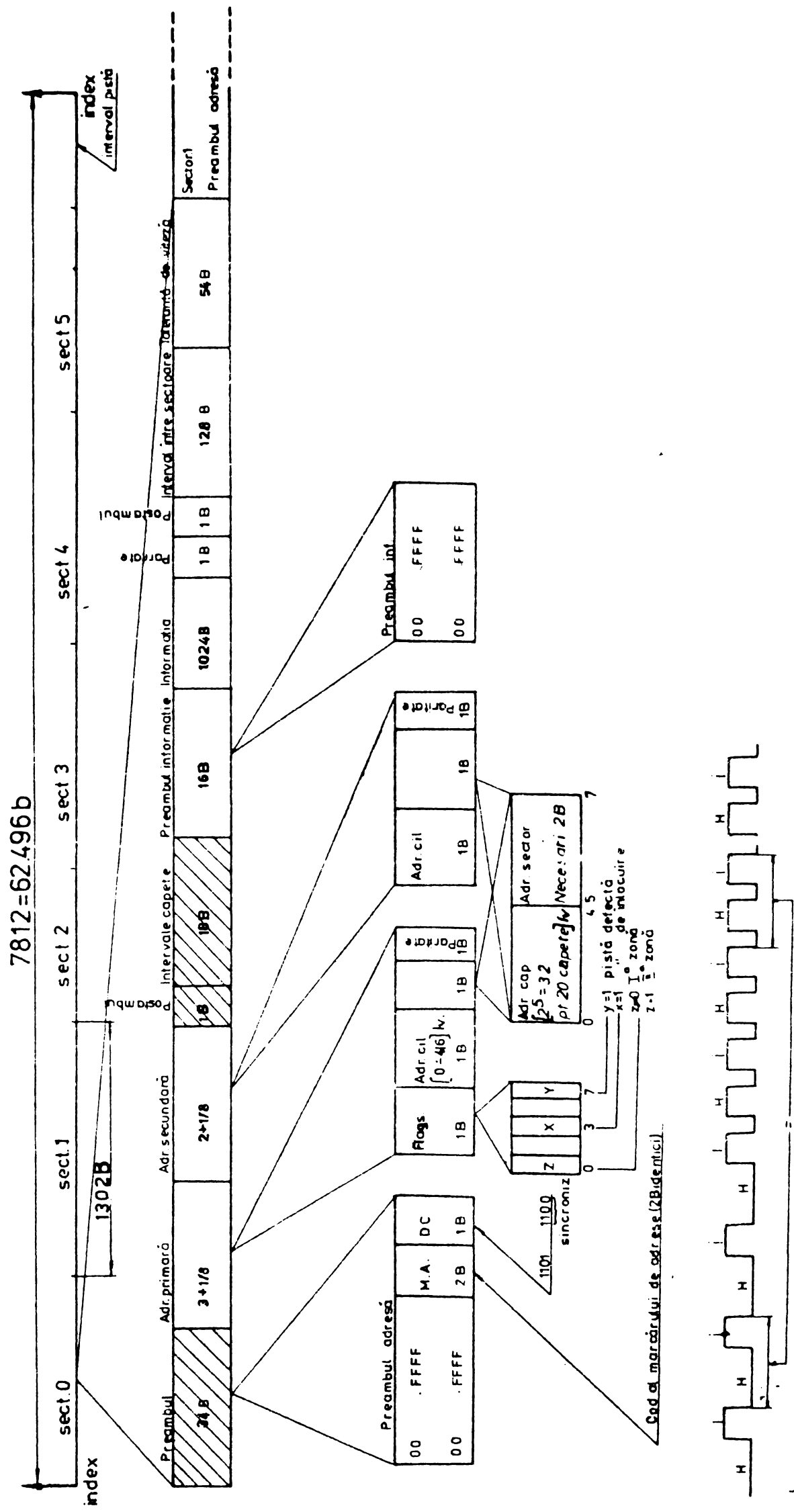
Nr. crt. al in- terva- lului	Denumirea intervalului	Nr. de octeți necesari pentru variante	
		1	2
1.	Tolerance gap ₍₁₎ = pauza pen- tru toleranța necesară din causa lungimii diferite a pistelor.	15	20
2.	Syncronism pattern ₍₁₎ = carac- tere de sincronizare.	14	14
3.	Adress = adresa	4	4
4.	Head gap = pauza cap.	15	15
5.	Syncronism pattern ₍₂₎ = carac- tere de sincronizare.	14	14
6.	Data field = câmpul de date utile.	256 {958 ; 963} [1024]	256 {968} [1024]
7.	End of record = sfârșitul în- registrării.	1	1
8.	Tolerance gap ₍₂₎ = pauza (la sfârșitul sectorului) pentru toleranța necesară datorită lungimii diferite a pistelor.	15	20

Obs. Calculul s-a făcut în 3 ipoteze cu câte 2 variante și 2 subvariante.

Nr. Ipote- zei	Ipoteza	Folosește pentru adre- sare, etichetare, etc.			Simbolizare
		subvariante variante	1	2	
1	Sectorul are 256 oct.utili.	1 2	78 oct. 88 oct.	63 oct. 68 oct.	Scris cu mași- na fără simbo- lizare specială
2	Sectorul are 1024 oct.utili.	1 2	78 oct. 88 oct.	63 oct. 68 oct.	Scris între paranteze drepte. []
3	Sectorul are 880 oct.utili pentru 1.1 și 2.1 și 900 oct.utili pentru 1.2 și 2.2.	1 2	78 oct. 88 oct.	63 oct. 68 oct.	Scris între acolade. { }

4 Sectorul în ipoteza utilizării și organizării informației conf. software FELIX - E. 256, are 1024 (6) octeți utili și folosește pt. adresa, etichetare etc. 278 byte/sector.

Structura unui sector de informații conform soft FELIX (pt.M:D 25/50/62,5 MB) Tabel61A



cite un impuls de inf. fără orologu
] informație
 H orologu
 [] Iv. = completări sau adaptări
 conform intenției.

TABEL 6.2.

Structura sectoarelor (în diferite variante) din cadrul unei piste

Nr.	Configurarea sectoarelor în diferite variante cu poziționarea diferitelor intervale (nr. de octeți)	Nr. total de octeți
Variante	Subvariante	
1	1	15 14 4 15 14 {880} 255 octeți [1024] 1 15 15 14 15
2	1	20 14 4 15 14 {880} 255 octeți [1024] 1 20 20 14 20
1	2	15 14 4 15 14 {900} 256 octeți [1024] 1 15 14 1 15
2	2	20 14 4 15 14 {900} 256 octeți [1024] 1 20 14 1 20

Modul de utilizare al capacității fizice de memorare al pachetului de 11 discuri

Simbolizarea variantelor analizate	Variante				Ipoteza nr. 4 anali- zată conf. soft FELIX CE.256
	1.1	2.1	1.2	2.2	
1	2	3	4	5	6
Marimea totală a sectorului (în octeți: b) rezul- tat din varianta adoptată pentru structura infor- mației	1 $\sum_{i,j} i_{j1} = 334 B$ 2 = 1102 B 3 = 958 B <i>Obs.</i> Primul indice reprezintă diferite variante în care s-a organizat informația, conform Tab. 1 și 2. Al doilea indice reprezintă soluția admisă pt. pauza corespunzătoare toleranței admise în conceptul actual pt. lungimea diferită a pistelor în raport cu raza.	1 $\sum_{i,j} i_{j2} = 344 B$ 2 = 1112 B 3 = 968 B	1 $\sum_{i,j} i_{j2} = 319 B$ 2 = 1087 B 3 = 963 B	1 $\sum_{i,j} i_{j2} = 324 B$ 2 = 1092 B 3 = 968 B	In ipoteza utilizării software FELIX-CE.256 pe o pistă sînt 6 sectoare de lungime: 7812 B/p : 6 = 1302 B
Număr de sectoare pe o pistă	1 7812 : 334 = 23 sectoare, plus 130 B rest inutilizat la o pistă. 2 [7812 : 1102 = 7s + 98 B] 3 {7812 : 958 = 8s + 148 B}	1 7812 : 344 = 22 sectoare, plus 244 B rest inutilizat la o pistă. 2 [7812 : 1112 = 7s + 28 B] 3 {7812 : 968 = 8s + 68 B}	1 7812 : 319 = 24 sectoare, plus 156 B rest inutilizat la o pistă. 2 [7812 : 1087 = 7s + 203 B] 3 {7812 : 963 = 8s + 108 B}	1 7812 : 324 = 24 sectoare, plus 36 B rest inutilizat la o pistă. 2 [7812 : 1092 = 7s + 168 B] 3 {7812 : 968 = 8s + 68 B}	7812 : 1302 = 6 sectoare.
Număr de octeți utili într-un sector.	1 256 2 [1024] 3 {880}	1 256 2 [1024] 3 {880}	1 256 2 [1024] 3 {900}	1 256 2 [1024] 3 {900}	1024 B utili/s
Pierderi prin inițializare la un pachet de 11 discuri (= restul - în octeți - al pistelor necuprinse în sectoare.	1 130 b/p · 400 p/f · 20f = 1.040.000 B 2 [78 b/p · 400 p/f · 20f = 784.000 B] 3 {148 b/p · 400 p/f · 20f = 1.184.000 B}	1 244 b/p · 400 p/f · 20f = 1.952.000 B 2 [28 b/p · 400 p/f · 20f = 224.000 B] 3 {68 b/p · 400 p/f · 20f = 544.000 B}	1 156 b/p · 400 p/f · 20f = 1.248.000 B 2 [203 b/p · 400 p/f · 20f = 1.624.000 B] 3 {108 b/p · 400 p/f · 20f = 864.000 B}	1 36 b/p · 400 p/f · 20f = 288.000 B 2 [16 b/p · 400 p/f · 20f = 1.344.000 B] 3 {68 b/p · 400 p/f · 20f = 544.000 B}	Deoarece împărțirea se face fără rest, pierderile prin inițializare sau considerat global la pierderi prin diferite etichete.
Pierderi pentru diferite etichete (nu conțin informația utilă).	1 334 - 256 = 78 B/s 78 B/s · 23 s/p · 400 p/f · 20f = 14.352.000 B 2 [1102 - 1024 = 78 B/s 78 B/s · 7 s/p · 400 p/f · 20f = 4.368.000 B] 3 {958 - 880 = 78 B/s 78 B/s · 8 s/p · 400 p/f · 20f = 4.992.000 B}	1 344 - 256 = 88 B/s 88 B/s · 22 s/p · 400 p/f · 20f = 15.488.000 B 2 [1112 - 1024 = 88 B/s 88 B/s · 7 s/p · 400 p/f · 20f = 4.928.000 B] 3 {968 - 880 = 88 B/s 88 B/s · 8 s/p · 400 p/f · 20f = 5.632.000 B}	1 319 - 256 = 63 B/s 63 B/s · 24 s/p · 400 p/f · 20f = 12.096.000 B 2 [1087 - 1024 = 63 B/s 63 B/s · 7 s/p · 400 p/f · 20f = 3.528.000 B] 3 {963 - 900 = 63 B/s 63 B/s · 8 s/p · 400 p/f · 20f = 4.032.000 B}	1 324 - 256 = 68 B/s 68 B/s · 24 s/p · 400 p/f · 20f = 13.056.000 B 2 [1092 - 1024 = 68 B/s 68 B/s · 7 s/p · 400 p/f · 20f = 3.808.000 B] 3 {968 - 900 = 68 B/s 68 B/s · 8 s/p · 400 p/f · 20f = 4.352.000 B}	1 1302 - 1024 = 278 B/s 278 B/s · 6 s/p · 400 p/f · 20f = 13.344.000 B
Total octeți teoretic disponibili pentru informația utilă	1 23 s/p · 256 B/s = 5878 5878 B/p · 400 p/f · 20f = 47.104.000 B 2 [7 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 57.344.000 B] 3 {8 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 56.320.000 B}	1 22 s/p · 256 B/s = 5632 5632 B/p · 400 p/f · 20f = 45.056.000 B 2 [7 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 57.344.000 B] 3 {8 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 56.320.000 B}	1 24 s/p · 256 B/s = 6144 6144 B/p · 400 p/f · 20f = 49.152.000 B 2 [7 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 57.344.000 B] 3 {8 s/p · 900 B/s · 400 p/f · 20f = 57.600.000 B}	1 24 s/p · 256 B/s = 6144 6144 B/p · 400 p/f · 20f = 49.152.000 B 2 [7 s/p · 1024 B/s · 400 p/f · 20f = 57.344.000 B] 3 {8 s/p · 900 B/s · 400 p/f · 20f = 57.600.000 B}	1 6 s/p · 1024 B/s = 6144 6144 B/p · 400 p/f · 20f = 49.152.000 B
Pierderi datorate imposibilității umplerii sectorului cu informații utile (factorul de umplere este practic sub 50%. Acceptor s/p a $\Phi_0 = 0,75$	1 47.104.000 · 0,25 = 11.776.000 B 2 [57.344.000 · 0,25 = 14.336.000 B] 3 {56.320.000 · 0,25 = 14.080.000 B}	1 45.056.000 · 0,25 = 11.264.000 B 2 [57.344.000 · 0,25 = 14.336.000 B] 3 {56.320.000 · 0,25 = 14.080.000 B}	1 49.152.000 · 0,25 = 12.288.000 B 2 [57.344.000 · 0,25 = 14.336.000 B] 3 {57.600.000 · 0,25 = 14.400.000 B}	1 49.152.000 · 0,25 = 12.288.000 B 2 [57.344.000 · 0,25 = 14.336.000 B] 3 {57.600.000 · 0,25 = 14.400.000 B}	1 49.152.000 · 0,25 = 12.288.000 B
Total octeți potențial folosiți (real, statistic folosiți) pentru informația utilă.	1 47.104.000 - 11.776.000 = 35.328.000 B 2 [57.344.000 - 14.336.000 = 43.008.000 B] 3 {56.320.000 - 14.080.000 = 42.280.000 B}	1 45.056.000 - 11.264.000 = 33.792.000 B 2 [57.344.000 - 14.336.000 = 43.008.000 B] 3 {56.320.000 - 14.080.000 = 42.280.000 B}	1 49.152.000 - 12.288.000 = 36.864.000 B 2 [57.344.000 - 14.336.000 = 43.008.000 B] 3 {57.600.000 - 14.400.000 = 43.200.000 B}	1 49.152.000 - 12.288.000 = 36.864.000 B 2 [57.344.000 - 14.336.000 = 43.008.000 B] 3 {57.600.000 - 14.400.000 = 43.200.000 B}	1 49.152.000 - 12.288.000 = 36.864.000 B
Verificarea față de capacitatea fizică maximă: 7812 B/p · 400 p/f · 20f = 62.496.000 B (octeți)	1 - inf. utilă 35.328.000 - pierd. init. 1.040.000 - " etich. 14.352.000 - " neumplere 11.776.000 62.496.000 2 - inf. utilă 43.008.000 - pierd. init. 784.000 - " etichete 4.368.000 - " neumplere 14.336.000 62.496.000 3 - inf. utilă 42.240.000 - pierd. init. 1184.000 - " etichete 4.992.000 - " neumplere 14.080.000 62.496.000	1 33.792.000 1.952.000 15.488.000 11.264.000 62.496.000 2 43.008.000 224.000 4.928.000 14.336.000 62.496.000 3 42.240.000 544.000 5.632.000 14.080.000 62.496.000	1 36.864.000 1.248.000 12.096.000 12.288.000 62.496.000 2 43.008.000 1.624.000 3.528.000 14.336.000 62.496.000 3 43.200.000 864.000 4.032.000 14.400.000 62.496.000	1 36.864.000 288.000 13.056.000 12.288.000 62.496.000 2 43.008.000 1.344.000 3.808.000 14.336.000 62.496.000 3 43.200.000 544.000 4.352.000 14.400.000 62.496.000	1 36.864.000 00000000 13.344.000 12.288.000 62.496.000
Pierderi efective cumulate	1 27.168.000 2 19.488.000 3 20.256.000	1 28.704.000 2 19.488.000 3 20.256.000	1 25.632.000 2 19.488.000 3 19.296.000	1 25.632.000 2 19.488.000 3 19.256.000	1 25.632.000

Unde s-a notat :
b = bit
B = octet, Bytes
s = sector
p = pistă
f = față
7812 Bytes : numărul maxim de octeți (B) posibil a fi înscris pe o pistă a pachetului de discuri de mare capacitate tip CDC 9742.

Capacitatea echivalentă a memoriei rezultată prin folosirea pt. informația

utilă a întregii capacități fizice disponibile conform invenției (mai puțin 5 bytes/pisă : 3 b.pt. adresa actuală și starea și stei 2 b.pt. adresa nouă).

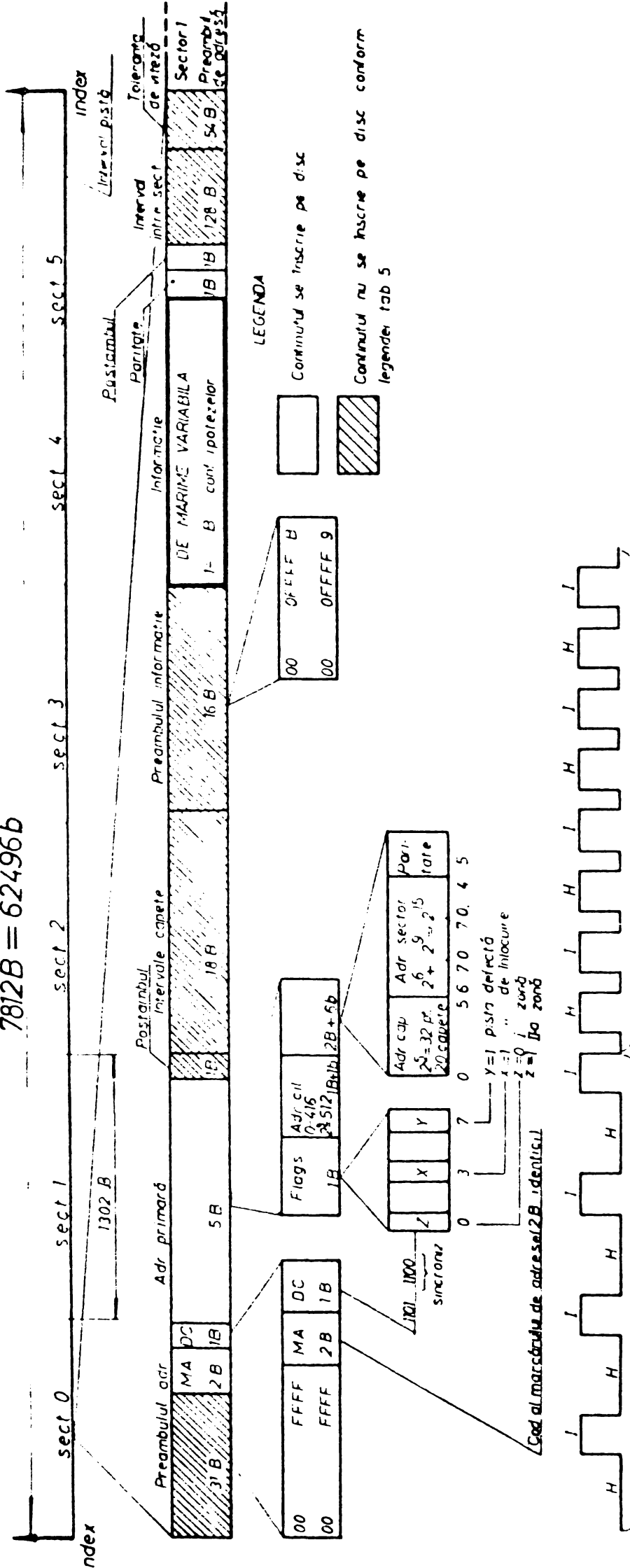
Date inițiale : Capacit. max. fizică pt. un pachet de 11 discuri = $7812 \text{ b/p} \cdot 400 \text{ p/f} \cdot 20 \text{ f} = 62.496.000 \text{ b}$
 Capacit. max. utilizată conf. invenției = $62.496.000 - (5 \text{ b/p} \cdot 400 \text{ p/f} \cdot 20 \text{ f}) = 62.456.000 \text{ b}$

Semnificația mărimii analizate	Varianta			Ipoteza
	1.1	2.1	1.2	
Capacitate totală	35.328.000 b. utili. real	33.752.000 b. utili. real	36.864.000 b. utili. real	4 (conf. so. FELIX)
Capacitate utilă (capacitate utilă reală)	43.008.000 42.240.000	43.008.000 42.240.000	42.978.000 43.200.000	36.864.000 b. utili. real " " " " " " " "
<p>Folosirea pt. informația utilă a în- trezii capacități fizice de care dispune memoria conform invenției este echivalent cu utilizarea în condițiile existente a UNEI MEMORII CU CAPACITATEA DE:</p>				
1	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{35.328}$ 110,486 Mb. echiv.	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{33.792}$ 115,508 Mb. echiv.	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{36.864}$ 105,882 Mb. echivalenti	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{36.864}$ 105,882 Mb. echiv.
2	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{43.008}$ 90,756 Mb. echivalenti	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{42.240}$ 92,405 Mb. echivalenti	$\frac{62.496 \cdot 62.456}{42.978}$ 90,819 Mb. echivalenti	
3				

CONCLUZII : - SE REALIZEAZA MEMORIE DE CAPACITATE DE 100 Mega octeti echivalent, la aprox. același volum și fără a fi nevoie de
 - cu prezența ipotezei 1.2 și în variantele 1.1, 2.1, 1.2; 2.2, pt. a se putea trage concluzii asupra relației dintre
 - structura informației și capacitatea
 - metodele de utilizare a memoriei
 - metodele de calculare a capacității echivalente
 - și comparată cu metoda de calculare a capacității echivalente

IPOTEZA 4.2 DE STRUCTURA A UNUI SECTOR (MD 25150:52,5 MB) Tabel 6.6.

7812B = 62496b



LEGENDA

- Cominutul se inscrie pe disc
- Continutul nu se inscrie pe disc conform legendei tab 5

1B cu cite un impuls de informatie fără orologiu 1B cu cite un impuls de informatie cu orologiu

CONCLUZIE LA VARIANTA 4.2

Pierdere prin spațiul absorbit datorită de control conform invenției	Semnificația	MA	DC	Adr prim	Post-ambal	Date control per sector (B)	Nr. ipotezei	per pistă	per lată	per pistă
	Bytes lașiți	2	1	5	1	9	4.2.1	date control [B] p/6 % 9.0.6 = 54	54.400 = 21600	21600.20 = 0.432 MB
							4.2.2	date control [B] p/10 % 9.0.10 = 90	90.400 = 36000	36000.20 = 0.72 MB
							4.2.3	date control [B] p/20 % 9.0.20 = 180	180.400 = 72000	72000.20 = 1.44 MB
Semnificația	Total B disponibil prin scăderea pierderii prin etichete și date control									
Capacitatea	Total B disponibil prin scăderea pierderii prin etichete și date control									
In variația	Total B disponibil prin scăderea pierderii prin etichete și date control									

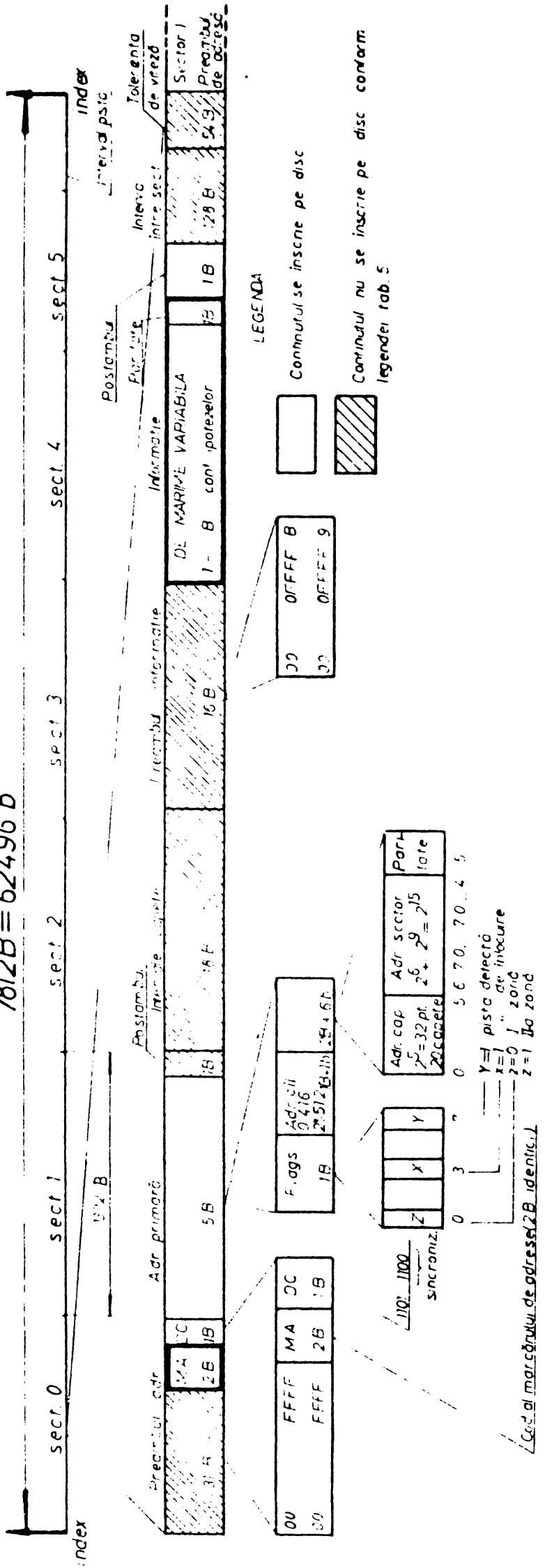
Calculs for capacity:

- Total B disponibil prin scăderea pierderii prin etichete și date control
- 1302-1024 = 278 (1%)
- 278.6.400 = 20-13.344 MB
- 62496-11344 = 49152 MB
- 62496-0432 = 62054 MB
- 52496-072 = 52424 MB
- 62496-144 = 62352 MB

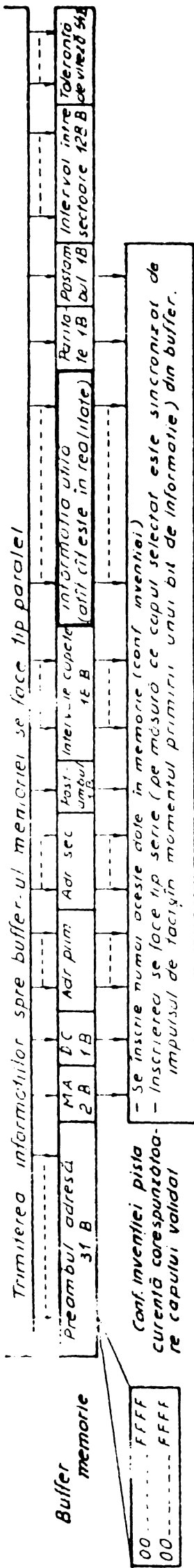
IPOTEZA 4.3. DE STRUCTURA A UNUI SECTOR (MD 25150162,5 MB)

Tabel 6.7.

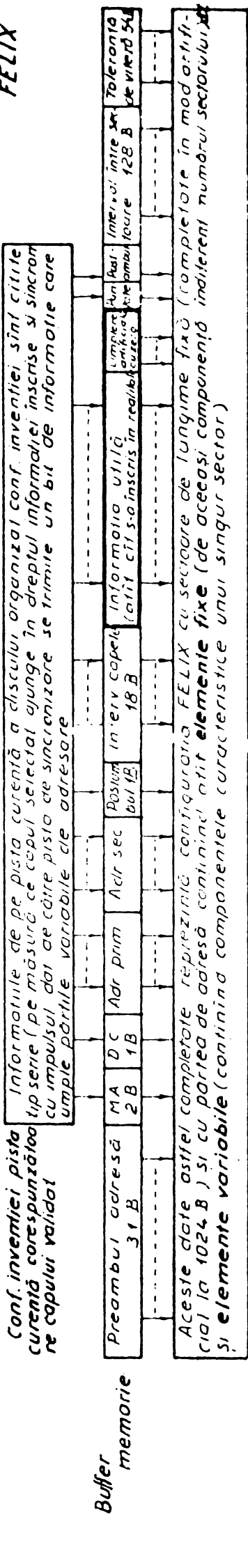
7812B = 62496 b



8.1 LA SCRIERE pe pila de discuri organizată conform invenției a unui program scris conform soft FELIX



8.2 LA CITIRE de pe pila de discuri organizată conform invenției iar da ele se înscriu în mod automat completînd sectorul la formatul FELIX



(8.3 OBSERVAȚII

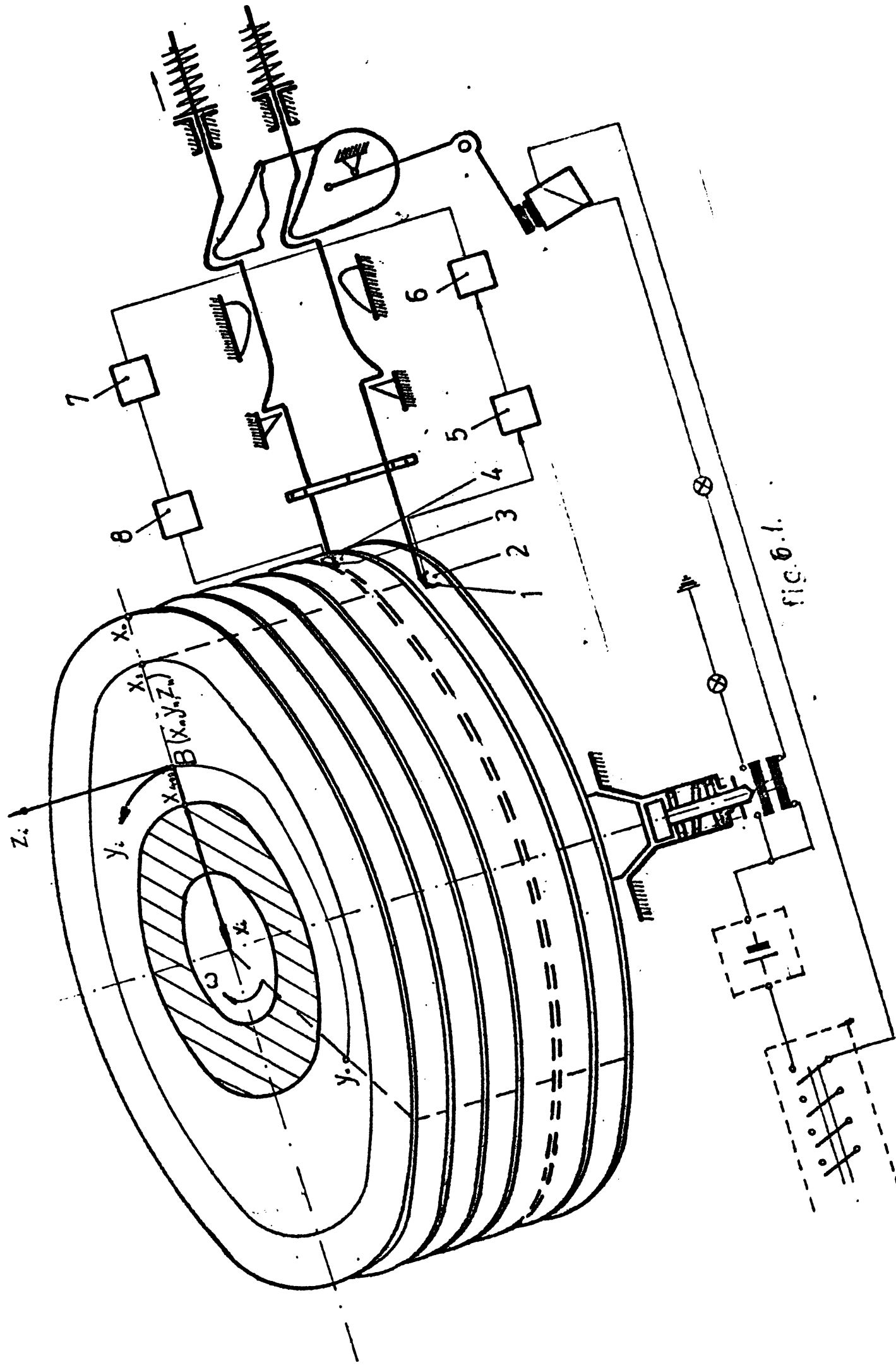
- 8.3.1 Conversiunea din sistemul vechiu (soft FELIX) în sistemul nou (conf invenției) se face aproximativ fără nicio întârziere deoarece pt. înscrierea informației în memorie este necesară parcurgerea de către capul validat al sectorului scris după metoda FELIX operație de tip serie (conține X timpi bit) și nu are nicio influență faptul că informația care se înscrie în sistemul conform invenției se poate parcurge într-un timp mai scurt pentru că sistemul conform invenției (care este mai rapid) trebuie să aștepte efectuarea operației sectoriale.
- Dacă se consideră postambulul ca sfîrșit de mesaj vechi urmînd ca intervalul dintre sectoare (128 B) și toleranța de viteză (54 B) să nu se mai citească ci să se treacă la alt sector aparținînd unui alt mesaj scris conform software FELIX aceasta ar duce la o anumită economie de timp:
- $182 B \times 8 = 1456 \text{ b/s} \times 6 \text{ s/p} \times 400 \text{ p/f} \times 20 \text{ f} = 69.888.000 \text{ b/pilă}$ unui bit de informație îi revine $\approx \frac{20 \text{ ms}}{62496} \approx 0,32 \mu\text{s/bit}$ rezultînd în final: $69.888.000 \text{ b/pilă} \cdot 0,32 \cdot 10^{-6} \text{ s/b} \approx 22 \text{ secunde/pilă}$.
- 8.3.2 Conversiunea din sistem nou (conf invenției) în sistem vechi (conf soft FELIX) se face cu un important cîștig de timp caracterizat prin aceea că luînd spre exemplu ipoteza 41 rezultă o economie de timp rezultată din:
- $31(B \text{ din preambulu adr}) + 1(B \text{ din postamb. adr}) + 18(B \text{ din interv. cup}) + 16(B \text{ din preamb. inf}) + 128(B \text{ din interv. sect}) + 54(B \text{ din tol. viteză}) = 248 B$
- $248 \times 8 = 1984 \text{ b/sector}$ la care se adăugă cel puțin $(1024 \times 8) \cdot 0,25 = 2048$ biți rezultînd dintr-un coeficient de umplere $90 = 975$
- Rezultă: $1984 + 2048 = 4032 \text{ b/s} \cdot 6 \text{ s/p} \cdot 400 \text{ p/f} \cdot 20 \text{ f} = 193.536.000 \text{ b/pilă} \times 0,32 \cdot 10^{-6} \text{ sec} = \boxed{61,93 \text{ secunde/pilă}}$ CEEA CE ESTE UN CÎȘTIG TEMPORAL POTENTIAL / PILA IMPORTANT!

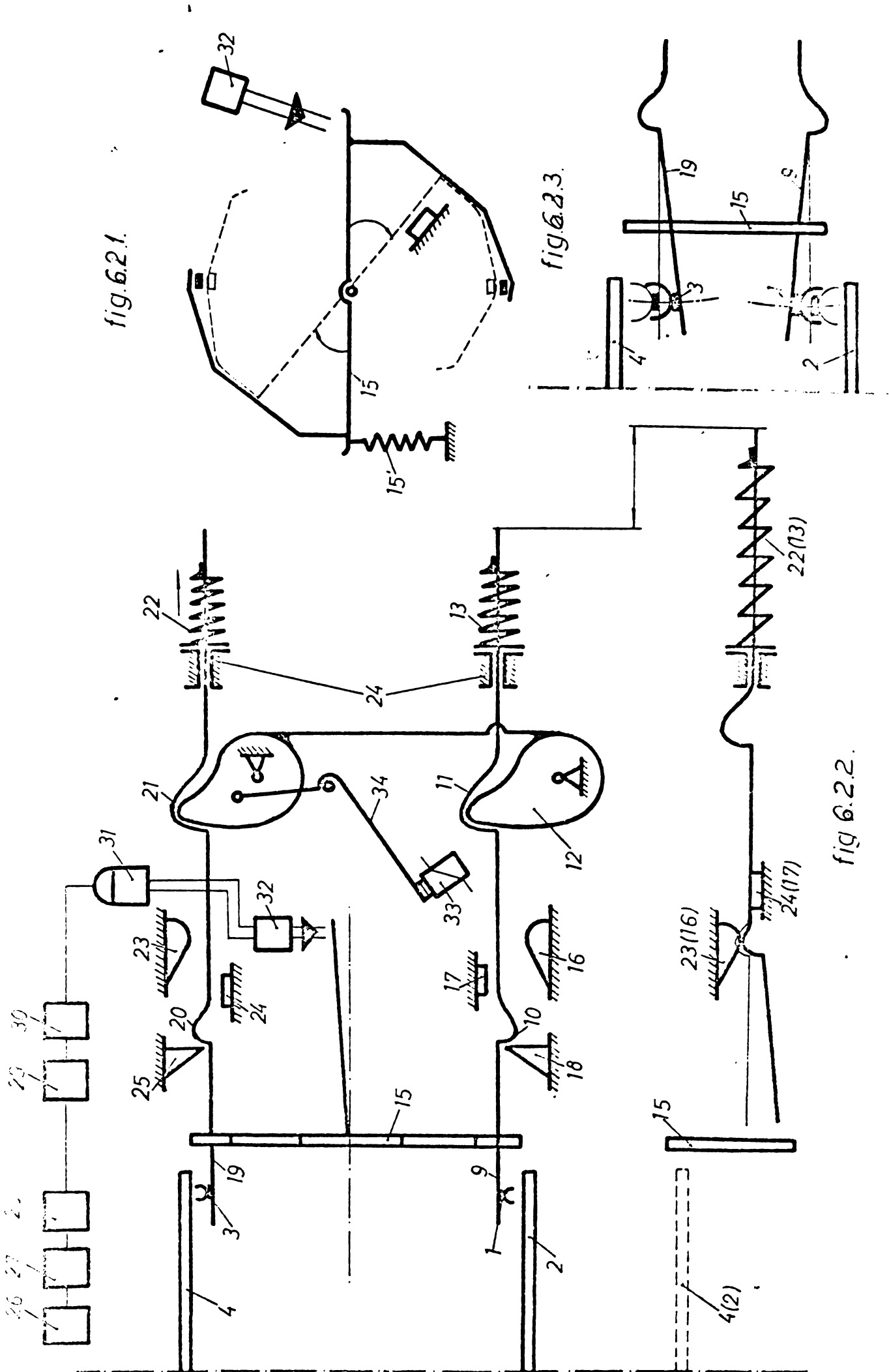
Semnificatia unei structuri cu sectoare de lungime variabila în configurația pilei CDC 9742 în varianta 4.1.3. conform invenției (20 s/p)

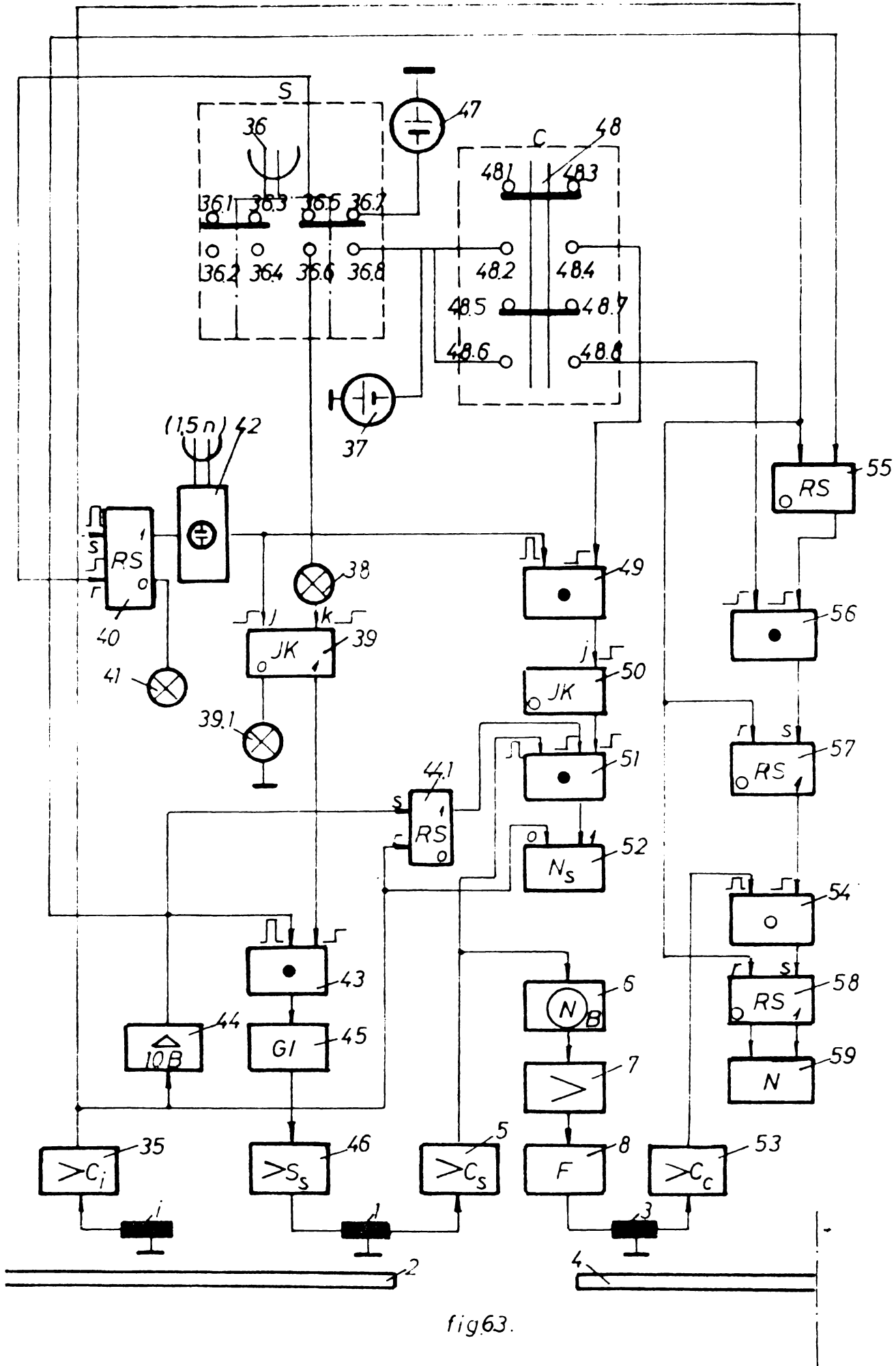
Modul de repartizare al

datele de control		datele utile							
B/s	B/p	B/pilă	Total sectoare posibile / Pilă.						
13	$13 \times 20 = 260$	$104.000 \times 20 = 2.08 \text{ MB}$	$20 \text{ s/p} \times 400 \text{ p/f} \times 20 \text{ f} = 160.000 \text{ s/pilă}$	Sectoare cu lungimea B x nr. sectoare					
	$260 \times 400 = 104.000$			$2 \text{ B} \times 10.008 = 0,02016 \text{ MB}$	$10 \text{ B} \times 10.000 = 0,1 \text{ MB}$	$50 \text{ B} \times 10.080 = 0,504 \text{ MB}$	$100 \text{ B} \times 50.900 = 5,09 \text{ MB}$	$500 \text{ B} \times 50012 = 25,006 \text{ MB}$	$1024 \text{ B} \times 29.000 = 29,696 \text{ MB}$

- Observații
- 1° S-a luat configurația cea mai dezavantajoasă și cu toate acestea se pot evidenția largi posibilități pt. programator în ceea ce privește împachetarea informației și viteza de operare.
 - 2° 17 piste și jumătate pot fi umplute cu sectoare adresabile de lungime 1B având toate elementele de control asigurate. În configurația FELIX ar fi fost necesare : $10008_s \times 1302 \text{ B/s} = 13.030.415 \text{ B}$ ceea ce reprezintă mai mult de o cincime din capacitatea unei pile de discuri de 62,496 MB, însă combinațiile posibile sînt (conf. invenției) atît de multe încît se pot considera practic nelimitate.
 - 3° Configurațiile de sector (bloc, pachet, fișier) de informații DE LUNGIME VARIABILA cu avantajele ce decurg din acest mod de organizare a datelor NU SE POT REALIZA pe actuala organizare a pachetului de discuri conform soft FELIX și cu hardul actual al memoriei pe discuri [care nu dispune de cele două capete (1) și (3) cu funcțiune specială].
 - 4° Sincronizarea se face conform invenției în mod permanent și la nivel de bit ceea ce reprezintă O CREȘTERE A FIABILITĂȚII DE APROXIMATIV 100 ORI.
 - 5° Configurația conform invenției NU PUNE NICI O PROBLEMA PROGRAMATORULUI iar informațiile cu caracter fix (Preambul adr., Postambul adr., Intervale capete, Preambul informație, etc. sînt introduse în mod automat prin bufferul memoriei, cuplor și minicalculator ; demn de remarcat este faptul că acest tip de date de control nu ocupă memoria cu discuri magnetice și aceasta permite un transfer mai rapid, concomitent cu ridicarea considerabilă a fiabilității.







6.8.3. Ca aparat și structură hard-ware.

6.8.3.1. Memoria conform lucrărilor de cercetare finalizate are două capete cu funcțiune specială care nu apar la nici o memorie externă și care îi conferă posibilitatea de a ocupa două poziții corespunzătoare situației când capetele sînt fie armate, fie dezarmate. Aceste două capete nu sînt plasate pe căruciorul mobil al blocului de capete, ci mișcîndu-se separat permit performanțele deosebite semnalate anterior și confirmate de specialiștii de înaltă competență din R.S.R. (Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci, ROM CONTROL DATA, Intreprinderea de calculatoare electronice, Centrala industrială pentru electronică și tehnică de calcul, Institutul de tehnică de calcul). Aceste capete constituie unele dintre elementele cele mai originale ale hard-ului memoriei de foarte mare capacitate concepute, dacă se raportează la realizările cele mai avansate din lume în acest domeniu (referința OSIM).

6.8.4. Importanța din punct de vedere științific al performanțelor oferite de memoria externă de 100 Moct.

6.8.4.1. Memorii de 100 Moct nu se construiesc decît în cîteva întreprinderi din lume, și din cauza utilizărilor militare ele sînt sub strict embargo NATO [C 22], motiv pentru care memorii de această capacitate nu pot fi achiziționate nici sub formă de produs și nici ca licență.

6.8.4.2. O asemenea memorie externă puternică (de foarte mare capacitate) atașată unui calculator mediu sau mare îi crește în mod considerabil capacitatea de calcul și ea atare constituie un deziderat major atît pentru industria de profil, cît și pentru cercetare [C 20, C21, B 4].

6.8.4.3. Importanța științifică a rezultatului acestor cercetări devine și mai evidentă dacă se ține seama că în viitorul apropiat șocul informațional va face imposibilă studierea noutăților fără mijloacele automate de calcul. Asa cum s-a arătat în capitolul 3 numărul extrem de mare de titluri, noutăți tehnice și științifice, metode și experimentări chiar în domenii strict specializate vor fi atît de numeroase încît lipsa unor memorii de foarte mare capacitate va face imposibilă tratarea automată a acestora.

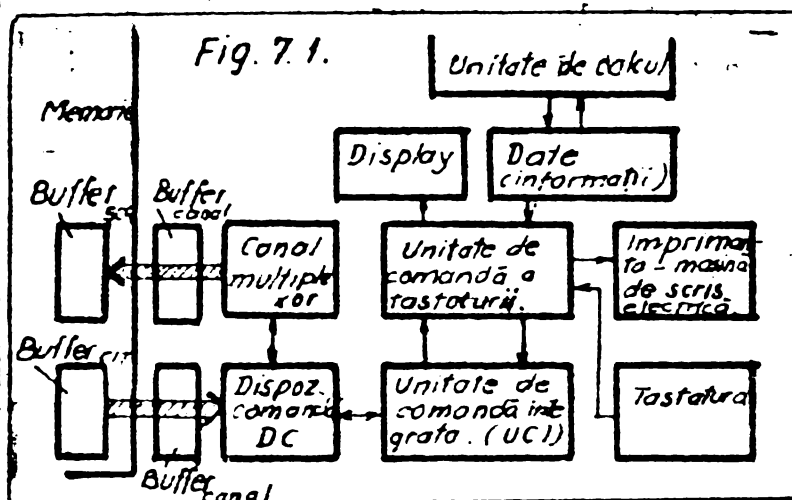
În final se poate afirma că memoria de 100 Moct reprezintă finalizarea unei teme de cercetare științifică care datorului acestei lucrări de către Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie și ale cărei rezultate au fost confirmate de institutele de profil din R.S.R. [R 8].

7. Contribuții privind consolele prin care se realizează legătura între operator și calculator.

7.1. Accesul la calculator prin tastatura consolei.

Nu se poate concepe cel mai simplu calcul automat dacă nu ar exista o posibilitate de corespondență dintre operator și calculator. Trebuie accentuat că această legătură directă este bilaterală. Chiar și la cel mai simplu calculator portabil această legătură este realizată în direcția operator calculator, prin intermediul tastaturii cu control pe display, iar în direcția calculator operator adică pe calea transmiterii rezultatelor unor calcule, prin intermediul display-ului sau imprimantei.

La calculatoarele mai evoluate aceste relații nu mai sînt așa de simple ca cele anterioare, ci spre exemplu într-o variantă de structură



ca în schema din fig.7.1, unde prin unitatea de comandă integrată (UCI), informația care trebuie imprimată este dirijată de la buffer-ul din memorie validat B_{CIT}, pe canalul multiplexor selectat de dispozitivul de comandă DC (în funcție de gradul de prioritate) pentru a fi transmis în cazul lucrului în "time sharing"

la momentul corespunzător, imprimantei indicate de către UCI prin intermediul unității de comandă a tastaturii. Informația care trebuie înscrisă în memorie ca rezultat al calculului automat, de la unitatea de calcul prin validarea cîii corespunzătoare din UCI și prin intermediul unității de comandă a tastaturii (prin care s-a introdus combinația de cod care reprezintă ordinul dat de către operator calculatorului) iar UCI (în funcția de prioritățile stabilite anterior calculului) prin dispozitivul de comandă DC, selectează canalul multiplexor și prin buffer-ul de canal datele se introduc în buffer-ul de scriere în memorie. După această operație datele înscrise în memorie se pot scoate fie pentru a opera cu ele în cadrul unui program de calcul, fie pentru a le tipări.

În sistemele care folosesc calculatoare din generația a treia sau mai evoluate și în care există facilitățile multiprogramării, sarcina repartizării și folosirii logice a posibilităților calculatorului revine sistemului de operare.

Trebuie subliniat însă faptul că viteza de transmitere a mesajului la nivelul operatorului către calculator (informația la intrare), este limitată de îndemînarea ca dactilograf a operatorului. Din acest motiv nu este necesar (pentru moment) a se utiliza o viteză ridicată

de imprimare, iar informația la ieșirea din calculator spre operatorul care lucrează la consola respectivă, impune ca imprimarea datelor (la ieșire) să se facă cu viteza la care operatorul poate citi.

De asemenea este necesar a se menționa că sînt rare cazurile în care un operator obișnuit poate să dactilografieze mai mult de zece caractere pe secundă atît din cauza tastaturii propriu-zise, fiind mai multe taste decît degetele mîinilor operatorului (un deget trebuind să acționeze pe mai multe taste ale claviaturii), cît și din cauza faptului că pîrghiile care formează tastatura, au o histereză mecanică importantă.

Astfel după cum se prezintă în fig. 7.1 rezultă că ridicarea vitezei de tastare a combinațiilor de cod care reprezintă informațiile constituie un deziderat care soluționat ar ridica valoarea traficului operator-calculator, problemă deosebit de importantă în viitor, deoarece aceasta este o operație extrem de lentă față de vitezele de operare ale calculatoarelor.

Din cele prezentate anterior rezultă că perfecționarea tastaturii prin care se realizează legătura dintre beneficiar și calculator, este o necesitate a viitorului și se pot aprecia următoarele direcții principale de perfecționare a acestora:

- micșorarea lucrului mecanic necesar pentru acționare, rezultînd prin aceasta consumuri mai mici de energie mecanică;
- reducerea la maximum a lungimii pîrghiilor avînd ca efect reducerea histerezei mecanice a tastaturii și deci creșterea vitezei;
- micșorarea gabariturii și reglabilitatea tastaturii în funcție de operatorul;
- realizarea unor console care să citească sau să transmită automat și cu mult mai repede decît poate fi capabil operatorul uman, iar această operație să se poată face fără a necesita prezența beneficiarului (operatorului).

7.2. Micșorarea lucrului mecanic necesar pentru acționarea tastei.

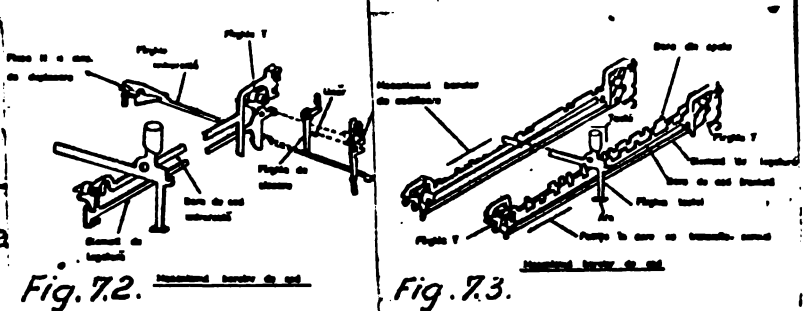
Din analiza pe mai multe tastaturi și subiecți testați cu ocazia activității de cercetare întreprinsă de autor în cadrul colectivului de proiectare, construcție efectivă, exploatare și service pentru calculatoarele tip MECIPT (din care a făcut parte autorul acestei lucrări) din 1961-1973) rezultă:

Tabel 7.1.

Felul Tastaturii	Forța necesară [N]	Lucrul mecanic aprox. [Nm]	Timp necesar pt. un caracter [ms]	Deplasarea tastei pe un arc de cerc cu coarda verticală [mm]	Dist. de transmiterea mișc. tastei pe arcul zontal [mm]	Dist. dintre centre taste / Dist. dintre taste [mm]
Electrică	1,5 + 2,25	(150 + 225) · 10 ⁻³	≈ 56	3 + 7	80 + 100	18 + 20 / 3 + 7
Mecanică	2 + 3,50	(400 + 1050) · 10 ⁻³	≈ 100	15 + 18	100 + 330	15 + 20 / 5 + 7

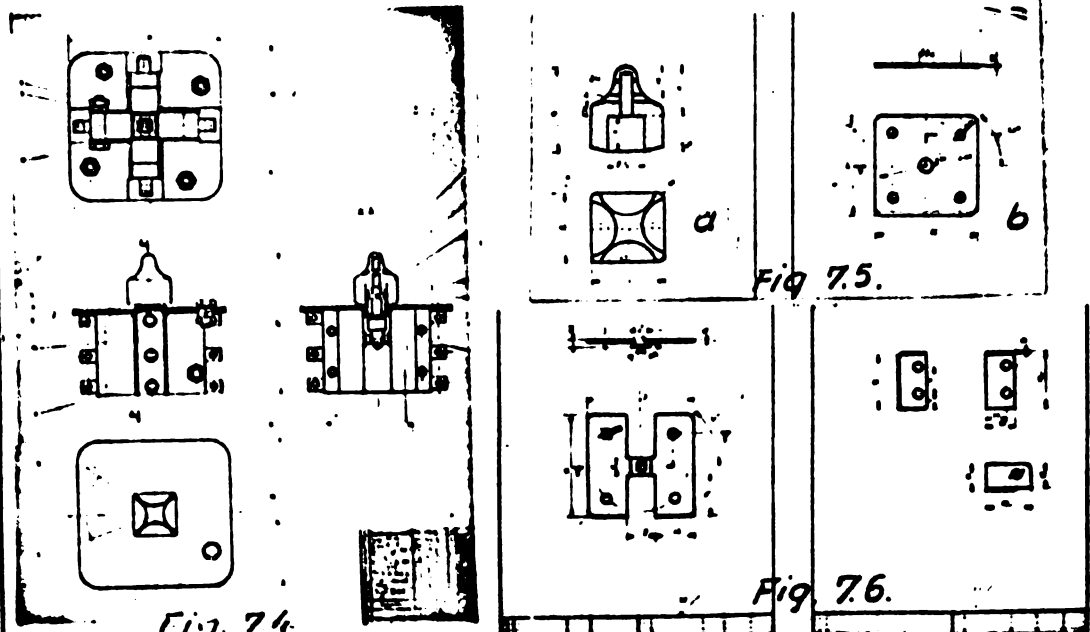
co la care termenul întâi poate avea o valoare de aproape patru ori mai mare decât la tastaturile electrice.

În fig.7.2 și 7.3 este prezentat modul de acționare al tastei asupra barelor de cod și asupra barei de cod universale de unde rezultă în mod evident necesitatea funcțională ca în termenul doi



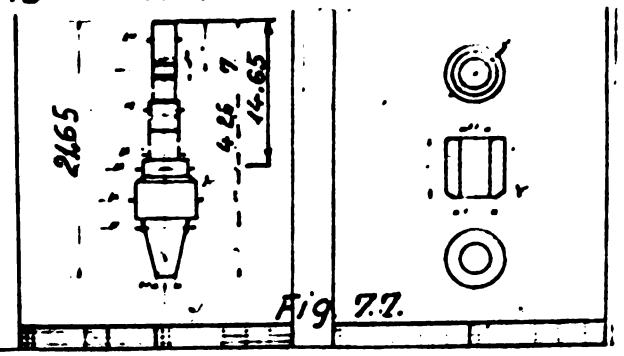
din ecuația (7.1) coeficientul să fie supraunitar. Pe lângă observațiile făcute, problema microminiaturizării tastaturii dispozitivului de comandă pentru diferite tipuri de automatizări, telecomenzi, radiocomenzi, telecomunicații în interiorul întreprinderilor, între centrele de calcul, între dispecerate etc. devine un deziderat major cerut atât cercetării cât și producției unor asemenea componente de comutație și constituie în bună parte o măsură a competitivității. Într-adevăr astăzi pentru industrie "mai mic, mai rapid, mai fiabil" este echivalent cu "mai competitiv".

O soluție posibilă a problemei ridicate, este utilizarea microîntreruptorului patru pozițional realizat în urma cercetărilor efectuate de autorul acestei lucrări în cadrul contractului de cercetare științifică numărul 169 și prezentat în fig.7.4,7.5,7.6,7.7 prin care realizarea termenului unu al ecuației (7.1) devine zero, deoarece mișcarea pe verticală este suprimată, iar prin aceasta termenul al doilea care modelează lucrul mecanic necesar poate avea un coeficient subunitar prin alegerea corespunzătoare a brațului forței și al rezistenței. Astfel ecuația (7.1) devine: . . .



$$L_k = 1/6 L_{kk} = 1/6 (3 \cdot 2 \cdot 10^{-3}) \approx 1 \cdot 10^{-3} \text{ Nm} \quad (7.3)$$

Relația (7.3) arată că unul dintre principalele avantaje ale utilizării microîntreruptoarelor patru poziționale (realizate prin contractul menționat și prezentat în fig. 7.3-7.6), este scăderea spectaculoasă a energiei necesare



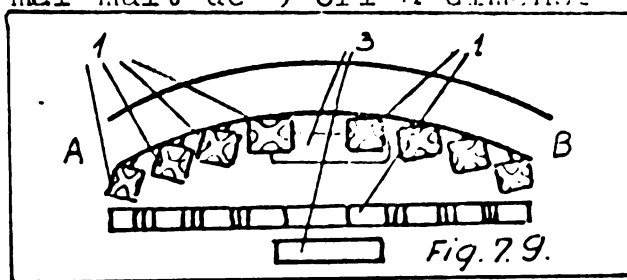
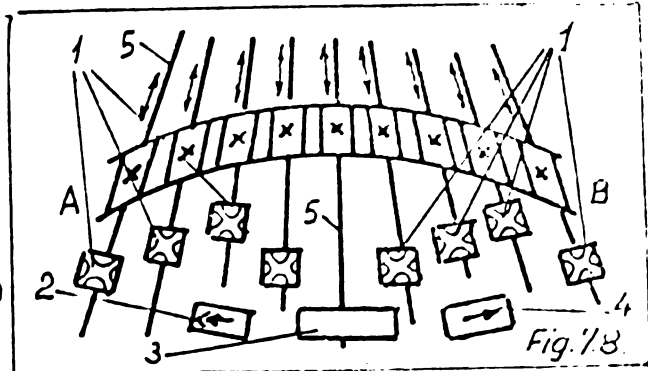
pentru acționare, concomitent cu menținerea unor parametri electrici relativ ridicați (I_{rupere} pînă la 2 A...).

7.3. Reducerea histerezei mecanice.

Prin utilizarea microîntreruptoarelor patru poziționale se ajunge la micșorarea elementelor necesare pentru transformarea unei mișcări mecanice a tastei în comutarea electrică corespunzătoare pentru a acționa un cilindru cu tipe, o sferă cu tipe, un display, sau pentru comunicarea directă a unei informații printr-o combinație de impulsuri, conform unui cod convenit. Astfel o tastatură normală cu elemente cu bare articulate a căror lungime însumată variază între 80 și 330 milimetri (tab.7.1) elemente care vor acționa cumulat pentru imprimarea unui caracter alfanumeric sau numeric tastat, se reduce la tastatura bazată pe microîntreruptorul patru pozițional (fig.7.3-7.7) la acționarea unei pîrghii mecanice unice de lungime 14,65 milimetri. Aceasta reduce în mod considerabil histeroza mecanică și în mod corespunzător realizarea acestui deziderat este echivalent cu creșterea vitezei de tastare.

7.4. Miniaturizarea tastaturii (claviaturii) și reglarea gabariturii acestuia după necesitățile operatorului.

7.4.1. Miniaturizarea tastaturii se realizează prin reducerea numărului de taste necesare la 10 (eventual 11 taste). În această soluție tehnică se pot obține cele 29 semne alfanumerice, precum și 3 poziții pentru trecerea la majuscule, cifre sau diferite semne (de punctuație etc.), numai cu 8 taste notate cu 1 în fig.7.8. Deci, cu 8 degete fără a le atinge de pe cele opt taste se realizează toate semnele alfanumerice, numerice sau diferite alte semne, iar cu degetele mari se poate bate spațiul liber (blank) repede înainte, sau înapoi cu un spațiu, ceea ce este echivalent cu o reducere de mai mult de 5 ori a dimensiunilor de gabarit a tastaturii.



7.4.2. Un alt deziderat impus tastaturii este acela de a putea regla tastatura după conformația mâinilor operatorului pentru a înlătura oboseala care apare la o poziție inadecvată și rigidă a tastelor. Această cerință se poate realiza foarte simplu ca în fig.7.9. În poziția de gabarit minim tastele 1 pot ajunge la contact cu sectorul circular AB prin fig.7.8. Tastele 2 (repede înainte), 3 (spațiu liber de mărimea unui semn alfanumeric sau numeric) și 4 (înapoi cu un spațiu alfanumeric...), se plasează la un nivel inferior tastelor 1, astfel că gabaritul tastaturii este redus la minim. De altfel toată mașina de scris se reduce în principal la volumul carului și al motorului de acționare al mecanismului

de imprimare, ceea ce înseamnă pe lângă volum redus și o greutate redusă. Această performanță poate fi deosebit de utilă în instalații mobile unde se cere volum și greutate mică (în domeniul militar, în diplomatie etc.).

Trebuie făcută observația că bara de lungime reglabilă (5) nu constituie o pârghie de acționare, ci fixează după nevoie poziția tastei pentru ca tastatura să fie reglată după conformația mâinilor operatorului.

7.5. Console care citesc automat și rapid un mesaj.

Consola viitoare trebuie să poată transmite direct informațiile pe care să le citească fără prezența utilizatorului pentru satisfacerea valului informațional care asaltează încă de pe acum omenirea și al cărui volum a fost analizat în § 3. Aceasta presupune soluționarea citirii automate a unui text scris, prin recunoașterea formelor semnelor alfanumerice numerice etc. Cititorul automat principal rezolvat de autorul acestei lucrări în cadrul unor contracte de cercetare științifică [B 41, B 42], conține un dispozitiv de cuantificare a semnelor a cărui ieșire este conectată la un dispozitiv de recunoașterea formelor.

Funcția necesară pentru recunoașterea unui semn alfanumeric, numeric etc. este produsul logic al unor matrici:

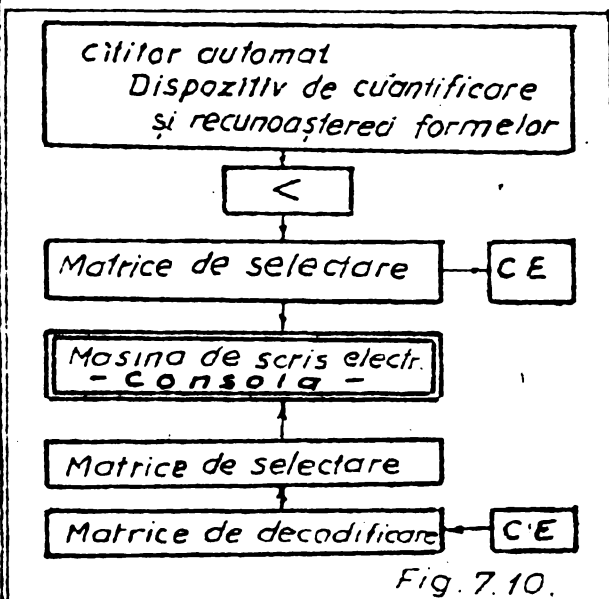


Fig. 7.10.

$$Q_i = M_1 \cap M_2 \cap M_3 \cap M_4 \cap M_5 \cap M_6 \cap M_7 \cap M_8 = \prod_{i=1}^8 M_i$$

Funcția matricială booleană pentru M_1 este:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \\ P_5 \\ P_6 \\ P_7 \\ P_8 \\ P_9 \\ P_{10} \\ P_{11} \\ P_{12} \\ P_{13} \\ P_{14} \\ P_{15} \\ P_{16} \end{matrix}$$

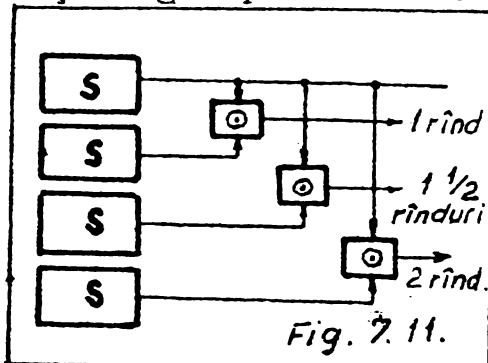
iar realizarea tehnică se obține cu ajutorul unei matrici dual-piramidale cu circuite ȘI [Y 1]. De asemenea este necesar ca un dispozitiv de avans pe orizontală cu unul pe verticală să permită explorarea secvenței normale a tuturor semnelor unui rând prin cuantificarea formelor recunoscute, în semnale electrice.

Prin intermediul aparatelor și dispozitivelor componente folosite în console și care au fost descrise sumar (pentru a nu depăși volumul acceptat pentru o teză de doctorat), se pot efectua comenzi care sînt citite de aparate fără a necesita prezența unui operator. Astfel se pot realiza comenzi pentru extrageri bibliografice, pentru tipărirea unor rezumate de cărți sau conținutul comparat al unor invenții cu în-

lăturarea automată a revendicărilor depășite (acoperite prin alte lucrări anterioare) etc. răspunzându-se pozitiv dezideratelor impuse de multitudinea informațiilor așa cum s-a demonstrat în capitolul 3. Prin aceasta se dă o soluție problemei ridicate de imposibilitatea informării la nivel științific ridicat prin citit. Dar lipsa operatorului prezintă și avantajul că aceste operații se pot efectua timp de 24 de ore din 24 în care trierea informației și selectarea ca și ștergerea informațiilor devenite poluante se face automat.

Aparatul se poate instrui singur pentru a-și regla pasul pe verticală în funcție de distanța dintre rânduri conform schemei bloc din fig. 7.11, unde S este un senzor de recunoaștere a formelor.

O altă aplicație a metodei și aparatului preconizat este posibilitatea comparării unor texte dactilografiate sau a unor manuscrise etc. în lipsa operatorului și evitând



erorile inerente, astfel încât permite o activitate continuă, ceea ce este o performanță deosebit de utilă chiar în situația prezentă, dar care se face cu atât mai utilă în situația informațiilor viitoare.

Introducerea unor întreruptoare, precum și a altor componente mecanice de acționare supuse unei exploatare dure (caracteristică folosirii perifericelor) în ceea ce privește timpul activ de funcționare, dependent de frecvența acționărilor, raportat la timpul de reparații active, sau de pregătire, precum și durata timpului total de disponibilitate, presupune studierea fiabilității microîntreruptoarelor patru poziționale și modul în care influențează acestea proiectarea și construcția mecanismelor periferice care le utilizează.

7.6. Studiul fiabilității aplicată la microcomutatoarele patru poziționale.

7.6.1. Aspecte ale fiabilității.

Fiabilitatea ca funcțiune separată și ca disciplină formală în proiectare și producție are o dezvoltare relativ nouă, totuși considerarea consecințelor căderii unui sistem este tot atât de vechi ca sistemul de producție prin intermediul întreprinderilor. Deși termenul de "fiabilitate" nu a fost utilizat totuși necesitatea obținerii siguranței în exploatare au simțit-o proiectanții primelor vapoare transoceanice, care le-au conceput astfel ca mașinile și cazanele să aibă posibilitatea de-a fi gata de a funcționa la cerere pentru timpul îndelungat cerut de aceste lungi călătorii unde nu se mai putea interveni din afară (cum mijloace exterioare). Măsurile de siguranță în funcționare (de fiabilitate) referitoare la călătoriile pe mare s-au extins de la capacitățile motrice ale navei la măsuri speciale pentru a preveni chiar scufundarea. Astfel Titanicul a fost proiectat și construit din

mai multe încăperi etanșe și a fost descris ca fiind nescufundabil și poate prea marea încredere în fiabilitatea sa a jucat un rol important în marele dezastru (spre exemplu capacitatea ambarcațiunilor de salvare cu mult inferioară numărului celor îmbarcați).

Astăzi sînt aparate care dirijează funcționarea unor instalații lucrînd în medii iradiate, toxice, explozive etc., a căror defectare pot pune în pericol viața a mii de oameni. În această situație măsurile de fiabilitate sînt absolut necesare și tot atît de importante ca întreaga investiție. Perifericele de calculatoare se înscriu prin locul în care sînt utilizate în structura întreprinderii sau instalației între elementele a căror fiabilitate este vitală pentru sistemul urmărit.

Actualmente în legătură cu siguranța în funcționare se pun întrebările: va lucra aparatul, dispozitivul, mecanismul... exact atunci cînd trebuie și dacă va lucra se vor păstra multă vreme performanțele la care a fost proiectat?, care este modalitatea în care operatorul sau beneficiarul poate să compenseze căderea sau reaua funcționare și să-și îndeplinească obiectivele în ciuda relei funcționări?, care sînt cheltuielile, penalizările sau victimele potențiale asociate căderii unor aparate și care este costul reducerii sau chiar prevenirii căderii. Perifericele calculatoarelor electronice utilizate în ghidarea rachetelor, stațiilor orbitale, conducerii unor întreprinderi automatizate sau instalațiilor care lucrează în medii nocive, în subteran etc. sînt cele mai sensibile în privința necesității asigurării fiabilității. Everet Walker directorul Centrului pentru studii de prognoză și programe de analiza sistemelor de eficiență al "Companiei General Electric", profesor de matematică la Universitatea din Illinois, precizează în "Courtesy of ARINC Research Corporation" sferile noțiunilor cu ajutorul cărora este studiat și evaluat sistemul eficienței măsurilor de fiabilitate. Din fig. 7.12 rezultă că în final sistemul eficienței măsurilor de fiabilitate este o funcție de timp.

Studiul fiabilității are trei aspecte principale.

- Fundamentarea unor metode matematice; previziunea fiabilității și selectarea elementelor caracteristice din teste, statistici pentru studii și concluzii asupra fiabilității;

- Sistemul de date asupra fiabilității, programul de încercări; analiza proastei funcționări și a întreruperii complete a funcționării

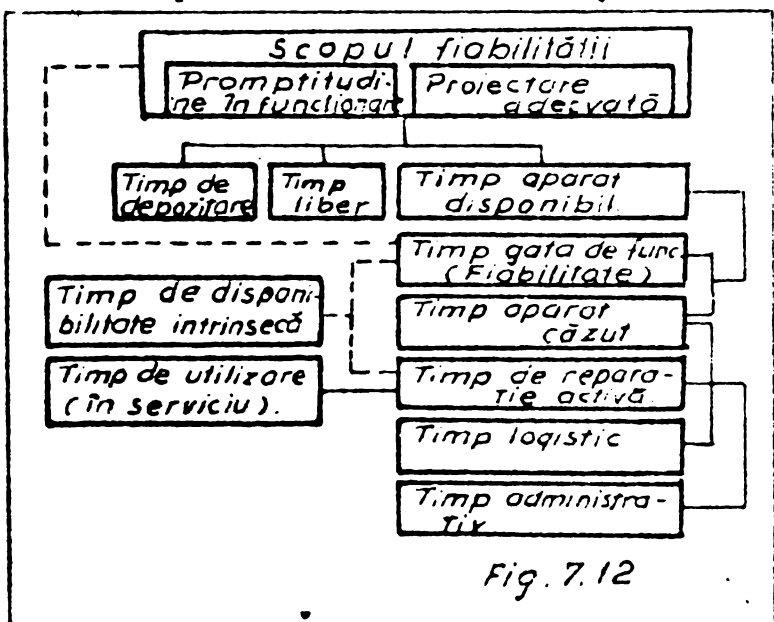


Fig. 7.12

(căderea aparatului, sistemului etc.); menținerea în stare de funcționare, dezvoltarea și proiectarea (inginerescă); factorul uman și producția;

- Al treilea aspect este consacrat laturii conducerii în ceea ce privește asigurarea fiabilității (spre exemplu aspecte ale prețurilor fiabilității și care este gradul de asigurare admis pentru fiabilitate în funcție de condițiile suplimentare impuse calității și în ce măsură se justifică aceste măsuri suplimentare.

7.6.2. Cuantificarea raporturilor unor timpi care intervin în analiza fiabilității (Unele matematice).

Timpul nu este un indicator simplu. Astfel spre exemplu proporția timpului operativ raportat la timpul de reparație activ plus timpul operativ se numește timp de disponibilitate intrinsecă sau de accesibilitate intrinsecă al sistemului, aparatului...; într-adevăr aceasta arată că timpul este mai mult decât un indicator și este absolut necesar (sau pentru a accentua importanța se poate spune chiar esențial) pentru a descrie caracteristicile unui sistem tehnic operațional sau administrativ legat de funcționarea, starea de disponibilitate și fiabilitate a unui aparat sau a unui sistem în general.

Există din păcate impresia generală că timpul de disponibilitate este determinat în primul rând de proprietățile tehnice sau hardware. Această concepție este adevărată dacă cererea operațională și condițiile utilizatorului s-au impus în conceperea sistemului și dacă facilitățile de reparare și personalul de întreținere sînt alese adecvat. Dacă disponibilitatea intrinsecă (definită anterior) se presupune a fi un atribut care identifică performanțele constructive (capacitățile sistemului). Disponibilitatea intrinsecă este ca stare maximum la care se poate aştepta utilizatorul la o realizare exclusivă, adecvată și completă a proiectului, realizat de către proiectant pentru a satisface tema de proiectare. În această condiție disponibilitatea intrinsecă este un indicator simplu și este echivalent cu o funcție depinzînd de timpul total operativ și de timpul de reparație activ. Totuși existența timpilor de reparații active și de depozitare complică acest indicator simplu. În realitate timpul activ de reparație nu este o sursă de degradare dacă acesta se produce în timpul liber al sistemului (găinii, aparatului...) sau dacă cerința economisirii unor cheltuieli poate preveni mici întreruperi cerute de procurarea ieftină a unor subansambluri... Cu acestea avem poate mai mult interes în modificarea raportului, adică cu înlocuirea timpului activ de reparații numai cu acea parte din timpul activ de reparații în care aparatul respectiv este cerut să intre în funcțiune. Pe de altă parte trebuie observat că adevărata problemă a constructorului este mai complet identificată cu prima formă a raportului (timpul operativ/timpul de reparații active). Aceasta poate

fi vizualizată după cum urmează. Dacă este cerută starea de acțiune continuă a aparatului și dacă nu se țere economii, atunci raportul prezentat anterior este echivalent. În acest caz disponibilitatea intrinsecă este corect descrisă de către calitatea sistemului și este determinată predominant de caracteristicile constructive și de către servituțile impuse de condițiile operaționale. Construcția poate influența interacțiunea dintre timpul de operare efectivă și timpul de reparare activă prezentate mai sus. În plus această interacțiune poate fi importantă în estimarea probabilităților căderii sistemului (aparatului mașinii...), în timpul misiunii specifice, pe lângă considerarea experienței în reparațiile active (având ca efect un timp necesar mai redus pentru efectuare).

Echipamentele pot în unele cazuri să ceară o corelație între timpul necesar pentru acțiunea de reparare și motivul căderii sistemului (aparatului, mașinii...).

În limbaj matematic se pot descrie aceste idei după cum urmează. Fie ca prin t_i să se noteze timpul operativ între al $(i - 1)$ -lea și al i -lea reper și fie că prin x_i să se noteze timpul activ de reparație implicat în menținerea funcționării în caz de cădere. Se poate postula un număr de corelații între t și x .

Cele mai evidente sînt:

- corelația dintre t_i și x_{i-1} și (7.4)

- corelația dintre t_i și x_i (7.5)

Corelația (7.4) prezintă lungimea timpului operativ raportat la problemele ridicate de timpul de reparare activă în timp ce corelația (7.5) folosește succesiunea (imediată a) timpului de reparare. O analiză completă a disponibilității intrinseci cu privire la punctul de vedere al prezicerii probabilității căderii vă comporta considerarea tuturor elementelor principale legate de astfel de corelații. Din nefericire, numărul studiilor în această direcție este pe departe foarte restrîns pentru a furniza informații semnificative.

Calea de proces folosită, va fi de a considera indicatorul disponibilității intrinseci a fi raportul:

$$\bar{t}/(\bar{t} + \bar{x})$$

unde \bar{t} și \bar{x} sînt valorile timpului operativ între căderile t_i și timpul de reparație activă x_i . Acesta este într-adevăr indicatorul cel mai folosit, dar putem obține informații în plus cunoscînd densitatea (concentrația) funcției, sau domeniul de existență al funcției raportat la numărul de evenimente care se pot localiza în acest domeniu, pentru variabila y definită de

$$y = t/(t + x)$$

unde t și x se referă la specificarea timpului operativ și timpul de reparare activă ilustrată mai sus. Acest timp t poate fi t_i , iar x poa-

te fi x_{i-1} sau x_i . Este evident că valoarea medie a lui y definită \bar{y} nu este folosită în mod egal cu indicatorul bazat pe valoarea termenilor medii \bar{t} și \bar{x} .

$$\bar{t}/(\bar{t} + \bar{x})$$

Pentru a ilustra funcția densitate aproximată, față de analiza disponibilității intrinseci se va presupune ca nerealiste proprietățile densității (concentrării) funcției sau domeniul de existență al funcției raportat la numărul de evenimente, adică timpul operativ și timpul activ de reparație nu este corelat. Fiecare din acești timpi sînt distribuiți exponențial. Notînd timpul operativ cu t și timpul activ de reparație cu x , problema poate fi considerată ca fiind derivarea funcției y care este definită ca

$$y = t/(t + x)$$

În această ipoteză se notează

$$\bar{t} = a \quad \text{și} \quad \bar{x} = b$$

și scriind funcția densitate corespunzătoare lui t și x în forma diferențială

$$(1/a.b) e^{-t/a} \cdot e^{-x/b} dx dt$$

Funcția densitate a lui y poate fi obținută folosind transformarea de variabile

$$y = t/(t + x) ; \quad z = x$$

obținînd distribuția corespunzătoare pentru y și z și integrînd pe z ; rezultă pașii acestui proces după cum urmează.

Transformarea poate fi scrisă ca

$$t = yz/(1 - y) ; \quad x = z$$

și Iacobianul este $z/(1 - y)^2$

În consecință densitatea funcției y notată $g(y)$ este dată de

$$\begin{aligned} g(y) &= \int_0^{\infty} \frac{1}{ab} \exp\left\{-\frac{1}{a}\left(\frac{yz}{1-y} - \frac{z}{b}\right)\right\} \frac{z}{(1-y)^2} dz = \\ &= \frac{1}{ab(1-y)^2} \int_0^{\infty} z \exp\left\{-z\left[\frac{y}{a(1-y)} - \frac{1}{b}\right]\right\} dz = \\ &= \frac{1}{ab(1-y)^2 \left[1/a(1-y) + 1/b\right]^2} = \frac{ab}{[by + a(1-y)]^2 [a + (b-a)y]^2} \end{aligned}$$

valoarea fiind cuprinsă $0 \leq y \leq 1$

Valoarea medie a lui y adică \bar{y} este

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \int_0^1 \frac{aby}{[a + (b-a)y]^2} dy = \frac{ab}{(b-a)} \int_0^1 \left[\frac{-a}{[a + (b-a)y]^2} + \frac{1}{a + (b-a)y} \right] dy \\ &= \frac{ab}{(b-a)^2} \left[\frac{a}{a + (b-a)y} + \log[a + (b-a)y] \right]_0^1 \\ &= \frac{ab}{(b-a)^2} \left[\frac{a}{b} - 1 + \log b - \log a \right] = \frac{a}{a-b} + \frac{ab}{(a-b)^2} \log \frac{b}{a} \end{aligned}$$

În final funcția $g(y)$ este o funcție în raport cu b și a .

Astfel dacă $ac = b$

$$g(y) = \frac{c}{[1 + (c-1)y]^2} \quad \text{și} \quad \bar{y} = \frac{1}{1-c} + \frac{c}{(1-c)^2} \log c$$

Operațiile implicate în derivata de mai sus cer ca $a \neq b$ și ca $c \neq 1$, deoarece au fost implicați în împărțirea cu $(b - a)$. Deci pentru a găsi $g(y)$ dacă $a = b$ este necesar a merge înapoi la expresia inițială. În acest caz

$$g(y) = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sigma^2} \left\{ \exp\left[-\frac{z}{\sigma} \left(\frac{y}{1-y} + 1\right)\right] \right\} \frac{z}{(1-y)^2} dz =$$

$$= \frac{1}{\sigma^2} \int_0^{\infty} \left\{ \exp\left[-\frac{z}{\sigma(1-y)}\right] \right\} \cdot \frac{z}{(1-y)^2} dz$$

și $\bar{y} = 0,5$.

Dacă media lui y , \bar{y} este comparată cu indicatorul bazat pe raportul mediei, este

$$\bar{y} = \frac{1}{1-c} + \frac{c}{(1-c)^2} \log c \quad c \neq 1$$

pentru $\bar{y} = 0,5$, $c = 1$ și indicatorul bazat pe valoarea medie $1/(1+c)$, este evident că cei doi indicatori sînt egali numai cînd $c = 1$. În toate celelalte cazuri $1/(1+c)$ este apreciat în funcție de \bar{y} .

Graficul pentru funcția $g(y)$ pentru diferite valori ale parametrului c sînt prezentate în fig. 7.13. Forma acestor curbe pot fi descrise din examinarea caracteristicilor următoarei funcții; derivata funcției $g(y)$ în raport cu y este

$$\frac{dg(y)}{dy} = \frac{2c(1-c)}{[1+(c-1)y]^3}$$

Panta curbei se schimbă pentru $2c(1-c)$ și $y = 0$ și la $2c^{-2}(1-c)$ pentru $y = 1$

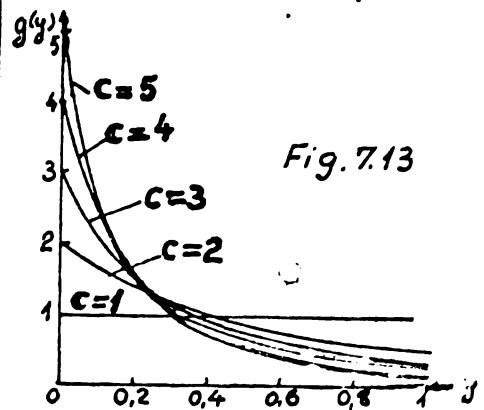


Fig. 7.13

Panta este negativă pentru $c > 1$ și pozitivă pentru $c < 1$ în tot domeniul $0 \leq y \leq 1$. Curba pentru $c = k$ este numai o reflexie a curbei pentru $c = 1/k$ de la linia $y = 1/2$. În consecință curbele din fig. 7.13 pot fi folosite pentru a citi valorile funcției densitate pentru $c = 1/2, 1/3, 1/4$ și $1/5$ ca și pentru $c = 2, 3, 4$ și 5 .

7.6.3. Principalele elemente ale programului de încercări pentru verificarea fiabilității microîntreruptoarelor patru poziționale.

Aceste elemente conțin în principal cinci categorii de probleme care concură la elaborarea programului de încercări, precum și la măsuri efective pentru ridicarea fiabilității; acestea sînt:

- sistemul de date asupra fiabilității microîntreruptoarelor patru poziționale;
- programul de încercări;
- analiza relei funcționări;
- măsuri speciale pentru asigurarea unei fiabilități constante;
- aspecte legate de factorul uman.

Sistemul de date asupra fiabilității microîntreruptoarelor pa-

tru poziționale este legat de menținerea caracteristicilor tehnice nominale conform tabelului 7.2 și 7.3.

Tabel 7.2

Tensiune de alimentare maximă [V]	Curențul de rupere [A]	Nr. de acționări pe secundă [nr/s]	Tipul de protecție [simbol]	Umiditatea [%]	Temperatura [°C]	Nr. total maxim de acționări.
48	$0,1 < I < 0,2$	1-2 (V și tipică: 1)	Tip D IP 670 M IP 49,9 cașuță TP 341	50% max 95%	10° 40	1.000.000 5.000.000

Tabel 7.3

Cursa de acționare maximă a pârghiei de contact [mm]	Cursa minimă de acționare necesară [mm]	Cursa de revenire NI - ND [mm]	Cursa pârghiei pt. mentinerea contactului [mm]	Forța de acționare Fa [N]	Forța de revenire Fr [N]	Presiunea maximă de contact [N]
3,15	0,5	0,5 - 1	max 0,9	0,5 ± 0,7	Fa/3	0,015

La sistemul de date trebuie luat în considerare și solicitările la care va fi supus microîntreruptorul patru pozițional la o exploatare normală. Astfel dacă se consideră că distanța dintre două reparații preventive este de doi ani și dacă în exploatarea normală se vor face 500 întreruperi pe zi, iar în exploatarea intensivă 1000 întreruperi pe zi, rezultă că microîntreruptorul patru pozițional trebuie să fie proiectat pentru cel puțin 360.000 întreruperi, iar în cazul exploatarei intensive microîntreruptorul trebuie să reziste la 720.000 întreruperi.

Pentru mărirea fiabilității s-a introdus prin proiectare un limitator de cursă care nu permite exercitarea unei presiuni mai mari decât cea necesară pentru acționarea comutatorului (fig.7.3). În acest mod microîntreruptorul patru pozițional este ferit de șocuri provocate de aplicarea unei forțe mai mari decât cea necesară și care depinzând de forța umană diferă în mod obligatoriu de la individ la individ.

A doua categorie de probleme este legată de cele ridicate de programul de încercări. În această categorie de preocupări, de cea mai mare importanță este crearea standului corespunzător pentru încercări.

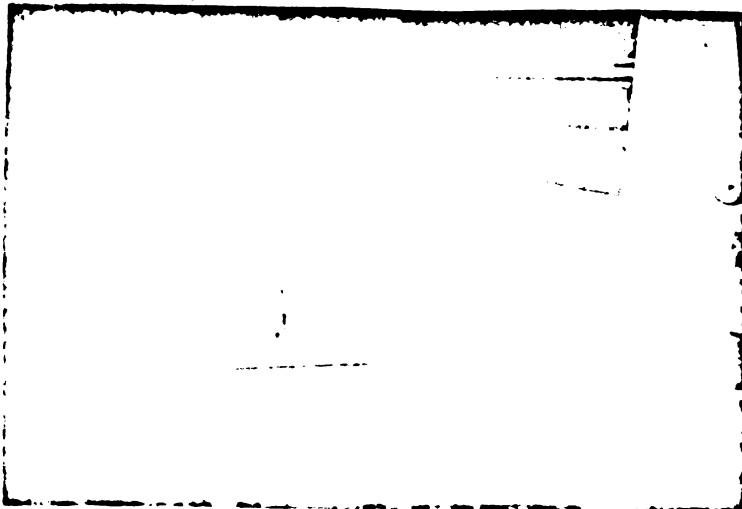


Fig. 7.14

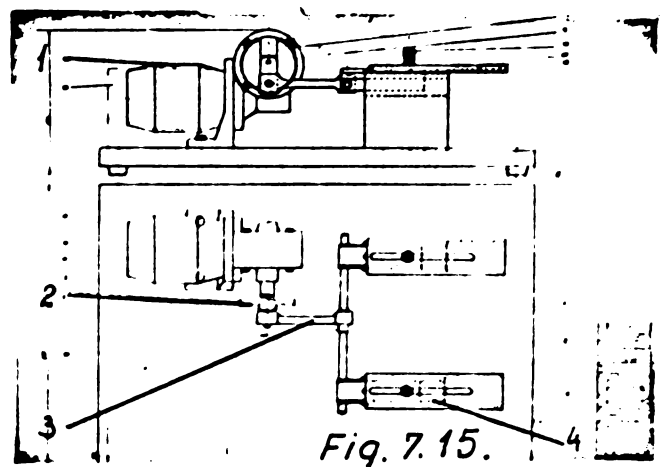


Fig. 7.15.

Pentru încercări a fost conceput standul prezentat în fig.7.14

într-o fotografie care dă o vedere de ansamblu, iar în fig. 7.15 este desenul de ansamblu al aceluiași stand unde: 1 este motorul de antrenare, 2 element conducător cu cursă reglabilă, 3 bielă, 4 element cu culisă pentru acționarea mecanică a microîntreruptorului patru pozițional.

Schema electrică de principiu este prezentată în fig. 7.16, iar schema instalației electrice a standului cu aparatura de măsură necesară este prezentată în fig. 7.17, unde: 1 este microîntreruptorul patru pozițional supus testării; $2_1, 2_2, 2_3, 2_4$ sînt indicatoare optice (LED sau LS 5) a căror alimentare se întrerupe la realizarea contactului pentru poziția corespunzătoare a comutatorului și care sînt necesare pentru automatizarea controlului; $2_1, 2_2, 2_3, 2_4$ sînt indicatoare optice a căror alimentare se închide la realizarea contactului microîntreruptorului patru pozițional; $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ sînt osciloscops de serviciu care pot fi conectate fie la intrarea, fie la ieșirea microîntreruptorului patru pozițional pentru a vizualiza frontul de ridicare și cel de coborîre în scopul stabilirii randamentului; $5_1, 5_2, 5_3, 5_4$ sînt circuite logice SAU; $6_1, 6_2, 6_3, 6_4$ sînt circuite logice SI; $7_1, 7_2, 7_3, 7_4$ sînt amplificatoare; 8 este o hupă care semnalizează imediat ce s-a produs o secvență de întreruperi, secvență care conduce și la oprirea numărării; $N_1, N_2 \dots$ sînt numărătoare a căror funcție este diferențiată, N_1 numărînd secvența normală a contactelor mecanice efectuate, iar N_2 numără contactele greșite, iar la o secvență de două-trei semnale greșite consecutiv oprește numărarea, marcînd cifra de întrerupere pînă la producerea secvenței greșite. S-a considerat că întreruptorul nu mai este fiabil la o secvență repetată de erori, iar avertizarea acustică prin hupă este necesară pentru a anunța operatorul sau dispecerul care urmărește testarea.

Standul permite:

- testarea numărului de comutări posibile în raport cu timpul;
- Testarea fiabilității sistemului propus împotriva dublei comutări;
- studiul nivelului curentului la închiderea sau la deschiderea circuitului utilizatorului, de asemenea se poate studia și alura și măsura ca atare frontul de ridicare sau de coborîre;
- testarea la duranță a microîntreruptorului patru pozițional avînd automatizarea necesară pentru ca aceasta să se efectueze în lipsa operatorului;
- măsurarea diferiților parametri se face cu aparatura care se conectează la stand și pentru care s-a conceput de către autorul tezei echipamentul de alimentare mobil pentru lucrări de cercetare și laborator [B 29], și care s-a folosit la diferitele măsurători pentru capetele magnetice flotante cu suprapresiune (§ 5).

Deoarece s-au executat numai cîteva prototipuri de microîntrerup-

toare patru poziționale s-a făcut verificarea "de tip" (nu și cea de let) Astfel cu ajutorul standului din fig.7.9 și al instalației din fig.7.17 s-a făcut:

- verificarea cursei de acționare înainte de realizarea contactului;
- verificarea forței de acționare, a presiunii de contact și forței de revenire;
- verificarea vitezei minime de acționare;
- verificarea comportării la vibrații;
- verificarea rezistenței la uzură mecanică și electrică;
- verificarea numărului total de comutări, cu sesizarea momentului căderii (nerealizarea unui contact este însoțită de întreruperea numărării contactelor efectuate dacă există o secvență mai mare de două comutări defectuoase); în caz contrar la contacte eronate însă nu în secvență continuă se numără însumându-se aceste contacte pe un contoar separat; deci pe un contoar se înregistrează numărul de funcționări corecte, iar pe un alt contoar se înregistrează numărul de contacte greșite, aceasta servind la stabilirea condițiilor în care se încadrează în factorul de încredere stabilit anterior în funcție de importanța sistemului și locul microîntreruptorului patru pozițional în aparatul în care este implementat.

Pentru verificarea fiabilității simbolizată $R(t)^{*)}$ s-au folosit indicatorii:

- timp de funcționare (număr de comutări/număr de manevrări mecanice) și în funcție de frecvența de comutare rezultă timpul de funcționare;
- frecvența de defectare $\lambda(t)$;
- nivel de încredere p .

Determinarea planului de încercări se face astfel ca $R(t) \geq R'(t)$ unde $R'(t)$ este fiabilitatea preliminară.

Determinarea lui $R(t)$ se face pornind de la numărul de manevrări mecanice pe zi. Considerând că 500 manevrări pe zi este acoperitor față de nevoile reale, rezultă că într-un an se pot efectua 180.000, iar cu 1000 manevrări pe zi ceea ce reprezintă un vîrf de utilizare, se vor putea efectua 360.000 de manevrări mecanice pe an.

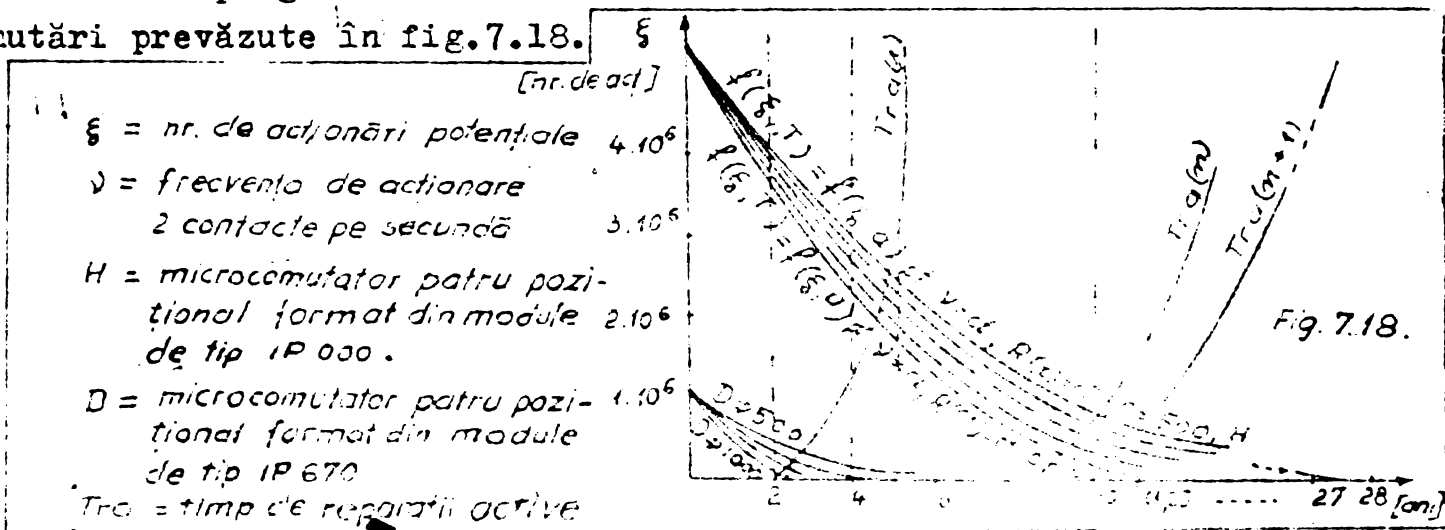
Deoarece din sistemul de date asupra fiabilității s-a considerat că pentru exploatarea normală în doi ani (corespunzător distanței dintre două reparații succesive preventive planificate) este suficient și acoperitor să se facă testul la 500.000 întreruperi (față de 360.000 preliminate), iar pentru microîntreruptoarele patru poziționale supuse unei exploatare intensive este suficient și acoperitor dacă se face testul la 1.000.000 întreruperi (față de 720.000 întreruperi preliminate).

*) De la termenul "Reliability" din limba engleză, care s-a generalizat în lumea tehnică.

Pentru încercarea pe stand a microîntreruptorului patru pozițional implementat într-un sistem la care rata reparației este de doi ani, pentru o exploatare normală va fi necesară verificarea pe stand timp de : $500.000/172.000 \text{ } \overline{\text{H}} = 2,9 \text{ zile}$. Acoperitor se admit trei zile, iar pentru microîntreruptorul patru pozițional în exploatare intensivă rezultă că este suficient și acoperitor un test continuu de șase zile. Este evident că în lipsa unui stand dotat cu automatizarea strict necesară (fig.7.17) nu se poate concepe o verificare de durată fără personal de supraveghere. De asemenea se observă că dacă s-ar mări frecvența la patru comutări pe secundă s-ar putea reduce timpul necesar la jumătate.

Ținând seama de performanțele microîntreruptoarelor din modulele componente ale microîntreruptorului patru pozițional (tabel 7.2 și 7.3) rezultă că în mod normal utilizând tipul D, IP 670 se poate asigura o funcționare de 5,5 ani la 500 acționări pe zi și la 2,25 ani la 1000 acționări pe zi, (în mod informativ dacă se folosește tipul H-IP.000 la 500 acționări pe zi se asigură teoretic o funcționare continuă de 27,5 ani, iar la 1000 acționări pe zi se asigură teoretic o funcționare conform performanțelor precizate în tabelul 7.2 pe durata de 11,25 ani, dar aceste module sînt mai scumpe și se vor folosi numai unde se justifică, dacă ținem seama că un utilaj este înlocuit de regulă prin uzura morală după aproximativ zece ani).

Deci programul de încercări trebuie să realizeze numărul de comutări prevăzute în fig.7.18.



A treia categorie de probleme legate de programul de încercări o constituie analiza relei funcționări a microîntreruptorului patru pozițional.

Standul are posibilitatea înregistrării și măsurării numărului de comutări mecanice efectuate, numărului de comutări pe secundă și numărul de comutări pe zi. De asemenea are posibilitatea de a măsura și controla viteza de comutări și de a produce un număr de comutări pe secundă și pe zi. De asemenea are posibilitatea de a măsura și controla viteza de comutări și de a produce un număr de comutări pe secundă și pe zi.

1. Standul are posibilitatea înregistrării și măsurării numărului de comutări mecanice efectuate, numărului de comutări pe secundă și numărul de comutări pe zi. De asemenea are posibilitatea de a măsura și controla viteza de comutări și de a produce un număr de comutări pe secundă și pe zi.

Prin aceste facilități standul poate funcționa continuu câteva zile, efectuând programul de încercări fără mărirea frecvenței de comutare pentru a nu oferi o imagine falsă asupra performanțelor studiate (un factor de încredere prea pretentios).

Incercările se pot opri la realizarea numărului prescris de comutări, sau la apariția unui număr de erori mai mare decât cifra admisă.

Stabilirea programului de încercări pentru verificarea fiabilității este în funcție de criterii tehnice (loc de utilizare, importanța sau pericolozitatea pe care o prezintă locul în care este utilizat) și criterii economice (costul aparatelor, uzură, costul întreruperilor, frecvența efectuării reviziilor tehnice, etc.).

Alegerea numărului de comutări în funcție de fiabilitatea preliminară se ia astfel ca: $R(t) \geq R'(t)$ preliminar pentru un număr de defecte admis (contacte greșite admise), D_a (D_a - număr de defecte admise - va fi stabilit astfel pentru a scuti produsul de subapreciere dacă s-ar impune condiții severe - foarte aproape de zero defecte - indiferent de locul unde este implementat). Dacă numărul de efecte testate $D = D_a$ rezultă $R(t)_{\text{testată}} = R'(t)$ preliminară ;

$D < D_a$ $R(t)_{\text{testată}} > R(t)$ preliminară ;

$D > D_a$ fiabilitatea este necorespunzătoare și se analizează dacă numărul de erori admisibile nu este prea mic ales, sau sînt erori de proiectare, execuție...

Indicatorii de fiabilitate stabiliți se consemnează în anexa de fiabilitate unde pe lângă $R(t)$ se înscrie timpul de funcționare t , rata de defectare Δ și nivelul de încredere p . Dacă durata încercărilor se mărește la D_1 unde $D_1 > D > D_a$ vor rezulta mai multe grade de fiabilitate și se va înlătura nedeterminarea privind durata t pentru care se confirmă $R(t)$.

Detaliile privind planul de verificare a fiabilității s-au tratat în [B 29] și nu se vor mai repeta pentru a nu crește în mod artificial volumul lucrării.

A patra categorie de probleme ridicate de elementele programului de încercări pentru verificarea și asigurarea unei fiabilități ridicate o constituie condițiile speciale care se iau din proiectare pentru materializarea și realizarea ei.

Din cauză a diferenței de acționare de cele mai multe ori cu mult mai mare decât cea strict necesară pentru deschiderea contactului normal, apar probleme de închidere contactului normal deschis, ducând la apariția arcului în contactul deschis, ceea ce poate conduce la deteriorarea contactelor și la întreruperile de alimentare care duc la întreruperea funcționării. Pentru a evita aceste fenomene se recomandă utilizarea unei piese de închidere din fig. 7.5 b. Prin această piesă se asigură închiderea contactului normal deschis și durata

De asemenea pentru micșorarea timpului de reparație, la proiectarea microîntreruptorului s-a avut în vedere posibilitatea demontării și înlocuirii microcomutatorului defect fără a se demonta întregul sistem adică celelalte trei microcomutatoare componente. Această construcție modulară scurtează atât timpul de reparație activă cât și posibilitatea de recuperare a pieselor bune.

Trebuie menționat însă că activitatea de perfecționare poate și trebuie să fie dirijată și asupra microcomutatorului patru pozițional, prin aceea că schimbând rapoartele brațului forței față de brațul rezistenței se poate varia forța necesară pentru acționare, distanța de deplasare a butonului microîntreruptorului, iar în final se poate interveni și asupra formei sau gabariturii.

În ceea ce privește forma actuală a tastei (așa cum a fost prezentată la prototip), se consideră ca fiind optimă, deoarece conform fig. 7.4 la lăsarea greutății mîinii repartizată pe degetul respectiv sistemul rămîne în echilibru, iar o simplă deplasare cu numai 1,5 ÷ 3 milimetri a centrului de greutate al degetului asigură comutarea fără ca degetul să se fi deplasat de pe tastă. Această performanță se poate considera ca un important aport în tehnica utilizării tastaturii în consolele de diferite tipuri, deoarece necesită o instruire mai ușoară a operatorului concomitent cu un lucru mecanic necesar cu mult mai mic, iar în poziția de repaus mîna se poate odihni pe tastatură fără a o acționa, avantaj pe care nu îl prezintă nici o altă tastatură.

Între elementele programului de încercări nu se poate neglija factorul uman în realizarea fiabilității. Impactul factorului uman asupra fiabilității are implicații atât în exploatarea, cât și în producerea microîntreruptoarelor patru poziționale.

În ceea ce privește influența factorului uman în exploatare, s-au luat măsurile necesare încă din faza de proiectare astfel încît șocurile sau forțele mari posibile a fi aplicate de către operatorul uman sînt limitate prin construcție și nu mai pot conduce la scăderea fiabilității.

În ceea ce privește producția și influența negativă a factorului uman se poate elimina aceasta prin realizarea setului corespunzător de teste, dispozitive și verificatoare, cât și prin automatizarea (robotizarea) producției, ceea ce este indicat în special prin gabaritul redus și sincronizarea operațiilor. În această ultimă situație se poate asigura un sigur control automat interfazic.

7.7. Aspecte legate de management-conducere- pentru asigurarea fiabilității cerute produselor.

Ca rezultat din fig. 7.10, micșorarea timpului de reparație conduce în mod direct la creșterea fiabilității. Acest decideriu este în concordanță cu posibilitatea înlocuirii rapide a oricărui din cele patru microcomutatoare.

O altă măsură de natură a mări fiabilitatea, este înlocuirea microîntreruptoarelor tip D (opțional din punct de vedere economic față de cele de tip H), după 720.000 de comutări (considerând exploatarea intensivă cu 1000 de comutări pe zi, rezultând astfel maximum 360.000 comutări pe an), adică după doi ani de serviciu se face această înlocuire în mod obligatoriu chiar dacă microîntreruptorul funcționează. Dacă microîntreruptoarele sînt de tip H atunci înlocuirea obligatorie trebuie făcută după maximum zece ani, deși funcționarea este asigurată pentru 13,8 ani. De asemenea prin măsurile conducerii, se vor organiza perioadele de verificare a izolamentului în cazul întrebuintării microîntreruptoarelor patru poziționale în medii corozive sau după o avarie.

7.8. Reducerea tastaturilor numerice.

O aplicație directă a tastaturii reduse în consolele sistemelor de calcul este înlocuirea mecanismului cu disc rotativ sau al celor 12 taste cu ajutorul cărora se formează diferite combinații de cod pentru interconectarea abonatilor diferitelor centre de calcul, dispecerate...

Discul rotativ are un volum relativ mare și necesită o serie de componente de mecanică fină (moderatoare, mecanisme amplificatoare cu roți dințate, arcuri readucătoare etc.). La acestea se adaugă faptul că pentru formarea cifrelor sistemului zecimal conform numărului de cod este necesar un timp relativ mare care diferă de la telefon la telefon (pentru cifra 0 $\Rightarrow \approx 3,2$ s sau chiar mai mult, pentru cifra 8 $\Rightarrow \approx 3$ s) și nu se poate forma o nouă cifră pînă cînd discul nu a revenit la poziția inițială, ceea ce presupune o ocupare relativ mare atît a liniei, cît și a operatorului. De asemenea, diferitele poziții unghiulare ale discurilor utilizate pentru formarea cifrelor de cod, acționează în mod diferit asupra axului și conduce în mod implicit la intervale neegale între impulsurile trenului.

Înlocuirea discurilor prin 10 taste corespunzînd sistemului zecimal, plus o tastă RESET și una pentru SET, înlătură dezavantajele semnificate la discuri, dar au un volum mare. Utilizarea a 3 microîntreruptoare patru poziționale înlătură dezavantajele semnificate la discuri și la tastatura clasică și realizează aceleași funcții (10 numere, SET și RESET). Atașate unui aparat cu memorie pentru cifre dispunînd și de o memorie cu recirculare cu o capacitate de înregistrare audio de 30-45', se realizează secretara robot prezentată în fig. 7.19. Așa cum s-a arătat în § 3, în viitor nici o referire bibliografică nu va mai fi posibilă fără ajutorul CE. Pentru telefonul utilizat ca și consolă, va trebui să se realizeze structura din fig. 7.20. Acesta a făcut obiectul unei cercetări finalizate prin contractul de cercetare științifică nr. 142/81.

[34].

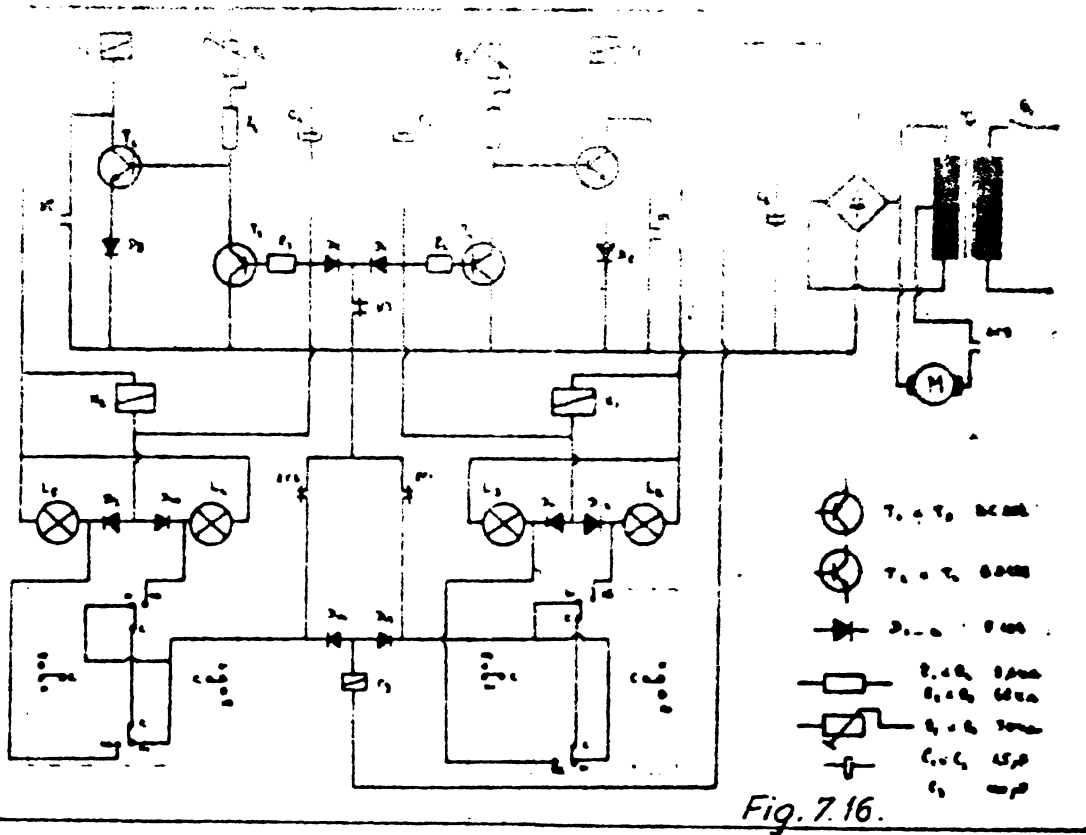


Fig. 7.16.

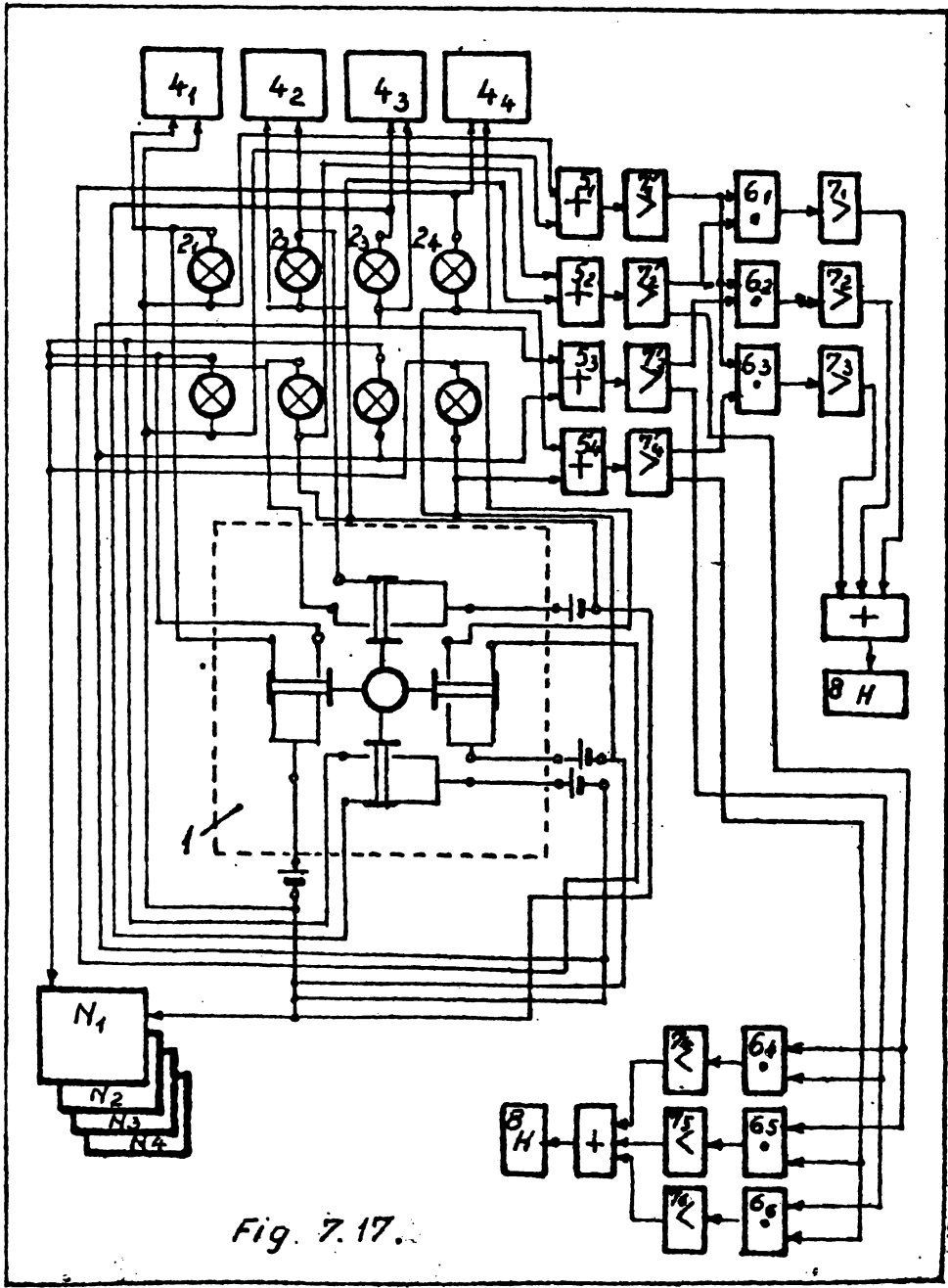


Fig. 7.17.

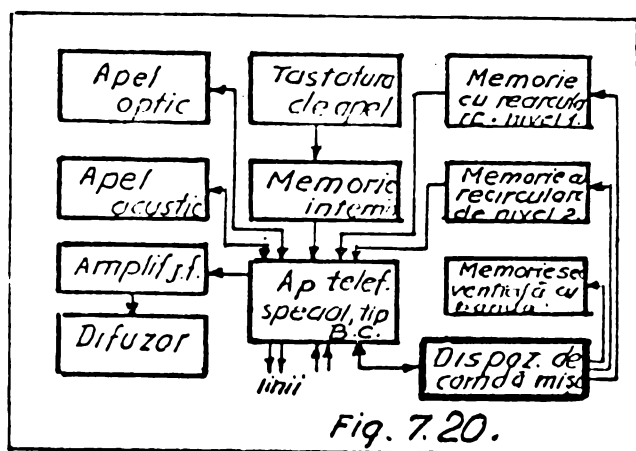


Fig. 7.20.

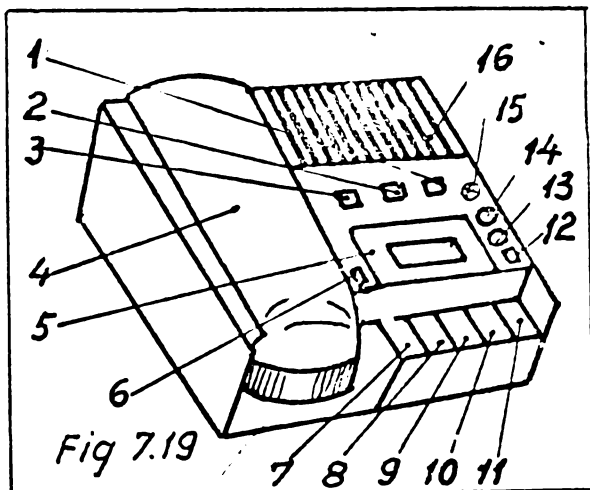


Fig 7.19

8. Concluzii finale

Dacă astăzi calculul automat face parte din mijloacele ajutoare pentru desfășurarea celor mai importante activități umane, mâine va fi mijlocul prin care omenirea se va putea elibera de poluarea informațională, asigurându-și astfel progresul continuu. Dar cum mijloacele pentru mâine trebuie căutate astăzi, teza analizează sarcinile calculului automat prin prisma uriașului salt informațional care va schimba în mod obligatoriu sistemul actual de informare "prin citit" prin sisteme automate de referiri și extrase bibliografice (§ 3). Pornind de la o viziune critică asupra modului în care diferitele componente ale sistemelor automate de calcul vor putea satisface sarcinile viitoare, se ajunge la concluzia că performanțele perifericelor nu satisfac cerințele viitorului, (§ 1).

Lucrarea de față și-a propus tratarea perifericelor privite prin prisma inginerului mecanic constructor de astfel de echipamente, deoarece toate lucrările având acest subiect sînt redactate sub forma manualurilor de prezentare-exploatare-service.

Vastitatea subiectului tezei de doctorat a obligat pe autor la o strictă sistematizare și apelul la științele prospective pentru ca din numărul foarte mare de periferice, pe baza prognozelor să se trateze acele periferice care vor pune probleme atât calculului automat cât și cercetării științifice. Deoarece simple afirmații sau aprecieri nu pot fi considerate axiomatic, autorul a analizat critic perifericele în baza unei stricte sistematizări pentru a asigura conciziunea necesară, astfel că la finele capitoului asupra stadiului tehnicii actuală în domeniul echipamentelor periferice s-au putut stabili carențele și perspectivele de viitor atât ca performanțe, cât și în lumina noilor valențe pe care a căpătat-o astăzi energia de acționare necesară.

S-a considerat că activitatea științifică legată de teza de doctorat trebuie să răspundă atât unor nevoi imediate privind soluționarea unor probleme cu bătaie scurtă 5-8 ani, cât și unor sarcini viitoare.

re privind obiective a căror soluționare de astăzi să fie actuală peste 15-20 de ani.

Conform acestor poziții adoptate în urma analizei s-a constatat că în prezent și foarte probabil și în viitorii 5-8 ani, cel mai utilizat periferic va fi perforatorul, cititorul și verificatorul de cartele (chiar dacă cartelele vor fi magnetice într-un viitor apropiat), care sînt prezentate în detaliu printr-un studiu critic concentrat și argumentat. Se constată de asemenea că cele mai numeroase mecanisme componente ale perifericelor sînt mecanismele cu bare care oferă cel mai eficient echivalent mecanic la ieșire pentru parametrii electrici sau neelectrici la intrare. De asemenea se observă că elementele mecanismelor periferice trebuind să urmărească fenomene cu frecvență ridicată într-un domeniu de temperaturi relativ larg (pentru mecanismele de precizie) lucrînd într-un regim de șocuri și vibrații, nu pot corespunde asimilării lor teoretice ^{ca fiind} fără dimensiune ^{și} perfect rigide. În teză s-a demonstrat că o cuplă cinematică reală nu poate fi asimilată cu un punct geometric în plan sau cu o axă geometrică fără dimensiune în spațiu și ca atare sinteza dimensională a conexiunii $K_B(-1)$ pentru condițiile generale de lucru ale echipamentelor periferice nu se poate face pe baza curbilor suport, ci pe baza unor suprafețe suport (domenii).

Metoda utilizată tratează sinteza mecanismelor reale care lucrează în regimuri depărtate de cazul ideal tratat în literatura de specialitate ele nefiind nici perfect rigide, nici perfect elastice și lucrînd în incinte neclimatizate (așa cum sînt oficiile de calcul), iar exploatarea supune mecanismele periferice șocurilor și vibrațiilor. Dacă elementele și cuplele cinematice se apropie de cazul ideal (elemente perfect rigide și cuple cinematice fără jocuri de montaj, tehnologice etc.) atunci se justifică folosirea calculului automat.

Pentru determinarea problemelor stringente cărora vor trebui să le facă față în viitor perifericele și respectiv mecanismele componente ale acestora, s-a analizat prin extrapolare volumul informațiilor în viitorii 20 de ani și modul cum vor trebui să răspundă solicitărilor diferitele echipamente periferice. În urma analizei se constată că singurul periferic care nu va putea face față asaltului informațional sînt memoriile externe și dispozitivele de legătură om-calculator. Se prezintă cu această ocazie și o metodă prin care autorul vede tratarea în viitor a volumului uriaș al informațiilor, pentru ca acestea să nu devină poluante.

În conformitate cu aceste concluzii autorul concepe, realizează și testează un nou tip de memorie externă ierarhizată, cea cu cilindri magnetici amovibili. De asemenea concepe, realizează și testează un nou tip de suport al informației, cilindrii magnetici de sticlă elaborînd și tehnologia de fabricație.

Satisfacerea dezideratului major al necesității realizării unor memorii de foarte mare capacitate (vitale peste 15-20 ani), considerat de către forul cel mai înalt al cercetării științifice CNST ca fiind o temă națională prioritară, a fost încredințată spre soluționare autorului acestei teze [A 15 , A 16]. Intr-adevăr memorii de foarte mare capacitate nu se pot achiziționa nici ca produs, nici sub formă de licență deoarece având întrebuințări militare sînt puse sub embargo NATO. Rezultatele cercetării au condus la proiectarea memoriei de 10⁵ MB în care sectorul adresabil este de lungime variabilă (de la mărimea unui singur bit pînă la lungimea unei piste), iar sincronizarea se realizează la nivel de bit pe toată lungimea pistei, indexarea făcîndu-se electronic, cercetare finalizată care a fost primită favorabil de forurile cele mai competente din R.S.R. [R 7 , R 8 , R 9 , R 10].

Studiul perifericelor cu mijloacele inginerului mecanic proiectant și constructor de astfel de echipamente, a servit pe lîngă descoperirea unor rezerve interne neexplorate, dar a dat și soluții pentru realizarea efectivă a primelor capete magnetice flotante din România. Depășind viitorul apropiat, în lucrare s-au prezentat experimentele pe stand pentru capetele magnetice cu suprapresiune în construcție discretă sau integrată și care vor crea posibilitatea realizării unei noi familii de memorii externe de mare capacitate și viteză de operare, avînd suportii magnetici nerigizi (cu aplicații largi în tehnica militară sau în condiții dure de exploatare - § 5.4 -).

În lucrare se tratează și soluționează problemele legate de miniaturizarea tastaturilor consolelor care fac legătura între beneficiar și calculator; pentru aceasta se experimentează pe un stand construit special, microîntreruptoarele patru poziționale. Aplicația imediată a acestora este realizată prin robotul multifuncțional cu memorie în telecomunicații [B 41].

În final se poate conchide că deși teza are în primul rând caracter aplicativ rezultat din sarcinile directe trasate cercetării științifice de forurile superioare sau de către beneficiarii din industrie sau se neglijează nici latura cercetării fundamentale creîndu-se de condițiile în care perifericele vor fi solicitate să funcționeze peste 15-20 ani, iar ca rezultat se dă o soluție posibilă pentru realizarea memoriei informaționale - principal obstacol al dezvoltării viitoare.

9. Concluzii

Cercetările efectuate în domeniul perifericelor și experimentele pe stand

au permis realizarea unor dispozitive de mare capacitate și viteză

de operare, care pot fi utilizate în diverse domenii de activitate

științifică și tehnică.

1. Metoda de sinteză patru pozițională a mecanismelor reale formate din elemente care nu sînt perfect rigide, iar cupla cinematică de rotație în plan neputînd fi considerată ca un punct geometric, iar în spațiu ca o axă geometrică fără dimensiuni este formată în realitate din două suprafețe între care există joc datorat toleranțelor de fabricație, de montaj și tehnologice, iar cuplele cinematice lucrează într-un regim de șocuri și vibrații etc.

2. Determinarea unor domenii (care se propun a fi denumite domenii Burmester), delimitate de curbele înfășurătoare μ_1' și μ_1'' ale familiei de cercuri de rază Δr ale căror centre se găsesc pe curba punctelor de pe cercuri μ_1 , în care ^{domeniu} proiectantul poate alege punctele Burmester corespunzătoare aparținînd elementului mobil.

3. Determinarea unor domenii (care se propun a fi denumite de asemenea domenii Burmester), delimitate de curbele înfășurătoare m_1' și m_1'' ale familiei de cercuri de rază Δr_0 ale căror centre se găsesc pe curba centrelor m_1 , în care proiectantul poate alege punctele corespunzătoare aparținînd elementului fix.

4. Sinteza unui mecanism universal pentru un perforator (sau înregistrator a unor dipoli magnetici în cazul cartelelor magnetice), cititor de cartele perforate (sau cartele magnetice înregistrate) și a unui verificator de cartele pe baza sintezei patru-poziționale, cu fiabilitate ridicată (număr de piese componente mult mai reduse față de cele actuale - § 1.3 - și ca atare de fiabilitate crescută) la un curs de revenire mai redus (de menționat că asemenea echipamente se importă).

5. Formularea și demonstrarea pe toate cazurile distincte posibile a trei teoreme care apoi aplicate permit sinteza patru-pozițională rapidă.

6. Metoda de măsurare a elementelor geometrice ale liniilor aeriene utilizată pentru trasarea tangentelor în polii curbelor Burmester înainte de construirea acestora. Brevet de invenție nr. 44096.1.OSIM Brev. 69.

7. Aparat pentru măsurarea elementelor geometrice ale liniilor aeriene utilizat împreună cu metoda. Brevet de invenție nr. 44096.2.OSIM Brev. 69.

Determinarea condițiilor și parametrilor necesari pentru ca metodele calculatoarelor electronice să corespundă cerințelor ani-

... de tratare automată a informațiilor pentru a evita ... care se poate constata în prezent în țările ... se va accentua exponențial ... făcînd impo- ... prin citit.

... cu cilindri magnetici ... de invenție nr.

11. Mecanism pentru preluarea automată a jocurilor create în lagărele cu rulmenți, pentru menținerea preciziei la uzură în regimuri dure de exploatare. Brevet de invenție nr. 52683.2. OSIM Buc. 70.

12. Mecanism pentru schimbarea cilindrilor purtători ai informației pentru realizarea interschimbabilității. Brevet de invenție nr. 52683.3. OSIM, Buc. 70.

13. Mecanism pentru reglarea fină a poziției blocului de capete. Brevet de invenție nr. 52683.4. OSIM Buc. 70.

14. Mecanism pentru reglarea distanței cap-strat magnetic suport al informației pentru poziționarea monobuton a 72 capete magnetice flotante. Brevet de invenție nr. 52683.5 OSIM Buc. 70.

15. Formula chimică pentru fabricarea cilindrilor magnetici de sticlă pentru ca aceasta să poată fi prelucrată pe mașinile unelte obișnuite, și să constituie după aceea suportul informațiilor memoriei cu cilindri magnetici. Brevet de invenție nr. 53202.1. OSIM Buc. 70.

16. Tehnologia de fabricație a sticlei cilindrilor magnetici pentru a putea fi prelucrată și rectificată pe mașini unelte la precizia cerută de tehnica de calcul. Brevet de invenție nr. 53202.2. OSIM Buc. 70.

17. Dispozitiv de verificare a peliculelor magnetice subțiri folosite ca suport al informațiilor. Brevet de invenție nr. 53202.3 OSIM Buc. 70.

18. Memorie magnetică de foarte mare capacitate. Brevet de invenție nr. 77608.1. OSIM Buc. 83.

19. Metodă de înscriere spațială, serie, cu adresare exterioară pistelor de lucru și rezervă. Brevet de invenție nr. 77608.2 OSIM Buc. 83.

20. Mecanisme de acționare a capului magnetic pentru sincronizare și al capului magnetic pentru multiplii centezimali ai sincronizării. Brevet de invenție nr. 77608.3 OSIM Buc. 83.

21. Metodă de lucru cu sectoare adresabile de lungime variabilă (de la lungimea unui bit și pînă la sectorul de lungime a unei piste) Brevet de invenție nr. 77608.4. OSIM Buc. 83.

22. Metoda și aparatura necesară pentru transferul mixt al informației în scopul creșterii vitezei de operare.

Metoda și aparatura corespunzătoare pentru realizarea comparișonării de foarte mare capacitate cu alte tipuri de formate permite utilizarea bibliotecii de programe existente în transferarea acestora.

Realizarea primelor capete magnetice flotante din

... de beneficiarul memoriei cu cil-

25. Construcția părții mecanice a capetelor magnetice flotante cu suprapresiune.

26. Stand pentru verificarea capetelor magnetice flotante cu suprapresiune.

27. Capetele magnetice flotante în construcție integrată.

28. Proiectarea, realizarea și testarea microîntreruptorului patru-pozițional.

29. Micșorarea mașinilor folosite în console la aproximativ 1/5 din cele actuale, prin utilizarea tastaturii formată din microîntreruptoare patru-poziționale în construcție modulară.

30. Stand pentru verificarea microîntreruptoarelor patru-poziționale cu automatizarea corespunzătoare pentru numărarea comutărilor mecanice efectuate, a comutărilor electrice corecte, a celor incorecte în scopul stabilirii nivelului de încredere precum și determinarea și măsurarea frontului de ridicare sau frontului de coborîre, iar după o secvență mai mare de trei comutări defectuoase standul oprește în mod automat numărarea și anunță cu ajutorul unei sirene (hupe) personalul de supraveghere al controlului tehnic de calitate.

31. Robotul multifuncțional cu memorie din consolele sistemelor de calcul cu posibilitatea memorării unui număr de cod și al efectuării continue și automate a apelului pînă la obținerea legăturii, cu posibilitatea înregistrării unor comunicări în lipsa abonatului.

32. Studiul și înlocuirea discului cu moderat^{or} sau a celor 12 taste cu trei microcomutatoare patru poziționale pentru ridicarea fiabilității concomitent cu scăderea cursului de revenire prin micșorarea numărului de piese de mecanică fină componente.

33. Console cu tastatură reglabilă în funcție de nevoile operatorului.

34. Console care citesc automat și rapid un mesaj scris, pe care îl pot apoi transmite absolut independent de prezența unui operator.

B i b l i o g r a f i e

- A.1. Artobolevski, I. - Théorie des mécanismes et des machines, Ed. Mir, Moscou, 1977.
- A.2. Artobolevski, I. - Les mécanismes dans la technique moderne, vol. 1-5, Ed. Mir, Moscou, 1976.
- A.3. Avramescu, A. - Echipamentele periferice ale calculatoarelor numerice, Ed. Th., Buc., 1971.
- A.4. Anderla, G. - Informare documentară în 1985, Ed. Dunod, Paris, 1972.
- A.5. Altricchter, E. - Das Magnetband, Verlag Technik, Berlin, 1960.
- A.6. Anisimov, I., Cetverikov, A. - Bazele teoriei și proiectării mașinilor cifrice de calculat, Moscova, 1962.
- A.7. Alrich, J. - Key punch Replacement Equipment, Damatita, SUA, Jun., 1970.
- A.8. Armes, G. - Deriving Maximum Utilization from Computer Tape, Computer and Automation, SUA, nov., 1964.
- A.9. Aronson, R. - What's Happening to Peripherals, Control Engineering, SUA, feb., 1970.
- A.10. Apfelbaum, H., Case, R., P., Juliussen, E., Shriver, B., Stone, H. S., Thornton, J. E., - The Oregon Report Computer System Organisation, Problem of the 1980s, s Computer, sept. 1978, pp 20-28.
- A.11. Azzola, B., Juhasz, E. - Memoria cu tambur de la Institutul de calcul din Cluj, Automatică și Electronică nr. 5, 1965.
- A.12. Atanasiu, M. - Despre aplicațiile metodei ecuațiilor vectoriale în teoria mecanismelor și mașinilor, Metalurgie nr. 6, București, 1956.
- A.13. Atanasiu, M. - Sur certaines relations vectorielles utilisées dans la cinématique, Buletin IPB, Tom XX, fasc. 4, Buc., 1958.
- A.14. Auger, P. - Tendințe actuale ale cercetării științifice, UNESCO, Ed. Științifică, Buc., 1968.
- A.15. Adresă MICM nr. 122569/76 prin care se cere ca CNST să sprijine cercetarea ing. Balosin Victor pentru crearea memoriei de loc Moot. care nu poate fi procurată nici ca produs și nici ca licență, fiind sub embargo NATO, MICM Cabinetul Ministrului, Buc., 1976.
- A.16. Adresa MICM nr. 98418/77 către CNST prin care se revine la cererea ca tema de cercetare referitoare la memoria de loc Moot. să fie soluționată prin forțe interne, deoarece nu se poate achiziționa fiind sub strict embargo, MICM Cabinetul Ministrului, Buc., 1977.
- A.17. Arutinov, I. - Conditions de la compatibilité des systemes nationaux d'information scientifique et technique, Bulletin de l'UNESCO à l'intention des Bibliothèques, vol. XXVI, nr. 5, 1973.

- B.1. Balosin, V. - Metodă de măsurare a elementelor geometrice ale liniilor aeriene, Brevet de invenție nr. 44096.1/25.06.69, Ed. Oficiului de Stat pt. Invenții și Mărci, București, 1969.
- B.2. Balosin, V. - Aparat pentru măsurarea elementelor geometrice ale liniilor aeriene, Brevet de invenție nr. 44096.2/25.06.69, Ed. OSIM, București, 1969.
- B.3. Balosin, V. - Memorie externă cu cilindri magnetici, Brevet de invenție nr. 52683.1/1708.68, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.4. Balosin, V. - Mecanism pentru preluarea automată a jocurilor create în lagărele cu rulmenți pentru menținerea preciziei la uzură, în regimuri dure de exploatare, Brevet de invenție nr. 52683.2, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.5. Balosin, V. - Mecanism pentru schimbarea cilindrilor purtători ai informației pentru realizarea interschimbabilității, Brevet de invenție nr. 52683.3/68, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.6. Balosin, V. - Mecanism pentru reglarea fină a poziției blocului de capete, Brevet de invenție nr. 52683.4, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.7. Balosin, V. - Mecanism pentru reglarea distanței cap-strat magnetic suport al informației, pentru poziționarea monobuton a 72 capete flotante, Brevet de invenție nr. 52683.5, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.8. Balosin, V. - Formula chimică pentru fabricarea cilindrilor magnetici de sticlă suport al informației, Brevet de invenție nr. 53202.1, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.9. Balosin, V. - Tehnologia de fabricație a sticlei cilindrilor magnetici pentru ca aceasta să poată fi prelucrată și rectificată pe mașini unelte la precizia cerută de tehnica de calcul, Brevet de invenție nr. 53202.2, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.10. Balosin, V. - Dispozitiv de verificare a peliculelor magnetice subțiri depuse pe suport, Brevet de invenție nr. 53202.3, Ed. OSIM, Buc., 1970.
- B.11. Balosin, V. - Memorie magnetică de foarte mare capacitate, Brevet de invenție nr. 77608.1, Ed. OSIM, Buc., 1983.
- B.12. Balosin, V. - Metodă de înscriere spațială serie cu adresare exterioră pistelor de lucru și rezervă, Brevet de invenție nr. 77608.2, Ed. OSIM, Buc., 1983.
- B.13. Balosin, V. - Mecanisme de acționare a capului magnetic pentru sincronizare și al capului magnetic pentru multipli centezimali ai sincronizării, Brevet de invenție nr. 77608.3, Ed. OSIM, Buc., 1983.
- B.14. Balosin, V. - Metodă de lucru cu sectoare adresabile de lungime variabilă (de la lungimea unui bit și până la sectorul de lungimea unei piste), Brevet de invenție nr. 77608.4, Ed. OSIM, Buc., 1983.

- B.15. Balosin, V. - Metoda și aparatura necesară pentru transferul mixt al informației în scopul creșterii vitezei de operare, Brevet de invenție nr. 77608.5, Ed. OSIM, Buc., 1983.
- B.16. Balosin, V. - Metoda și aparatura corespunzătoare pentru realizarea compatibilității memoriei de foarte mare capacitate cu alte tipuri de formate pentru a permite utilizarea bibliotecii de programe existente fără transcriere, Brevet de invenție nr. 77608.6, Ed. OSIM, Buc., 1983.
- B.17. Balosin, V. - La cibernétique et les déficients de la vue, Ed. Handikappinstitutet, Stockholm, Suedia, 1974.
- B.18. Balosin, V. - La metode et l'appareil de jonctions des bandes magnetiques, Ed. Handikappinstitutet, Stockholm, Suedia, 1974.
- B.19. Balosin, V. - Contribution et directions de la Recherche Scientifique, ainsi que les voies d'étude dans le domaine des appareils spécialisés pour les déficients de la vue, Ed. Handikeppinstitutet, Stockholm, Suedia, 1974.
- B.20. Balosin, V. - Dispositif qui peut être attaché pour la télécommande des magnetophones sans la modification de la claviature, Ed. Handikappinstitutet, Stockholm, Suedia, 1974.
- B.21. Balosin, V. - Methodes d'utilisation et la machine mécanique ainsi que la variante electro-mécanique, pour l'impression en Braille et disposant d'un affichage tactile ou alfanumérique, Ed. Handikappinstitutet, Stockholm, Suedia, 1974.
- B.22. Balosin, V. - Proiect de diplomă, Institutul Politehnic București, Facultatea de Automatică-Calculatoare, Buc., 1971.
- B.23. Balosin, V. - Teoria grafurilor și criterii de stabilitate a circuitelor, Referat de doctorat IPT, iunie 1975.
- B.24. Balosin, V. - Stadiul actual și tendințe moderne în cercetare în domeniul construcției mecanismelor periferice ale calculatoarelor electronice, Referat de doctorat IPT, sept. 1975.
- B.25. Balosin, V. - Elastodinamica mecanismelor de precizie, Referat de doctorat IPT, martie 1976.
- B.26. Balosin, V. - Analiza critică a metodelor aproximative de sinteză a mecanismelor cu elemente articulate, Buletin științific, Baia Mare, 1980.
- B.27. Balosin, V. - Dispozitive de mare fiabilitate pentru ridicarea gradului de siguranță a circulației cu locomotiva de mină, Buletin științific Baia Mare, 1980.
- B.28. Balosin, V. - Metode pentru studiul prin animație a mecanismelor complexe, Lucrările Conferinței naționale de vibrații în construcția de mașini, Litografia IPT, Nov., 1980.
- B.29. Balosin, V. - Stand pentru verificarea microcomutatoarelor patru-

- ziționale, Lucrările celui de-al treilea simpozion de mecanisme și transmisii mecanice, Litografia IPT, oct. 1980.
- B. 30. Balosin, V. - Stand pentru studiul îmbinărilor benzilor magnetice reamblate, Lucrările celui de-al treilea simpozion de mecanisme și transmisii mecanice, Litografia IPT, oct. 1980.
- B. 31. Balosin, V. - Echipament pentru analiza fonemelor, Lucrările celui de-al treilea simpozion de mecanisme și transmisii mecanice, Litografia IPT, oct. 1980.
- B. 32. Balosin, V. - Stand pentru testarea calității materialului magnetic al pilei de discuri, Lucrările celui de-al treilea simpozion de mecanisme și transmisii mecanice, Litografia IPT, oct. 1980.
- B. 33. Balosin, V. - Fenomenul reflexiei totale în transmiterea informațiilor, Lucrările Conferinței naționale "Progrese în fizică", Ed. UT și a Institutului Central de Fizică, BUC., oct. 1981.
- B. 34. Balosin, V. - Dispozitive de indicare la bord, a stării de funcționare a sistemelor de semnalizare-iluminare, independent de sursa de energie a autovehicolului, din lucrările "Creativitatea în construcția, fabricarea și exploatarea automobilelor", Ed. IIS, Pitești, 1979.
- B. 35. Balosin, V., Brîndeu, L. - Dinamica mecanismului capului magnetic flotant, din lucrările "Conferinței naționale de vibrații în construcția de mașini, Ed. litografică IPT, nov. 1980.
- B. 36. Balosin, V. - Metode și aparat ajutător pentru sinteza expeditivă a mecanismelor cu elemente articulate, din lucrările "Creativitatea în construcția, fabricarea și exploatarea automobilelor" vol. II, partea II, Litografia IIS, Pitești, nov. 1979.
- B. 37. Balosin, V. - Contribuții și soluții ale problemei șocurilor și vibrațiilor în construcția capetelor magnetice flotante ale membrilor externe de tip cinematic pentru calculatoarele electronice, contract nr. 277/1975 cu Ministerul Industriei Construcțiilor de Mașini.
- B. 38. Balosin, V., Brîndeu, L. - Contribuții privind dinamica mecanismului capului magnetic flotant utilizat în calculatoarele electronice, sesiunea de comunicări IPT, mai 1977, Litografia IPT, 1977.
- B. 39. Balosin, V. - Dispozitive mecanice utilizate în memoriile magnetice cu cilindri amovibili, sesiunea de comunicări științifice IPT, Litografia IPT, 1974.
- B. 40. Balosin, V. - Cercetarea, proiectarea și executarea unor sisteme mecanice pentru modele experimentale de laborator privind echipamentele periferice ale CE, contract 8401/25 A/74, cu Centrul de mecanică solidului.
- B. 41. Balosin, V. - Roboți multifuncționali cu memorie în telecomunicații

- contract 142/81 cu Dir.reg.CFR Timiș.
- B.42. Balosin, V. - Studii și cercetări în vederea realizării unor noi dispozitive de semnalizare care să nu necesite pentru funcționare alimentarea cu energie electrică sau magnetică, în scopul măririi siguranței transporturilor feroviare, contract 169/80 cu Dir.reg.CFR Timiș.
- B.43. Balosin, V. - Poluarea informațională, Revista învățământului superior "Forum", Anul XVII nr.2, Ed. MEI, Buc., 1975.
- B.44. Balosin, V. - Contribuții și soluții ale problemei șocurilor și vibrațiilor în construcția capetelor flotante ale memoriilor externe de tip cinematic pentru CE, a "patra conferință de mecanică Buc., 1975.
- B.45. Bogdan, R., C., Bilciu, I. - Memoriile calculatoarelor electronice, funcționare și utilizare, Ed. Teh., Buc., 1975.
- B.46. Bycer, B. - Digital Magnetic Tape Recording, Principales and Computer Application, Hayden Book Company, Inc., New-York, 1965.
- B.47. Baltac, V. - Felix C-256. Structura și programarea calculatorului, Ed. Teh., Buc., 1973.
- B.48. Bogdan, R., C., ș.a. - Studiul funcțiilor de bază ale mecanismelor în echipamentele periferice ale sistemelor electronice de calcul, Centrul de mecanica solidului, Buc., 1972.
- B.49. Bilciu, C., Schipulescu, D. - Dispozitive utilizate în construcția echipamentelor de calcul, Ed. Acad. de Studii Economice, Buc., 1972.
- B.50. Brocard, I. - Orientarea cercetărilor în domeniul memoriilor pentru calculatoare electronice, Toute l'Electronique nr. 349, oct., 1970, p. 369-371, Paris, Franța.
- B.51. Britten, I. - Peripherals limit computer applications, Electronic Engineering, June 1971, SUA.
- B.52. Bylinski, G. - The computer little helpers create a brawling business, Fortune SUA 81, nr. 6, iunie 1970, p. 85-87, 140-146.
- B.53. Boukréev, I., Mansourov, B., Soriathey, V. - Circuits micro-electroniques et technique numérique, Ed. Mir, Moscou, 1981.
- B.54. Boucher, H. - Organisation et fonctionnement des machines arithmétiques Ed. Mâson et Cie, Paris, 1960.
- B.55. Barlow, E. J. - Externally Pressurized Foil Gas Bearings, Transaction of the ASME, Journal of Basic Engineering, dec., 1965.
- B.56. Bercovici, I. - Calculul matricial al rețelelor electrice, Bul. IPB, nr. 21961.
- B.57. Berge, Cl. - Théorie des graphes et ses applications, Dunod, Paris, 1963.
- B.58. Bârliiba, M. C. - Semnificații ale revoluțiilor în știință și tehnică, Rev. Știință și tehnică, Anul XVIII, Seria A nr. 7, Ed. Știința, 1982.

- B.59. Balabanian, N., Bickart, A., T.-Teoria modernă a circuitelor, Ed. Teh., Buc., 1974.
- B.60. Brîndeu, L.-Asupra coeficientului dinamic la șoc în sisteme cu frecare, Simpozionul de mecanisme și transmisii mecanice, Reșița 1972.
- B.61. Barkouki, M., Stein, J.-Theoretical and Experimental Evaluation of RZ and NRZ Recording Characteristics, Western Electronic Show and Convention, SUA, Aug. 1962.
- C.1. x x x - Rev. Computer Design Review, sept. 1978.
- C.2. x x x - Rev. Computer Design Review, oct. 1978.
- C.3. x x x - Computing Europe Review, 27.09.79.
- C.4. Cedighian, S.-Materiale magnetice, Ed. Teh., Buc., 1967.
- C.5. Canti, C., J.-Un nouveau concept pour les mémoires tampons, Computer Group News, martie, 1969, p.9-13.
- C.6. x x x - Catalog de circuite integrate produse de IPRS Băneasa, Ed. Teh., Buc., 1972.
- C.7. Constantinescu, V.N.-Aplicații industriale ale lagărelor cu aer, Ed. Academiei RSR, Buc., 1968.
- C.8. Constantinescu, V.N.-Lubrificația cu gaze, Ed. Academiei, Buc. 1963.
- C.9. Chow, T.S., Saibel, E.-The Elastohydrodynamic Problem with a Viscoelastic Fluid, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ianuarie, 1971.
- C.10. Castle, P., Mobbs, F.R., Markhe, P.H.-Visual Observation and Torque Measurements in the Taylor Vortex Regime between Eccentric Rotating Cylinders, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ianuarie, 1971.
- C.11. Coyne, J.C., Elrod, H.C.-Conditions for the Rupture of a Lubricating Film, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ian. 1971.
- C.12. Cănesou, Tr.-Instalații electrice de utilizare, Ed. Teh., Buc. 1968.
- C.13. Chang, P.K., Lew, H.S.-Analysis of Incompressible Thin Coanda Flow Around a Circular Cylinder, Canadian Congress of Applied Mechanics, vol. 2, Quebec, Canada, 1967.
- C.14. x x x - Cassette Tape Drive PK-1, Data Recording and Processing Equipment Company, Ed. MERAMAT, 1981.
- C.15. Chao, G.-Future Microcomputers Promise Greater Diversity, Higher Performance, COMPUTERS, Santa Clara, C.A., SUA, 1982.
- C.16. Castelli, V., Elrod, H.G.-Solution of the Stability Problem for 360 Selfacting Gas-Lubricated Bearings, Journal of Basic Engineering, TRANS. ASME, Series D.V. 87, nr. 1, martie, 1965.

- C.17. Castelli, V., Stevenson, C.H. - Semi -Implicit Numerical Methods for Treating the Time-Transient Gas-Lubrication Technology; Journal of Lubrication Technology, TRANS. ASME, Series F, Vol. 90, nr. 3, July, 1968.
- C.18. Călin, S., Dumitrache, I., Dimo, P. - Automatizări electronice, Ed. Did., și Ped., Buc., 1979.
- C.19. Constantinescu, I., ș.a. - Calculul mecanismului patruleter utilizat în construcția susținerilor mecanizate, Rev. Mine, petrol, gaze, nr. 8, vol. 28, 1977.
- C.20. x x x - Centrala industrială de electronică și tehnică de calcul, RI. nr. 172/649 din 24.02.79, Buc.
- C.21. x x x - Centrala industrială de electronică și tehnică de calcul, RI. nr. 172/738 din 28.03.79, Buc.
- C.22. x x x - Computer Design, Infotech State of the Art Report 17, 4 vol. 4, p. 600, SUA, 1974.
- C.23. x x x - Computer Systems Measurement, Infotech State of the Art Report 18, vol. 4, p. 625.
- C.24. x x x - Commercial Language Systems, Infotech State of the Art Report 19, SUA, 1974.
- C.25. Cutler, I.D. - Inițiere în programarea calculatoarelor, Ed. Teh., Buc., 1967.
- D.1. Demian, Tr. - Elemente constructive de mecanică fină, Ed. Did. și Ped., Buc., 1975.
- D.2. Demian, Tr., Tudor, D., Stoica, V., Curița, I. - Mecanisme și elemente constructive de mecanică fină, Ed. Did. și Ped., Buc., 1969.
- D.3. Demian, Tr., Curița, I., Pascu, A., Kostrakievici, Udrea, C. - Elemente constructive de mecanică fină. Aplicații, Ed. Did. și Ped., Buc., 1980.
- D.4. Durmak, A. - New Networks To Down Distributed Processing Concept. Rev. Electronics, 7.12.1979, pp. 107-122.
- D.5. Durmak, A. - Bubble Memory Development Systems International, oct. 1979.
- D.6. Derek de Sola Price - Știință mică, știință mare, Ed. Meridiane, 1971.
- D.7. Derek de Sola Price - Science et suprascience, Paris, 1982.
- D.8. x x x - Data Recording and Processing Equipment Company Cassette Tape Drive PK-1, Product description, Ed. MERAMAT, 1974.
- D.9. Donaldson, R.R. - Minimum Squeeze Film Thickness in a Periodically Loaded Journal Bearing, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ian. 1971.
- D.10. Dee, C.W., Shires, G.L. - The Current State of the Art of Fluid Bearings with Discrete Slot Inlets Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, oct. 1971.
- D.11. Dewez, A. - La transcription du langage parlé, Electronique industrielle, oct. 1962.

- D.12. Deweze, A. - La transcription du langage parlé, *Electronique industrielle*, nov. 1962.
- D.13. Dietzel, I. - *Glasstechnik Berlin*, 22.41/1948.
- D.14. Denavit, J., Hartenberg, R.S. - A Kinematic Notation for Lower Pair Mechanisms based on matrices, *JAM*, Tom 22, nr. 2, 1955.
- D.15. x x x - Der Drucker IBM 1403, Mod 2, 7, 10 und N1, *Neuhäuser*, Juni 1966, RFG.
- D.16. Damsker, D. - Principii și mijloace noi de automatizare a acțiunilor electrice, Ed. Acad. RSR, Buc., 1964.
- D.17. Dodoc, P. - Metode și mijloace de măsurare moderne în mecanică fină și construcția de mașini, Ed. Teh., Buc., 1978.
- E.1. x x x - *Electronics* din 23.11.78, SUA.
- E.2. Eshel, A., Elrod, H.G. - The theory of the infinitely wide perfectly flexible, self-acting foil bearing, *ASME Transactions, Series B, Journal of Basic Eng.* 87, 4, 831-836, 1965.
- E.3. Elrod, H.G., Barnum, T.B. - A Theoretical Study of the Dynamic Behaviour of Foil Bearings, *Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology*, ian. 1971.
- E.
- F.1. Flores, I. - *Peripheral Devices*, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, SUA, 1973.
- F.2. Fiedle, G.A. - Plated wire: a long shot that's paying off, *Electronics* nr. 11, vol. 41, 1968.
- F.3. x x x - FACIT 4070 Tape punch service, Ed. FACIT AB, Solna, Sweden, 1975.
- F.4. Fillo, J. - An Approximate Solution in Magnetohydrodynamics, *Journal of Applied Mechanics*, sept. 1964.
- F.5. Fowles, P.E. - Extension of the Elastohydrodynamic Theory of Individual Asperity - Asperity Collisions to the Second Half of the Collision.
- F.6. x x x - FACIT 4070 Tape Punch, Ed. FACIT AB, Solna, Sweden, 1980.
- F.7. Feynman, R., Leighton, R.B., Sands, M. - *Fizica modernă*, Ed. Teh. Buc, 69.
- G.1. Gafițeanu, M., Mocașu, D., Cretu, Sp., Racocsa, C., s.a. - *Organe de mașini*, Ed. Teh., Buc., 1983.
- G.2. Grundberg, G. - Technologie et organisation des mémoires, NATO Advanced Summer Institute, Ed. Dunod, Paris, 1971.
- G.3. Groto, E. - Memory Systems, IFIP Congress, Edinburgh, 1968.
- G.4. Galletti, L. - g. a. - Torque Produced by Misalignment in Short Lubricated Bearings.
- G.5. Gould, P. - Flow Instability Induced by Viscosity Variation in

- High Pressure Two-Dimensional Laminar Flow Between Parallel Plates, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, oct.1971.
- G.6. Geber, T., Vuicel, M., Constantinescu, T., ș.a. - Echipamente periferice, Ed. Tehn., Buc., 1981.
- G.7. Gross, W.J. - A Gas Film Lubrication Study IBM Journal of Research Development, vol. 3, nr. 3., 1959.
- G.8. Ghircolasiu, N.V., Miron, C. - Grafuri de fluențe și aplicații în tehnică, Ed. Tehn. Buc., 1974.
- H.1. Hartmanis, T. - Algebraic Structure Theory of Sequent Machines, Ed. Englewood, Cliffs, New York, 1965.
- H.2. House, R.W., Nelson, L.D., Rads, T. - Recent Advances in Optimisations Technics, Ed. A. Lavi, T. Vogl, New York, 1966.
- H.3. Hoagland, A., Bacon, G. - High Density Digital Magnetic Recording Techniques, IRE on Electronic Computers E.C.9-1960.
- H.4. Hoagland, A. - High Recording Disk Storage, IBM, Journal Research and Development, nr. 4, 1961.
- H.5. Hoagland, A. - Digital Magnetic Recording, John Willey and Sons, New York, 1964.
- H.6. Hobbs, L.C. - Present and Future State of the Art in Computer Memories, IEEE Transactions on Electronic Computers, nr. 4, vol. 15.
- H.7. Handa-Luca, V. - Studiul mecanismelor cu cursă reglabilă, Construcția de mașini, Buc., Anul XXX, iunie, 1978.
- H.8. Hsu, P.T., Elkon, J., Pian, T.H.H. - Note on the Instability of Circular Rings Confined to a Rigid Boundary, Journal of Applied Mechanics, sept. 1964.
- H.9. Hoff, N.J., Rehfield, L.W. - Buckling of Axially Compressed Circular Cylindric oil Shells at Stresses Smaller than the Classical Critical Value, Transaction of the ASME, sept. 1965.
- H.10. Herbert, R.E. - Random Vibration of Plates Large Amplitudes, Transaction of the ASME, Journal of Applied Mechanics, sept. 1965.
- H.11. Hsieh, Dii, Yu - Some Analytical Aspects of Bubble Dynamics, Transaction of the ASME, Journal of Basic Engineering, dec. 1965.
- H.12. Hennmann, W.F., Weeks, D.C. - Information Communication among Scientists; a Study of the Information Exchange Group Program; Final Report, SUA, 1971, 62 p.
- H.13. x x x - 501 High Speed Line Printer, Control Data Institute, Hennepin, Minneapolis, Minnesota, SUA.
- H.14. Henning, I. - Wärmetechnische Richtwerk, Ed. VDI, Berlin 38.
- I.1. Isaacson, Portia - 1984's Information Appliances Datamation, feb. pp. 215-218.

- I.2. Isacson, P., -1979-the Year of the Home Computer, Datamation, ianuar 1979, pp 217-218.
- I.3. x x x International Systems, mai 1979.
- I.4. Ireson, W., G., -Reliability Handbook, Ed. Mc. Grow-Hill, Book Company, New-York, 1975.
- J.1. Johnson, A, R. -Motion Control for a Series System of "N" Degrees of Freedom Using Numerically Derived and evaluated Equations, Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Industry, mai 1965.
- K.1. Kovács, Fr., Perju, D., Savii, G. -Metode noi în sinteza mecanismelor, Ed. Pacla, Timișoara, 1976.
- K.2. Kovács, Fr., Perju, D., Crudu, M. -Mecanisme P. I, Analiza mecanismelor, Litografia IPTVT, Timișoara, 1978.
- K.3. Kovacs, Fr., Perju, D. -Mecanisme P. II, Sinteza mecanismelor, Ed. IPTVT, Timișoara, 1977.
- K.4. Kovács, Fr. -Contribuții la elaborarea unei metode unitare la sinteza mecanismelor, Teză de doctorat, Timișoara, 1967.
- K.5. Kovács, Fr., Perju, D., Oprea, I., -Curs de teoria mecanismelor și dinamica mașinilor, Lit. IPTimșoara, 1969.
- K.6. Krinitski, N., Mironov, G., Frolov, G. -Programation et langages symboliques, Ed. MIR, Moscou, 1978.
- K.7. Keonjian, E. -Microelectronica, Ed. Teh., București, 1966.
- K.8. Keller, R., E. -Sketching Rules for the Curves Burmester Mechanism Synthesis, Journal of Engineering for Industry, May, 1965.
- K.9. Krauss, R. -Sinteza mecanismului patruleter pt-4 poziții date ale bielei, fără construirea curbei centrelor, Geradführungen durch das Gelenkviereck V. D. I. Verlag, 1965.
- K.10. Kasaman, I. -Computer Peripherals Buyer's Guide, Control Engineering, SUA 17, nr. 2, Febr. 1970, pp142-158.
- K.11. Kostache, I. -Alegerea sistemelor electronice numerice de prelucrarea informației, Ed. Teh., Buc., 1969.
- K.12. Kuntzmann, I. -Algèbre de Boole, Ed. Dunod, Paris, 1965.
- K.13. Knight, K. -A High Density File Drum a Computer Store, Journal, British IRE, vol. 2: Anglia, 1965.
- K.14. Kompass, E. -Peripheral Components, Control Engineering, SUA, febr. 70.
- K.15. Kannel, J. W., Walowit, J., A. -Simplified Analysis for Traction between Rolling-Sliding Elastohydrodynamics Contact, Transaction for the ASME, Journal of Lubrication Technology, ian., 1971.
- K.16. Kao, H., C., -A Numerical Method and Higher Aproximations for a Self-Acting Gas-Lubricated Bearing of Finite Length, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ian. 1971.

- K.17. Kacmarsky, W., M., Hewko, L., O., -Effect of a High Speed Tracrion Fluid on Skidding in a High Speed Roller Bearing, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, ian.1971.
- K.18. Kelemen, A. -Acționări electrice, Ed. Did. și Ped., București, 1979.
- L.1. Lapidus, G. -High-Speed Input-Output Devices, Control Engineering, SUA, febr.1970.
- L.2. Levy, J., -Punched Card Equipment. Principles and Applications, Mc. Grow Hill, New York, 1967.
- L.3. Licht, L. -Preliminary Experiments with Foil Bearings, ASME Transactions, Series D, Journal of Basic Eng., 88, 1, ppl-3, 1966.
- M.1. Manolescu, I., N., Popovici, M., M., -Structura, cinematica și dinamica mecanismelor, Ed. Did. și Ped., Buc., 1981.
- M.2. Manolescu, I., N., Martineac, A. -Studiul structural al mecanismelor de pliere a tobelor pt. confecționat anvelope, Construcția de mașini, Buc., Anul XXX, iunie, 1978.
- M.3. Manolescu, I., N., Martineac, A. -O metodă de proiectare numerică a mecanismelor tobelor de confecționat anvelope, Construcția de mașini, Buc., Anul XXX, iunie 1978.
- M.4. Manolescu, N., I., Maroș, D. -Teoria mecanismelor și a mașinilor, Ed. Teh., Buc., 1958.
- M.5. Manolescu, N., I., Pielmuș, M., Erceanu, I., Antonescu, P. -Culegere de probleme din teoria mecanismelor și a mașinilor, Ed. Did. și Ped. Buc 1963.
- M.6. Manolescu, N., I., -O metodă unitară de notarea și utilizarea scărilor în calcule grafice, Bulet. Academiei RSR, Anul XII, nr. 3, 1961.
- M.7. Manolescu, N., I., ș.a. -Domeniul de aplicabilitate a metodelor de cercetare cinematică a mecanismelor plane articulate, Bulet. Acad. RSR., S.C.M.A., Anul XIII, nr. 6, 1962.
- M.8. Manolescu, N., I., ș.a. -Asupra distribuției de viteze și accelerații la mecanismele plane formate din lanțuri complexe, Bulet. IPB., aprilie 1962.
- M.9. Mc. Cluskey, E., I., Bartel, T., -Survey of Switching Circuit Theory, Mc. Grow Hill, New York, 1962.
- M.10. Miller, R., E., -Switching Theory. Ed. John Willey and Sons, New York, 1965.
- M.11. Manolescu, M., -Mecanizarea și automatizarea lucrărilor de calcul statistic, Ed. Did. și Ped., Buc., 1966.
- M.12. Miteșcu, I. -Rezistența materialelor, Ed. Did. și Ped., Buc., 1967.
- M.13. Mănescu, M., ș.a. -Mașini de calcul pt. mecanizarea și automatizarea lucrărilor administrative, Ed. Teh., Buc., 1966.

- M.14. Marschall, S. - Microelectronic Technology, Boston Technical Publishers, SUA, 1963.
- M.15. Mazda, F.F. - The Component of Computers, Electronic Components, Nr. 13 /1973.
- M.16. Maurer, H., Ricci, R. - Guidance Computer Component Technology, IEEE Transactions on Electronic Computers, nr. 7, vol. 17, 1969.
- M.17. Mayne, D. - What's next in memories?, Expres informația 16, 1968.
- M.18. Moore, D.W. - Scant Room for Improvement, Electronics nr. 22/1968.
- M.19. Maroș, D., Orlandea, N., Tăpălagă, I. - Curs de teoria mecanismelor și a mașinilor, Ed. IPCN, CIUJ, 1966.
- M.20. Marcus, S. - Lingvistică matematică, Ed. Did. și Ped., Buc., 1966.
- M.21. Mayer, Fr. - Microcomputers in Toyland, High Technology, V2, March, 1980.
- M.22. Ma, J, T.S. - An Investigation of Self-Acting Foil Bearings, Transaction of the ASME, Journal of Basic Engineering, dec. 1965.
- M.23. Mote, C.D. jr. - Free Vibration of Initially Stressed Circular Disks, Transactions of the ASME, Journal of Engineering for Industry, mai, 1965.
- M.24. Mc Garrity, R.V., Barkan, P. - A Spring-Actuated, Cam-Follower System, Design Theory and Experimental Results, Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Industry, aug., 1965.
- M.25. Mc Larnan, C.W. - Analytical Synthesis of Function Generators Using the Slider-Crank Inversion, Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Industry, aug., 1965.
- M.26. Michelini, R.C., Ghigliazza, R.S. - Considerations on the Stiffness of Externally Pressurized Journal Bearings, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, oct., 1971.
- M.27. Mikic, B. - Analytical Studies of Contact of Nominally Flat Surfaces Effect of Previous Loading, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, oct. 1971.
- M.28. Meyer, Fr. - Microcomputers in Toyland COMPUTERS, Santa Clara C.A., SUA, 1982.
- M.29. Manolescu, N., Kovács, Fr., Orănescu, A. - Teoria mecanismelor și a mașinilor, Ed. Did. și Ped., Buc., 1972.
- M.30. Michael, W, A. - Approximation Methods for Time-Dependent Gas-Film Lubrication Problems, Journal of Applied Mechanics, V. 30., TRANS. ASME Series E, nr. 4, dec., 1963.
- M.31. Marusciac, I. - Teoria algoritmilor, Ed. Did. și Ped., Buc., 1966.
- M.32. Maksimiuk, J. - Mecanismele aparatelor electrice de conectare, Ed. Teh. Buc., 1970.

- N.1. Naslin, P. - Circuite logice și automatizări secvențiale, Ed. Teh., Buc., 1967.
- N.2. x x x - Nouveautés SICOB 69 Ordinateurs et périphériques, Mémoires extèrne.
- N.3. Mc Naught - The Sperry Gyroscope Drum, Ed. Sperry Gyroscope Division, Bracknell, Berks, England, oct. 1970.
- N.4. Novac, I., Sora, I. - Mașini electrice, IPT, 1969.
- N.5. Nicolescu, L.J., Stoka, M.I. - Matematică pentru ingineri, Ed. Teh., Buc., 1969.
- O.1. x x x - L'onde électrique, vol. 11, nr. 513, Ed. Chiron, dec. 1969.
- O.2. x x x - L'onde électrique, vol. 49, fasc. 10, nr. 512, Ed. Chiron, nov., 1969.
- O.3. Opran, M. - Memoriile calculatoarelor electronice, Sinteză documentară, Ed. IDT, Buc., 1972.
- O.4. Orănescu, A., Crudu, I. - Metode numerice în analiza configurației, cinematicii și cinetostaticii mecanismelor, Ed. IFG, Galați, 1977.
- O.5. Oppelt, W. - Tehnica reglării automate, Ed. Teh., Buc., 1965.
- P.1. Perju, D. - Mecanica fină, domeniu de vîrf al tehnicii moderne, Orienturi politehnice, Timișoara, 1981.
- P.2. Perju, D. - Teza de doctorat, IPB, Buc., 1971.
- P.3. Pélegrin, M. - Calculatoare analogice și numerice, Ed. Teh., Buc., 1967.
- P.4. Postnikov, M. - Proiectarea mașinilor electrice, Ed. Teh., Buc., 1953.
- P.5. Poulain, P. - Eléments fondamentaux de l'informatique, Ed. Dunod, 1967.
- P.6. Papadache, I., Weinrich, G., ș.a. - Regulatele electronice, Ed. Teh., Buc., 1966.
- P.7. Pélegrin, M. - Calculatoare analogice și numerice, Aplicații în automatizări, Ed. Tehn. Buc., 1966.
- P.8. Pressman, J.A. - Design of Transistorized Circuits for Digital Computers, John, P. Rider, Publisher Inc. Chapman & Hall, New York, iap. 60.
- P.9. Pelech, T., Shapiro, A.H. - Flexible Disk Rotating on a Gas Film Next to a Wall, ASME Transactions, Series E, Journal of Applied Mechanics, 31, 4 557-584, 1964.
- P.10. Popescu, I. - Algoritme și programe pentru analiza matricială a mecanismelor plane, în Construcția de mașini, Buc., Anul XXX, iun. 1978.
- P.11. Prisăcaru, I. - Utilizarea energiei electrice, Ed. Did. și Ped., Buc. 69.
- P.12. Postnikov, M. - Proiectarea mașinilor electrice, V. 2, Ed. Tehnică, 1953.
- P.13. x x x Prospect Soemtron Medierungsleitung für Facturiermaschine typ FME 120 und FME 130.
- P.14. x x x Prospect Olivetti, Servizio Meccanizzazione Integrale.
- P.15. x x x Prospect Frieden-5015, 8010, 6010.
- P.16. x x x Prospect Cellatron Büromaschinen Mod. R43 SM, R.44 SM.

- P.17. x x x -Current Developments in Peripheral Hardware Proceedings of ICC vol.27, Spartan Books, Washington DC, 1966.
- P.18. x x x -Fundamentals of Digital Magnetic Tape, Field Engineering Division Dept. UNIVAC, London, 1968.
- P.19. x x x -Prospect și manual de prezentare, utilizare și funcționare, întreținere a echipamentelor periferice, Bryant, Anglia.
- P.20. x x x -Prospect și manual de prezentare, utilizare, funcționare și întreținere a echipamentelor periferice produse de firma "Computer Instrumentation Limited" SUA.
- P.21. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "Control Data Corporation", SUA.
- P.22. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "Data Products Corp", SUA.
- P.23. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "Facit Odhner Inc.", Suedia.
- P.24. x x x -Prospect și manual pentru utilizarea echipamentelor periferice ale calculatoarelor FCE, FELIX, RSR.
- P.25. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "Friden" SUA.
- P.26. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "General Electric" SUA.
- P.27. x x x -Prospect și manual pentru echipamentele periferice ale firmei "Honeywell", SUA.
- P.28. x x x -Prospect și manual de întreținere editat de firma "International Computer Limited", Anglia.
- P.29. x x x -Prospect și manual de întreținere elaborat de firma "Memorex Corp", SUA.
- P.30. x x x -Prospect și manual de întreținere elaborat de firma "Siemens", RFG.
- P.31. x x x -Prospect și manual de întreținere ale produselor firmei "Teletype Corp", SUA.
- P.32. x x x -Prospect și manual de întreținere ale perifericelor produse de firma "UNIVAC", SUA.
- P.33. x x x -Prospect și manual de întreținere ale perifericelor produse de firma "Potter", SUA.
- P.34. x x x -Prospect și manual de întreținere ale perifericelor produse de firma "Ampex", Suedia.
- P.35. x x x -O nouă memorie monolitică realizată de firma "Philips" Inter Electronique, nr.61, sept., 1972, p. 34-38, Franța.
- P.36. x x x -The IBM 2303 Drum Prospect pentru unități service.
- P.37. x x x -Punched Tape Products, Readers For Airborne, Shipboard, or Mobile Applications, Ed. Electronic Engineering Company of California, SUA, 1975.

- P.38. x x x -Proces verbal de omologare a memoriei externe cu cilindri a comisiei Oficiului de Stat pentru Invenții și Mărci și a comisiei pentru verificarea prototipului, dactilografiat OSIM, Buc., 1970.
- P.39. x x x -Processor Handbook pdp 11/15, Ed. Digital Equipment Corporation, SUA, 1975.
- P.40. x x x -Processor Handbook pdp 11/20, Ed. Digital Equipment Corporation, SUA, 1976.
- P.41. x x x -Processor Handbook pdp 11/r 20, Ed. Digital Equipment Corporation, SUA, 1977.
- P.42. x x x -Peripherals Handbook pdp 11, Ed. Digital Equipment Handbook, SUA, 1980.
- P.43. x x x -Proces verbal de omologare a prototipului invenției nr. 157596 și argumentarea caracterizării ca invenție de către OSIM, Buc., 1970.
- P.44. x x x -Proces verbal cu rezultatele testelor electronice și electromecanice întocmit de comisia de omologare a beneficiarului invenției "Memoria magnetică cu cilindri" și ai IPTVT.
- P.45. Pelecudi, Chr. -Precizia mecanismelor, Ed. Acad., Buc., 1975.
- P.46. Pelecudi, Chr. -Bazele analizei mecanismelor, Ed. Acad., Buc., 1967.
- P.47. x x x -Peters, J., Bakey, T., Sloan, D. -Printer, Plotter Considerations, Varian Data Machines, Palo Alto, California, SUA, 1972.
- P.48. x x x -Proces verbal al Centralei industriale pentru electronică și tehnică de calcul, Consiliul tehnico-economic, nr. 7916 din 19.03.1979, Buc.
- P.50. x x x -Proces verbal de avizare al primelor capete magnetice flotante, realizate și testate cu rezultate bune în RSR la IPTVT, RI Institutul de Tehnic de Calcul, Buc., 18.12.75.
- P.51. Plaf, Halmer -Social Technology, New York, 1966.
- P.52. x x x -Proces verbal de recepție al MICM, Serviciul Cercetări-invenții privind "Studiul de oportunitate și contribuții privind soluții ale problemei șocurilor și vibrațiilor în construcția capetelor flotante ale memoriilor externe de mare capacitate de tip cinematic pentru calculatoarele electronice" RI Ministerul Industriei Construcțiilor de Mașini, Buc., 12.1975.
- R.1. Renwick, W. -Les mémoires dans les calculateurs numériques, Ed. Eyrolles, Paris, 1967.
- R.2. Reeves, I. -Computer Peripherals Devices Engineering, nr. 28, 1969, p. 579-582, Anglia.
- R.3. Radkiewicz, C.M., Anwar, M.I. -Inertia and Convective Effects in Hydrodynamic Lubrication of a Slider Bearing, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, apr., 1971.

- R.4. Richter, R. - Mașini electrice, V. 3, Ed. Teh., Buc., 1968.
- R.5. Roșu, Al. - Teoria jocurilor strategice, Ed. Militară, Buc., 1967.
- R.6. x x x - Referatul Direcției CFR Timiș, privind metoda și dispozitivele corespunzătoare pentru ind. care-sensibilizare aplicabile în calea ferată prezentate de ing. Balosin Victor la 15.12.1981.
- R.7. x x x - Referatul Intreprinderii ROM CONTROL DATA privind "Metoda de înscriere spațială pe discuri magnetice a ing. Balosin de la IP Timișoara, RI nr. 1979, Buc., 16.12.78.
- R.8. x x x - Referat asupra memoriei magnetice de mare capacitate și asupra metodei de înscriere serie spațială a ing. Balosin elaborat de Institutul de Cercetări pentru Tehnica de Calcul, lab. 17, RI Buc. 1979.
- R.9. x x x - Referat asupra memoriei de 10^5 Moct. a ing. Balosin elaborat de Intreprinderea de Calculatoare Electronice, RI, Buc., 1978.
- R.10. x x x - Referatul Centralei Industriale de electronică și tehnică de calcul nr. 24128/11.01.1979 către Consiliul Național pentru știință și tehnologia prin care se confirmă încheierea lucrărilor pentru memoria de 10^5 , 882 Moct a ing. Balosin.
- S.1. Segal, I., Ciobanu, V. - Dispozitive de memorare GIFA 101, sesiunea de comunicări științifice în domeniul automatizării, Buc. nov. 62.
- S.2. Simpson, R. - Printers' 77 in Digital Design, oct., 1977, pp. 28-50.
- S.3. x x x - Systems International, sept. 1979.
- S.4. Sharpe, R. - The Wise: Think Business Computing Europe, vol. 7, nr. 3, /18.01.79.
- S.5. Steinberg, C. - Teoria și proiectarea aparatelor electrice, Ed. Did. și Ped., Buc., 1968.
- S.6. Sideris, G. - Microelectronic Packaging, Mc. Graw Hill, New York, 1968.
- S.7. Sorgan, I. - Terminals On Line and Off Conversational and Batch, Control Engineering, nr. 2, feb., 1970, pp 96-104, SUA.
- S.8. Strodman, C.L. - Optimization of Clearance in a Squeeze-Film Journal Bearing, Transactions of the ASME, Journal of Lubrication Technology, apr., 1971.
- S.9. Solacolu, I. - Tehnologia silicaților, Ed. Teh., Buc., 1968.
- S.10. Silaș, Gh., Brîndeu, L. - Culegere de probleme de vibrații mecanice, Ed. Tehn., 1967.
- S.11. Silianu, E. - Studiul mecanismului bielă-manivelă în funcție de excentricitatea K și raportul . Buletinul IPB, 1957.
- S.12. Seleșteanu, A. - Principii și metode de proiectare a mașinilor, Ed. Tehnică, Buc., 1969.
- S.13. Schulte, K. - Memoria cu strat magnetic. Structura și importanța în comparație cu alte forme de memorisare, Feinwerktechnik, vol. 75, nr. 1, ian., 1971, pp 8-10.

- S.14. Szekely, I. - Teoria mecanismelor și organe de mașini, Cluj, Litografia IPC, 1967.
- S.15. Szekely, I. - Teoria mecanismelor, Litografia IPC, 1974.
- S.16. Sotskov, B.S. - Bazele calculului și proiectării elementelor dispozitivelor de automată și de telemecanică, Ed. Teh., Buc., 1956.
- S.17. Spătaru, A. - Teoria transmisiunii informației, Ed. Tehn., Buc., 1966.
- S.18. Silaș, Gh., Rădoi, M., Brîndeu, L., ș.a. - Culegere de probleme de vibrații mecanice, Ed. Tehn., Buc., 1973.
- T.1. Teodorescu, Tintea - Contribuții la studiul efectului Coandă, Rev. Transp., vol. 7, nr. 1, Buc., 1960.
- T.2. Tang, T. - Dynamics of Air-Lubricated Slider Bearings for Noncontact Magnetic Recording, Transaction of the ASME, April, 1971, SUA.
- T.3. x x x - Type 1916 Paper Tape Reader, International Computers Limited by ICL, Printing Services Letchworth, England, 1969.
- T.4. x x x - Type 1925 Paper Tape Reader, Ed. ICT, 1970.
- T.5. Tutunaru, D. - Mecanisme plane rectiliniiare și inversoare, Ed. Tehn. Buc., 1969.
- T.6. Tîrnoveanu, M. - Elemente de logică matematică, Ed. Did. și Ped., Buc., 1964.
- T.7. Tao, D.C., Amos, L.G. - A Four-Bar Linkage Adjustable for Variable Straight Line Motions, Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Industry, aug. 1965.
- T.8. Tesar, D., Vidosic, J.P. - Analysis of Approximate Four-Bar Straight-Line Mechanisms, Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Industry, aug., 1965.
- T.9. Ting, L.L., Mayer, J.E. - The Effects of Temperature and Inertia on Hydrostatic Thrust Bearing Performance, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, apr., 1971.
- T.10. Toffler, A. - Socul viitorului, Ed. Politică, Buc., 1973.
- T.11. x x x - Teoria mecanismelor și mașinilor, structura și cinematica mecanismelor, Ed. Tehnică, Buc., 1959.
- T.12. x x x - Paper Tape Reader Type 1930, Ed. International Computers Limited, SUA, 1979.
- T.13. x x x - Paper Tape Punch Type 1925, Ed. ICT, SUA, 1980.
- T.14. Truitt, T.D., Rogers, A.E. - Inițiere în calculatoare analogice, Ed. Tehn., Buc., 1968.
- T.15. Trandafir, R. - Matematici pentru ingineri, culegere de probleme, Ed. Tehn., Buc., 1969.
- T.16. x x x - TALYDATA, Ed. Taylor-Hobson, Leicester, England, 1975.
- V.1. Vasiliev, D.V. - Calculul și proiectarea sistemelor de urmărire, Ed. Tehn., Buc., 1966.

- V.2. Voinea, R., Atanasiu, M. - Metode analitice noi în teoria mecanismelor Ed. Tehn., Buc., 1964.
- V.3. Voinea, R., Atanasiu, M. - Contribuții la determinarea stării cinematice a unui mecanism prin metoda sistemelor conjugate, în "Studii și cercetări de mecanică aplicată" nr.1, 1963.
- V.4. Voinea, R., Atanasiu, M. - Metoda ciclurilor independente în "Studii și cercetări de mecanică aplicată" nr.1, 1964.
- V.5. Voinea, R., Atanasiu, M. - Contribuții la determinarea pe cale analitică a vitezelor și accelerațiilor la mecanismele plane, în "Studii și cercetări de mecanică aplicată" nr.2, 1963.
- V.6. Văduva, I., Popoviciu, N. - Introducerea în programarea automată, Ed. Did. și Ped., Buc., 1973.
- V.7. Văzdăuțeanu, V.L., Budișan, N. - Referatul de specialitate al IPTVT asupra invenției "Metoda de înscriere spațială, serie cu adresare exterioară pistelor de lucru (rezervă) și memoria externă de mare capacitate corespunzătoare, pe discuri amovibile, bitul fiind cel mai mic element adresabil", Lit. IPTVT, oct., 1979.
- W.1. Wildmann, M., Wright, A. - The Effect of External Pressurization on Self-Acting Foil Bearings, Transaction of the ASME, Journal of Applied Mechanics, sept., 1965.
- W.2. Willson, J.T. - Analytical Kinematic Synthesis by Finite Displacements, Transactions of the ASME, Journal of Engineering for Industry mai, 1965.
- W.3. Wallace, P.W., Schey, J.A. - Speed Effects in Forging Lubrication, Transaction of the ASME, Journal of Lubrication Technology, iul. 71.
- W.4. Walker, D.E. - Information System Science and Technology, Papers Prepared for the Third Congress Sponsored by Air Force Electronic System Division, Ed. Thompson, Book Company, Washington, D.C., SUA.
- W.5. Wennenberg, U. - L'utilisation de la technique Delphi pour la planification des bibliothèques, Bulletin de LUNESCO à l'intention des bibliothèques, vol. XXVI, nr. 5, sept.-oct., 1972.
- Y.1. Yaohan, Chu. - Bazele proiectării calculatoarelor numerice, Ed. Tehn. Buc., 1968.
- Z.1. Zubov, V. - Théorie de la commande, Ed. Mir, Moscou, URSS, 1978.
- Z.2. Zadeh, L.A. - Teoria sistemelor, Ed. Tehn., Buc., 1974.

D o c u m e n t a ț i a s e c r e t ă .

DS.1 Nr.098.23.06.75.EECO 3000, EECO 3002 B, EECO 3004 B, EECO 3005 A, EECO 3006 A, EECO 3100 A, EECO ZA 82741, Tape Reader for Army, 120 pag., Sursa SUA.

- DS.2. Nr.02671-5/80,Control Data System 17.CDL.12404,128 pag.;Sursa SUA.
- DS.3. Nr.07292/484/7,Tehnologii asamblare,63 pag.,Sursa SUA.
- DS.4. Nr.07292/484/39,VLCP.6-9,30pag.Lucrare fotocopiata,Sursa SUA.
- DS.5. Nr.07292/484/42,Associated Documents,244 pag.,Lucrare Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.5. Nr.07292/484/37,Opperation Process Complete Connector 00865006, 145 pag.,Sursa SUA.
- DS.6. Nr.07292/484/21,Line Printer Field Card Deck A SSY,125 pag., Sursa SUA.
- DS.7. Nr.07292/484/22,Instalation and Checkout Maintenance Diagrams, 353 pag.,Sursa SUA.
- DS.8. Nr.07292/484/38,Engineering Specification ,pp142-188,Lucrare fotocopiata,Sursa SUA.
- DS.9. Nr.07292/484/28,Dosar AY + BY.,41 pag.,Lucrare fotocopiata;Sursa SUA.
- DS.10.Nr.07292/484/6,Engineering Specification,pp 100 + 82-92;Sursa SUA.
- DS.11.Nr.07292/484/43,Head.,pp 1-93 + 127-129,Fotocop.Sursa SUA.
- DS.12.Nr.07292/484/41,MEMO.,37 pag.Fotocopie,Sursa SUA.
- DS.13.Nr.07292/484/27,Dosar BX.,pp 141-301,Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.14.Nr.0918-6/0518,1100/20 SYSTEMS,Hardware,Auxiliary Storage and Peripheral Subsystems,Software.,SPERRY RAND CORPORATION;137 pag. Sursa SUA 1975.
- DS.15.Nr.02563-5/0623,ODHNER-SYSTEM,60 pag.Sursa Suedia.
- DS.16.Nr.01291-5/70/168,Monograf on Rectangular Histeresis Loop Ferrites for computer Application,40 pag.,Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.17.Nr.0750-6/0623"/2/45,JUKI 1300 and 2300 Series,119 pag.,Xeroxata,Sursa Japonia.
- DS.18.Nr.02563-5/0623/4,Terminal Programing "Machine Firmware"Capabilities,xeroxata,10 pag.,Sursa SUA.
- DS.19.Nr.01029-6/0309/452,TEKELEK AIRTRONIC,56 pag.,Xeroxata,Sursa Franta.
- DS.20.Nr.02671-803//294,"CDC2",35 pag.,Sursa SUA.
- DS.21.Nr.02671/80/2/294"CDC",41 pag,Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.22.Nr.0383-5/80/295,Central Processing Unit,326 pag.Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.23.Nr.0286-5/85/32,Graph Plotter,192 pag,Sursa SUA.
- DS.24.Nr.0414-5/85/50,Paper Tape Punch,183 pag.,Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.25.Nr.0646-5/0100/1/92,Core Memory System,50 pag.,Xeroxata,Sursa SUA.
- DS.26.Nr.0076-5/0119/009,Md.FACIT 4070,93 pag.,Xeroxata,Sursa Suedia.

- DS.27.Nr.0255-5/_80/II/69,Md. B.60.60.A 10155,24 fotocopii mărite la formatul A 3 și reambulate,Sursa SUA.
- DS.28.Nr.0188-5/0608/1/26,MITSUBISHI NUMERICAL CONTROL SYSTEM,Xerox special-For Lathe-,15 formate,Sursa Japonia.
- DS.29.Nr.0548-5/0116/112,Ein numerisches Rechenmodell,67 pag.xeroxate,Sursa RFG.
- DS.30.Nr.0075-5/0119/008,Assembler Programmer's Reference Manual,Hewlett-Packard 2116 A/2115 A Com.139 pag.xerox special,Sursa SUA.
- DS.31.Nr.0136-5/0520/1/14,NATIONAL AERONAUTICS and SPACE ADMINISTRATION (NASA),NASA CONTRACTOR REPORT Nr.P.190870/016.,Washington,291 pag.xerox special,Sursa SUA.
- DS.32.Nr.0136-5/0520/2/14,NATIONAL AERONAUTICS and SPACE ADMINISTRATION (NASA),NASA CONTRACTOR REPORT V.2.,pp137-291,xerox,Sursa SUA.
- DS.33.Nr.03884-4/0517/5/424,NATIONAL AERONAUTICS and SPACE ADMINISTRATION (NASA),NASA CONTRACTOR REPORT CR-1998,xeroxat,Sursa SUA.
- DS.34.Nr.0136-5/0520/5/14,Program JOIN,85 pag.xeroxate,Sursa SUA.
- DS.35.Nr.0171-5/74/20,Untersuchungsbericht aus dem Bereich Process-leitverfahren,203 pag.fotocopiate mărite la formatul A4,Sursa RFG.
- DS.36.Nr.0149-5/803248,AM-2303,203 pag.fotocopiate mărite la 18x24 cm.Sursa RFG.
- DS.37.Nr.0646-5/0100/2/92,Perroxcube Memory Core,Magnetic Heads,Quartz Cristal Devices,175 pag.,Sursa Olanda.
- DS.38.Nr.0112-5/80/4/003,Siemens System 4004,76 pag.fotocopiate și mărite la formatul 18 x24 cm.,Sursa RFG.
- DS.39.Nr.0582-5/74/80,Integrated Circuit,53 pag.,fotocopiate și mărite la 18 x 24 cm.,Sursa SUA.
- DS.40.Nr.0112-5/80/5/013,Limbaș simulat SIAS,48 formate fotocopiate și mărite la formatul A4,Sursa Siemens RFG.
- DS.41.Nr.0112-5/80/1/013,Carakteristische Eigenschaften HOREST,33 formate fotocopiate mărite la formatul A4,Sursa Siemens RFG.
- DS.42.Nr.0112-5/80/2/013,Lagerhaltung mit HOREST,43 formate fotocopiate mărite la formatul A4,Sursa Siemens RFG.
- DS.43.Nr.0112-5/80/3/013,ISI Sistem,22 pag.fotocopiate și mărite la formatul A.4,Sursa Siemens RFG.
- DS.44.Nr.0112-5/80/6/013,IBM System/7,135 pag.fotocopiate și mărite la formatul A.4,Sursa RFG.
- DS.45.Nr.0658-6/72/1/43,PDP 11 Peripherals Handbook,Digital Equipment Corporation Massachusetts,625 pag.Sursa Japonia.
- DS.46.Nr.0658-6/72/2/43,PDP 11 Processor Handbook,Digital Equipment Corporation Massachusetts,222 pag.,Sursa Japonia.

- DS.47.Nr.0685-5/85/95, Type 1916 Paper Tape Reader, International Computer Limited, 83 pag.xeroxate format A.4, Sursa SUA.
- DS.48.Nr.0686-5/85/96, Type 1925 Paper Tape Punch, ICT, 64 pag.xeroxate format A.4, Sursa SUA.
- DS.49.Nr.0750-6/0623/1/45, Verificator, perforator JUKI, Vol I și II, 230pag.TOKIO JUKI INDUSTRIAL, Sursa Japonia.
- DS.50.Nr.01466-5/0515/184, A Data Definition and Mapping Language, RESEARCH PARTIALI SPONSORED by the AIR FORCE OFFICE of SCIENTIFIC RESEARCH ISDOS PROJECT, 29 pag.Sursa SUA.
- DS.51.Nr.0625/417, Esperienze di altri paesi nello stimulare la ricerca scientifica in zone relativamente poco sviluppate, CONSIGLIO NAZIONALE delle RICERCHE , 17 pag, Sursa Italia.
- DS.52.Nr.0715/502/449, Control Systems Centre Report No 197, 19 pag, Sursa Anglia.
- DS.53.Nr.026/2405/2, SDI Programme für kleine EDV-Anlagen, 57 pag., Sursa Austria.
- DS.54.Nr.024/2405/4, Jobstatistik, 35 pag.xeroxate, Sursa Austria.
- DS.55.Nr.02870/103, Der VDI-Bericht Nr.153, 75 pag.xeroxate, Sursa RFG.
- DS.56.Nr.01297/003/293, Problem of Automatic Information Retrieval at the Austrian Research Centre Seibersdorf, Vol I-VII, 278 pag.Sursa Austria.
- DS.57.Nr.009/80/2, Uniform and stable dE/dx P-N Junction, Sursa SUA.
- DS.58.Nr.01582-5/0608/204, Improvement of M 801 Cartridge Disk Drive, 122 pag.xeroxate, Sursa Japonia.