

UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" TIMISOARA
FACULTATEA DE INGINERIE

618.188-
102 G.

ING. DEMIAN DORU

TEZA DE DOCTORAT

CONCEPEREA SI REALIZAREA UNEI
INSTALATII DE MASURARE IN FLUX
A PARAMETRIILOR GEOMETRICI AI
LINIEI DE CONTACT

CONDUCATOR STIINTIFIC
PROF.DR.ING. ANTON SAIMAC

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

1996

CUPRINS

INTRODUCERE	4
1. SCOPUL SI IMPORTANTA DIAGNOSTICARII TEHNICE A LINIEI DE CONTACT DIN TRACTIUNEA ELECTRICA FERVIARA	7
2. STADIUL TEHNIC ACTUAL PE PLAN MONDIAL IN DOMENIUL SISTEMELOR DE MASURARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT	
2.1. GENERALITATI	15
2.2. SINTEZA PRIVIND COMPONENTA SI FUNCTIONAREA APARATURII DE DIAGNOSTICARE A LINIEI DE CONTACT	16
2.3. VAGONUL DE MASURATORI TAMPER AND ELECTROLOGIC PTY LIMITED - AUSTRALIA	26
2.4. VAGONUL DE MASURATORI MARTIN LUTHER ELEKTRONIC SA - ELVETIA	30
2.5. CONCLUZII	32
3. CONTRIBUTII LA MODERNIZAREA METODOLOGIEI DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A RETELELOR DE LINIE DE CONTACT DIN TRACTIUNEA ELECTRICA FERVIARA	
3.1. GENERALITATI	33
3.2. CONSIDERATII PRIVIND PROCEDEELE ACTUALE DE DIAGNOZA SI UTILIZAREA REZULTATELOR	34
3.3. INTERDEPENDENTA DIAGNOZA - INTRETINERE CA PRINCIPIU DE ELABORARE A METODOLOGIEI	35
3.4. METODOLOGIE SI SISTEM INFORMATIC DESTINATE DIAGNOSTICARII RETELELOR DE LINIE DE CONTACT	38
3.5. CONCLUZII	51
4. PROCEDEE SI STRUCTURI DE PERIFERICE DESTINATE DIAGNOSTICARII COMPUTERIZATE A LINIEI DE CONTACT	
4.1. GENERALITATI	53
4.2. CRITERII DE IMPLEMENTARE A INVESTIGARII COMPUTERIZATE IN FLUX LA SPECIFICUL SI CARACTERISTICILE LINIEI DE CONTACT	53
4.3. ELABORAREA STRUCTURII FUNCTIONALE A PERIFERICELOR DEDICATE MASURARII	55
4.4. PROCEDEE DE ESANTIONARE SI CUANTIZARE DESTINATE MASURARII PARAMETRILOR	59
4.5. CONCLUZII	87

5. SISTEME DE DIAGNOSTICARE TEHNICA COMPUTERIZATA A LINIEI DE CONTACT	
5.1. GENERALITATI	89
5.2. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE SISTEMELOR DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A LINIEI DE CONTACT	90
5.3. APARATURA COMPUTERIZATA DE INVESTIGARE IN FLUX A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT	111
5.4. CONDUCEREA ASISTATA DE CALCULATOR A PROCESULUI DE INVESTIGARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT	141
5.5. CONCLUZII	155
6. ANALIZA ASISTATA DE CALCULATOR A STARII TEHNICE A LINIEI DE CONTACT	
6.1. GENERALITATI	156
6.2. ARHITECTURA SOFTWARE DEDICATA DIAGNOSTICARII TEHNICE A RETELELOR DE LINIE DE CONTACT	157
6.3. CONCLUZII	179
7. REZULTATE EXPERIMENTALE	
7.1. GENERALITATI	181
7.2. EXPERIMENTARI PE MODELE DE LABORATOR	181
7.3. EXPERIMENTARI CU PROTOTIPURI	187
7.4. EXPERIMENTARI CU VAGONUL LABORATOR	220
7.5. CONCLUZII	235
CONCLUZII SI PERSPECTIVE PRIVIND DIAGNOSTICAREA TEHNICA A RETELELOR DE LINIE DE CONTACT	237
BIBLIOGRAFIE	244
ANEXE	

INTRODUCERE

Tractiunea electrica este preponderenta in cadrul transporturilor feroviare din majoritatea tarilor dezvoltate, si avind in vedere avantajele tehnico-economice pe care le prezinta, respectiv ritmul si amploarea lucrarilor de electrificare in curs, este evident ca in viitorul apropiat aceasta situatie se va generaliza. Dezvoltarea spectaculoasa a electrificarii si implementarea pe scara larga a acestui tip de locomotie are perspective certe de realizare deoarece utilizeaza infrastructura deja existenta, energie larg raspindita, nepoluanta, usor de distribuit si controlat, respectiv satisface cele mai exigente cerinte actuale si preconizate privind sporirea capacitatii si vitezei de transport.

In prezent Romania constituie un exemplu reprezentativ pentru stadiul si tendintele actuale, deoarece detine o retea importanta de cale ferata electrificata care include principalele magistrale si exista un program bine stabilit privind extinderea ei.

In aceasta situatie este evident ca transporturile feroviare sunt, si vor fi din ce in ce mai mult, dependente de tractiunea electrica, in cadrul careia instalatiile fixe prin linia de contact in special, constituie elementul primordial pentru regularitatea traficului si siguranta circulatiei. Aceasta stare de fapt, conturata in ultimul timp, este o problema majora a transporturilor feroviare, repercursiunile deficientelor in detectarea disfunctiilor si programarea lucrarilor fiind deosebit de grave deoarece conduc la uzuri premature si avarii, masiv resimtite in zonele integral electrificate unde practic acest tip de tractiune este unic, impactul asupra regularitatii traficului amplificind valoarea pagubelor.

In conformitate cu experienta acumulata pe parcursul exploatarei, factorul determinant, cel mai dificil de controlat si care afecteaza direct tractiunea, este priza de curent, realizata prin contact alunecator intre instalatiile fixe furnizoare de energie, prin intermediul liniei de contact, si instalatiile mobile receptoare, locomotivele, prin intermediul pantografului. Asupra calitatii acestui cuplaj parametrii liniei de contact au influenta decisiva, in conditiile in care asupra acestora in special actioneaza o gama larga si diversa de perturbatii electrice, mecanice, geo-climatice si de mediu, motiv pentru care este absolut necesara urmarirea lor prin masuratori si verificari periodice cunoscute sub denumirea de diagnoza.

Problema tratata in teza este oportuna deoarece se refera la diagnosticarea tehnica a retelelor de linie de contact, intr-o

conceptie absolut noua, originala si unitara (metodologie si aparatura) capabila sa creeze, pe considerente stiintific fundamentate, baze reale de coordonare a activitatilor de intretinere prin rezultatele diagnozei. Chestiunea este actuala si suscita un interes deosebit deoarece in prezent este confirmat faptul ca dotarea, chiar supradimensionata, cu personal de interventie, specialisti si utilaje de intretinere dar fara aparatura adecvata si performanta pentru determinarea starii tehnice si prognoza comportamentului liniei de contact nu satisface normele si cerintele actuale impuse transportului pe liniile electrificate.

Scopul si importanta acestor actiuni constituie tema primului capitol din lucrare, unde sunt stabilite deasemenea obiectul si structura tezei, care in ansamblu prezinta o conceptie moderna si originala asupra diagnosticarii tehnice a retelelor de linie de contact, bazata pe studii teoretice si experiente practice ale autorului si constituite dintr-un cumul de contributii personale, dupa cum urmeaza:

A. Analiza critica (cap. 2) privind procedeele de investigare a liniei de contact si stadiul actual in domeniul echipamentelor specifice, detectandu-se carentele care in prezent afecteaza calitatea si utilitatea diagnozei.

B. Elaborarea unei noi metodologii si a unui sistem informatic (cap. 3) destinate diagnosticarii tehnice a retelelor de linie de contact, intr-o conceptie unitara, moderna din punct de vedere tehnic si avantajoasa financiar, caracterizata prin aceea ca permite coordonarea eficienta a service-ului la linia de contact pe baze stiintific-reale furnizate de diagnoza.

C. Stabilirea procedeelelor de investigare, achizitie, memorare, organizare date (cap. 4) adecvate specificului instalatiei de diagnosticat si conditiilor restrictive impuse de starea cvasipermanent operativa, chestiuni in baza carora au rezultat structuri de periferice dedicate.

D. Proiectarea aparaturii computerizate de diagnoza (cap.5) destinata implementarii sistemului informatic care face posibila aplicarea metodologiei propuse, aceasta solutie fiind remarcabila in special sub aspectele conducerii dupa un algoritm complex a procesului de investigare in flux, performantelor si calitatii masuratorilor, caracteristicilor de utilizare.

E. Coceperea arhitecturii software (cap. 6) dedicata utilizarii aparaturii, pentru conducerea procesului de investigare respectiv pentru analiza si interpretarea rezultatelor, intreaga functionare bazandu-se pe rularea optionala a unor programe specializate, coordonate de un "ghid utilizator conversational", capabile sa asigure protectia aparaturii, securitatea bazei de date, facilitati in operare si acces la toate resursele sistemului.

F. Experimentarea sistemelor proiectate in laborator si industrial (cap. 7), rezultatele experimentarilor (confirmate oficial de Registrul Feroviar Roman) demonstrind corectitudinea, superioritatea, noutatea si aplicabilitatea directa si imediata a solutiilor propuse.

Toate aceste cercetari reprezinta contributii personale ale autorului si se incadreaza intr-un program larg de modernizare a transporturilor feroviare, sustinut material si logistic de Ministerul Transporturilor din Romania. Conform documentelor oficiale prezentate in anexa, rezultatele cercetarilor autorului constituie parte din fundamentarea privind aplicabilitatea si

eficienta solutiilor propuse, respectiv contin proiecte tehnice insusite de SNCFR si utilizate la realizarea sau modernizarea instalatiilor de diagnoza.

Teza de doctorat este structurata pe sapte capitole care pe parcursul a 251 pagini cuprind 207 relatii matematice, 40 figuri, 17 tabele sintetice cu rezultate si cu organizarea bazei de date, 12 organigrame software, respectiv anexa care contine 25 scheme electronice ale componentelor mai importante ale sistemului, 2 pachete de programe dedicate conducerii computerizate a procesului de investigare, achizitie, memorare date si afisare on-line rezultate, respectiv documente oficiale care atesta contributiile si realizările autorului privind diagnosticarea tehnica a liniei de contact.

Autorul multumeste in mod deosebit conducatorului stiintific domnul **prof. dr. ing. Anton Saimac** pentru sprijinul competent si permanent acordat. De asemenea tin sa multumesc tuturor celor care pe parcursul elaborarii tezei mi-au acordat sprijin moral, material sau tehnic si in mod special domnului Presedinte al SNCFR **dr.ing. Nicolae Ionescu**, domnului vicepresedinte al SNCFR **ing. Constantin Stroie** si domnului **conf.dr.ing. Nicolae Rusu**.

CAPITOLUL I

SCOPUL ȘI IMPORTANȚA DIAGNOSTICĂRII TEHNICE A LINIEI DE CONTACT DIN TRACȚIUNEA ELECTRICĂ FERROVIARĂ

Din literatura de specialitate, precum și din statisticile privind evoluția căilor ferate electrificate, rezulta apariția, dezvoltarea și perfecționarea mai multor tipuri de sisteme de tracțiune electrică feroviară. În urma analizei conjugate a considerentelor de ordin teoretic sub aspectele tehnic și economic, respectiv din experiența acumulată în activitățile de construcție, întreținere, exploatare, specialiștii în domeniu au ajuns la concluzia unanimității că sistemul monofazat cu frecvență de 50 [Hz] și tensiunea de 27,5 [KV], este cel mai avantajos. Acest sistem, adoptat de majoritatea administrațiilor de căi ferate, a fost implementat și în România, și în cazul tezei de față ne vom referi numai la el.

Structura generală a sistemului evidențiază complexitatea și diversitatea componentelor respectiv a funcțiilor mecanice și electrice implicate. Din punct de vedere al amplasării și modului în care aceste subsansamble participă la realizarea traficului feroviar, respectiv sub aspectul implicațiilor de ordin tehnic privind exploatarea și activitățile de întreținere se disting:

- instalații fixe de tracțiune electrică;
- instalații mobile de tracțiune electrică.

Prima categorie reprezintă o caracteristică fundamentală a tracțiunii de tip electric. Instalațiile fixe de tracțiune electrică (IFTE) rezulta în urma unor lucrări de construcții-montaj speciale, cunoscute sub denumirea de electrificarea căilor ferate, iar ca și componentă includ o serie de subsansamble care nu se mai regăsesc în nici un alt domeniu. Instalațiile fixe din care se compune un sistem de tracțiune electrică feroviară sunt:

- substațiile de tracțiune electrică (STE), care sunt racordate la sistemul electroenergetic național și au rolul de a adapta și distribui energia conform necesităților specifice tracțiunii electrice feroviare;
- linia de contact (LC), este o rețea electrică aeriană prin intermediul căreia STE furnizează energia pentru tracțiune locomotivelor electrice (LE);
- instalațiile (grupate în posturi) de sectionare longitudinală (PS, PSS) și legare în paralel (PLP);
- sinele de cale ferată, care au dublu rol de cale de rulare și de conductor de întoarcere a curentului la STE;
- echipamentele de protecție, automatizare și telemecanizare a instalațiilor existente în STE, PS, PSS, PLP.

Fără a insista asupra aspectelor legate de componentă și funcționarea instalațiilor fixe care concurează la realizarea

tractiunii electrice feroviare, vom mentiona ca element specific si deosebit de important linia de contact. Aceasta se prezinta ca o retea electrica aeriana de constructie speciala, amplasata de-a lungul si deasupra caii de rulare, cu scopul de a asigura transportul de energie electrica, si de la care LE culege energia electrica printr-un contact alunecator numit pantograf.

In conformitate cu literatura de specialitate [8], [72], [73] si din experienta utilizatorilor, se constata ca buna functionare a sistemului electric de tractiune feroviara este strins legata de calitatea captajului de energie, asupra caruia parametri LC au influenta decisiva. Din acest punct de vedere atingerea indicilor de buna functionare si fiabilitate ridicata se asigura in doua etape dupa cum urmeaza:

- proiectare, constructie, instalare LC in conformitate cu normele tehnice bine stabilite si in legatura cu calitatea mediului, profilul geografic si lucrarile de arta specifice tronsonului de electrificat;
- detectarea in timp util si localizarea precisa a defectelor, dereglarilor si uzurilor in vederea programarii corecte a lucrarilor periodice de intretinere respectiv pentru evitarea avariilor prin interventii operative si eficiente.

Dupa cum este bine cunoscut prima etapa reprezinta din punct de vedere financiar o investitie majora si se finalizeaza cu punerea in functie a unei instalatii cu rol determinant pentru regularitatea si siguranta circulatiei respectiv sporirea calitatii si capacitatii transportului feroviar. Rezulta deci ca o necesitate obiectiva etapa a doua, care presupune mentinerea instalatiei in conditii perfecte de functionare, activitate in care pe baza unor planuri de revizie si reparatii, sint angrenati o serie de specialisti si dotarile tehnice aferente. Pentru ca aceasta activitate sa fie eficienta, este necesara cunoasterea exacta a starii tehnice a instalatiei, in timp si spatiu.

Ansamblul aspectelor legate de masurarea parametrilor LC, interpretarea rezultatelor masuratorilor si deciziile de interventii pentru depanare si reglaje, reprezinta diagnoza LC. Este unanim recunoscut ca diagnosticarea tehnica reprezinta elementul fundamental pentru cunoasterea si mentinerea permanenta sub control a starii tehnice a LC, chestiune cu implicatii majore de ordin tehnic, financiar si organizatoric asupra activitatilor de intretinere, a caror eficienta este substantial influentata de complexitatea, precizia si actualitatea diagnozei.

Desigur, aceasta chestiune specifica tractiunii electrice feroviare nu este noua, dar odata cu cresterea duratei de utilizare a LC, ea devine din ce in ce mai acuta. Se poate afirma ca in ultimul timp problemele legate de diagnoza si intretinere tind sa contrabalanseze ca importanta pe cele legate de constructie si instalare. Aspectul este perfect justificat daca se are in vedere:

- existenta unui volum mare de instalatii in functie si tendinta actuala de extindere a tractiunii electrice;
- diversitatea problemelor care trebuiesc rezolvate intr-un cadru general de stare permanent operativa;
- in general lipsa de traditie privind contracararea efectelor "imbatrinirii" instalatiei, pe fondul accentuarii necesitatilor privind sporirea sigurantei, capacitatii si vitezei de transport.

Diagnosticarea tehnica a LC suscita in ultimul timp un interes crescind, justificat atat de amploarea investitiilor de

electrificare si volumul instalatiilor in functie cit si de repercursiunile deosebit de grave cauzate de starea tehnica necorespunzatoare a LC, si materializat prin realizari de data recenta menite sa raspunda unor cerinte privind cresterea fiabilitatii LC in exploatare. De altfel problemele LC s-au aflat permanent in atentia specialistilor din proiectare si exploatare, ele constituind obiectul a numeroase studii solicitate de diverse administratii de cai ferate ceea ce, in timp, a creat o serioasa baza teoretica. Fara a subestima valoarea lucrarilor publicate in acest domeniu se face precizarea ca acestea sint in general axate pe probleme de constructie-montaj si intretinere, dar trateaza incomparabil mai putin chestiuni legate de metodologie, procedee, echipamente de investigare si analiza, utilizarea rezultatelor.

Incontestabil evolutia sub aspect teoretic privind metodele de diagnosticare este in strinsa legatura cu evolutia in domeniul tehnicii de investigare si analiza, conexiune care actioneaza sensul reducerii decalajelor prin accelerarea progresului in domeniul cu dezvoltare mai lenta, ceea ce contribuie substantial la perfectionarea, aplicabilitatea si utilitatea diagnozei. In acest sens reprezentativ este modul in care diagnosticarea tehnica, domeniu extrem de dinamic si cu pronuntat caracter interdisciplinar, a impulsionat urmare a unor necesitati generate de propriile scopuri, cercetarile privind traductoare de masura, interfete de achizitii date, soft de proces si analiza. Prin valorificarea progreselor inregistrate in aceste domenii corelate cu scopuri tehnico - industriale conturate teoretic dar nefinalizate practic, diagnosticarea tehnica cunoaste in prezent o dezvoltare spectaculoasa, atit sub aspectul profunzimii cit si al diversificarii aplicatiilor. In sprijinul acestei afirmatii, evidente in special la instalatiile complexe, se remarca tendinte de realizare si livrare o data cu instalatia propriu-zisa si a aparaturii dedicate de diagnoza tehnica, respectiv echiparea instalatiei propriu-zise cu sisteme de diagnoza in timp real. Se constata deci ca alaturi de fiabilitate, diagnosticarea tehnica a devenit un element esential pentru sporirea sigurantei in functionare, chestiune confirmata si de orientarea cercetarilor spre realizarea de sisteme asistate. Conform scopurilor pentru care au fost proiectate, pe linga evitarea abaterilor grave de la functionarea normala a instalatiei supravegheate, ele pot preveni si uzurile premature rezultate din functionarea indelungata la limita parametrilor normali.

Referitor la cele expuse si la provenienta IFTE, este bine cunoscut ca unele componente au fost preluate si adaptate din domenii colaterale: energetica, electromecanica, in care au fost studiate si deci pot fi adoptate metode de diagnosticare. Exista insa o serie de elemente specifice numai tractiunii electrice feroviare, intre care linia de contact (LC) este unul de maxima importanta, deoarece participa direct la scopul principal al IFTE transferul de energie electrica prin contact alunecator. Rezulta deci ca diagnosticarea tehnica a LC este o problema care prezinta o serie de particularitati generate de specificul instalatiei, si a caror neglijare sau insuficienta precizare pot conduce la proiectarea unor echipamente neadecvate si implicit la analize si concluzii eronate. Dupa cum practica demonstreaza ca astfel de situatii apar in special la aparatura destinata investigarii unor fenomene sau instalatii cu grad sporit particularitate intre care si LC, care nu se mai regaseste in alte domenii, se considera esentiala stabilirea parametrilor de investigat si conditiilor in

care se desfasoara investigarea. In acest sens se subliniaza ca LC, sub aspectul comportarii in exploatare, trebuie tratata ca si componenta a unui sistem complex (cale de rulare-material rulant-pantograf LE-LC), ceea ce impune evaluarea influentelor conjugate asupra calitatii captajului de energie si determinari privind solicitarile (mecanice, electrice) introduse de materialul rulant (purtator de aparatura) asupra sistemului. Referitor la diagnoza si la caracteristicile LC, pentru justificarea necesarului de informatie (listei de parametri), se fac urmatoarele precizari:

- geometria defectuoasa a LC conduce la uzuri rapide si avarii la FC si pantograf, si pericliteaza zona din vecinatatea LC;
- intreruperile de contact cu amorsarea arcului electric deterioreaza peria pantografului LE si sint cu atit mai grave pentru FC cu cit sint mai frecvente in aceleasi puncte;
- contactul alunecator produce inevitabil uzuri ale FC dar care pot fi minimizate prin controlul asupra presiunii de contact, respectiv pot fi evitate consecintele grave daca uzura FC este cunoscuta si inlocuirea se face in timp util;
- incalzirea conductoarelor si a clemelor conductoare de curent ofera informatii despre sectiunea FC si calitatea contactului electric in punctele de ancorare;
- determinarea valorilor absolute si minimizarea erorilor de masurare asupra geometriei LC implica cunoasterea comportarii dinamice vagonului de diagnosticare si pantografului;
- deoarece valorile nominale ale parametrilor LC sint functie de planul si profilul caii de rulare respectiv de prezenta si tipul lucrarilor de arta, rezulta necesitatea investigarii caracteristicilor traseului;
- probleme asemanatoare celor de mai sus apar si in legatura cu caracteristicile meteorologice si calitatea mediului;
- cunoasterea vitezei de circulatie pe durata efectuarii masuratorilor reprezinta un element important pentru descrierea comportarii dinamice a sistemului "pantograf-FC";
- localizarea punctelor fixe de ancorare creeaza conditii pentru stabilirea variantei optime de reglaj geometric;
- masurarea distantei parcurse permite localizarea in spatiu a valorilor parametrilor investigati si interpretari corelate;
- desi nu sint parametri LC, tensiunea si curentul, ca elemente de solicitare electrica a FC prezinta importanta in diagnoza.

Conform studiilor de specialitate referitoare la caracterizarea starii tehnice a LC si aspectelor anterior mentionate, rezulta urmatoarele elemente principale in diagnosticarea tehnica a LC: inaltimea de suspendare a FC deasupra nivelului sinei; amplasarea FC in plan orizontal (zig-zag, devieri); inclinarea FC relativ la pozitia sinei; uzura, deformatiile FC; intreruperi ale contactului pantograf-FC; presiunea de contact si accelerarea pantografului; pozitia fixatorului in plan vertical; incalzirea conductorilor LC si (relativa) a clemelor conductoare; rezistenta electrica a izolatorilor; rezistenta stilpilor LC si deteriorari din cauza coroziunii; amplasarea pe traseu a punctelor de ancorare si fixare; distanta parcursa si viteza de circulatie a vagonului de diagnosticare; oscilatiile cutiei si pantografului vagonului de diagnosticare; geometria caii de rulare; prezenta si amplasarea lucrarilor de arta; starea legaturilor electrice intre stilpii LC si sine; date meteorologice si de calitatea mediului. Stabilirea listei de indici si parametri si a performantelor (domeniu, rata de masurare, precizie) in conformitate cu scopul si destinatia informatiei (cap.3), se bazeaza pe caracteristicile LC, anterior

enumerare, si impune procedeele de investigare (cap.4), tipul de aparatura (cap.5) si maniera de analiza (cap.6) adecvate.

In conformitate cu expunerea anterioara privind rolul, importanta si efectele benefice pentru tractiunea electrica feroviara rezultate din aplicarea diagnosticarii tehnice la LC, a fost definit obiectivul principal urmarit in cercetarile, studiile si realizările autorului tezei in cadrul activitatii de doctorat. In acest sens lucrarea contine contributiile originale si substantiale privind sporirea calitatii in cunoasterea starii tehnice a LC, rezultate din elaborarea metodologiei si conceperea aparaturii destinate diagnosticarii tehnice spatio-temporala complexa a retelelor LC din IFTE. Ansamblul metodologie-aparatura astfel rezultat are ca principale scopuri:

- sa ofere prin calitate, complexitate, actualitate conditii apropiate conceptului (pur teoretic) de cunoastere permanenta a starii tehnice;
- sa creeze baze stintific-reale de coordonarea optima a activitatilor si investirea eficienta a fondurilor destinate intretinerii instalatiilor;
- sa conduca la sporirea fiabilitatii in tractiunea electrica si diminuarea efortului financiar destinat intretinerii instalatiilor prin adaptarea structurii de service retea LC la conditiile tehnice superioare oferite.

Realizarea obiectivului propus evidentiaza rolul major atribuit diagnozei, care in noua conceptie privind organizarea si coordonarea tehnico-economica a intretinerii, devine elementul fundamental pentru decizie in cadrul procesului corectiv de mentinere permanenta in parametri nominali a retelelor LC.

Sub aceste aspecte lucrarea furnizeaza o orientare moderna, de anvergura ca problematica tratata respectiv de profunzime si cu pronuntat caracter de originalitate ca maniera de solutionare, si bazata pe gama larga de elemente de noutate, avind in vedere lipsa totala de informatii privind abordari similare. In conformitate cu cele expuse rezulta obiectul lucrării: elaborarea metodologiei si proiectarea aparaturii adecvat diagnosticarii tehnice a retelelor LC astfel incit sa se asigure corelarea diagnoza-intretinere. Se subliniaza ca solutia furnizata permite organizarea optima (componenta si distributie de personal si utilaje) a activitatilor implicate de intretinerea unei retele de cale ferata electrificata (ex.SNCFR) si contribuie substantial la prelungirea duratei de buna functionare a instalatiilor si diminuarea cheltuielilor de intretinere. Sub aspectul sigurantei si regularitatii circulatiei sint implicit posibile ameliorari, rezultate din eliminarea unor categorii de avarii si deranjamente respectiv din programarea lucrarilor corelat cu traficul.

Preocuparile in scopul realizarii obiectivului propus au fost initiate de necesitati obiective, generate de importanta intretinerii corespunzatoare si mentinerii permanente in stare buna de functionare a LC, chestiuni unanim acceptate ca fiind decisive pentru calitatea, siguranta si eficienta tractiunii electrice feroviare. Referitor la aplicabilitatea si utilitatea noutatiilor continute in lucrare, care conduc la modificari substantiale fata de situatia actuala, se subliniaza ca acestea sint bazate pe observatii si concluzii rezultate din experienta personala (de aprox. 7 ani) in acest domeniu, respectiv pe teste efectuate cu aparatura realizata. Acestea au facilitat stabilirea cu precizie a elementelor necesare diagnozei corecte si complete a LC, a conditiilor specifice si restrictive (lucru sub tensiune,

sub circulatie si in mediu puternic perturbant) care pot afecta masiv calitatea diagnozei respectiv reprezinta impedimente majore privind implementarea aparaturii.

In conformitate cu precizarile referitoare la subiectul propus structura si continutul lucrarii reflecta etapele parcurse in cadrul activitatii de doctorat, in scopul elaborarii metodologiei si proiectarii aparaturii destinate diagnosticarii tehnice a retelelor LC, si marcate in timp prin articole, studii, proiecte si brevete care evidentiaza noutatiile si solutiile originale rezultate:

- A. Analiza critica (cap.2) privind procedeele de investigare si stadiul actual in domeniul echipamentelor de diagnoza LC, ceea ce permite detectarea carentelor care in prezent afecteaza calitatea, utilitatea diagnozei respectiv constituie referinta pentru contributiile autorului tezei [15], [17], [35].
- B. Elaborarea unei metodologii si a unui sistem informatic destinate diagnosticarii tehnice a retelelor LC (cap.3), caracterizate prin aceea ca ofera o solutie moderna tehnic si avantajoasa financiar de coordonarea eficienta a intretinerii pe baze stiintific-reale furnizate de diagnoza [17], [18].
- C. Stabilirea procedeele de investigare si achizitie, memorare, organizare informatii (cap.4), adecvat conditiilor specifice privind efectuarea masuratorilor si adaptat stadiului tehnic actual. Prin corelarea scopurilor diagnozei cu posibilitatile de realizare si cu caracteristicile procesului de masurare, rezulta structuri functionale dedicate, care constituie o parte din baza de proiectare a aparaturii si confirma superioritatea diagnozei asistate de calculator [15], [33], [36].
- D. Proiectarea aparaturii de diagnoza necesara implementarii sistemului informatic (cap.5) care face posibila aplicarea metodologiei propuse. Realizarea si utilizarea aparaturii computerizate rezulta ca solutie optima pentru indeplinirea conditiilor de viteza, acuratete, rigurozitate, necesare controlului unui proces de masurare in flux, rapid si complex respectiv pentru achizitia, stocarea, vehicularea si analiza unor cantitati importante de date [15], [16], [18], [33].
- E. Conceperea arhitecturii software (cap.6) dedicata utilizarii echipamentelor si informatiilor, astfel incit in baza analizei computerizate, riguroasa si rapida, a unor stocuri masive de date sa fie posibila coordonarea corecta si operativa a retelei de echipamente in scopul corelarii eficiente diagnoza-intretinere. Soft-ul creat permite supervizarea sistemului informatic ierarhizat si adaptiv destinat controlului cvasipermanent a starii tehnice a retelei LC, respectiv ofera facilitatii de acces la toate resursele sistemului, si asigura protectia aparaturii si securitatea bazei de date [17], [34].
- F. Experimentarea echipamentelor proiectate si realizate (cap.7) confirma practic fezabilitatea si functionalitatea aparaturii, corectitudinea si rigurozitatea masuratorilor, eficacitatea si utilitatea analizei, rezultatele obtinute fiind concludente in ceea ce priveste indeplinirea performantelor preconizate, superioritatea solutiilor elaborate si aplicabilitatea metodologiei (v. anexa).

De remarcat, ca perspectiva, rolul major atribuit diagnozei prin comparatie cu prezentul in care, afectata masiv de carente de ordin tehnic si metodologic, utilitatea ei este substantial redusa. La nivel de retea LC, deficientele din diagnoza se manifesta prin imposibilitatea coordonarii tehnico-economice

eficiente, pentru ca informatiile de care se dispune sînt in general indirecte, tardive si incomplete. Planificarea gresita sau neefectuarea la timp si de calitate a lucrarilor curente de revizii si reparatii, prin deranjamentele pe care le provoaca, atrage mari dereglari in circulatia trenurilor cu pierderi financiare masive. Experienta demonstreaza ca varianta de control si coordonare tehnica prin raspindirea supradimensionala in teren a personalului de intretinere si specialistilor, respectiv efectuarea de lucrari cu periodicitate insuficient adaptata specificului fiecarui tronson, nu prezinta gradul de siguranta, calitate si eficienta tehnico-economica conform solicitarilor si cerintelor actuale. In prezent investigarea LC se realizeaza in mare masura cu ajutorul unor dispozitive mecanice si mai putin cu echipamente electronice care sînt in general unicate in posesia administratiilor de cai ferate din tarile dezvoltate, sînt extrem de scumpe si se utilizeaza in special cu scop de control al LC.

Desigur aparatura este tehnic perfectibila, dar esentiala este utilitatea ei, sub care aspect se constata ca rezultatele masuratorilor nu sînt destinate intretinerii curente, chestiune de maxim interes si care necesita ponderea verificarilor la LC. Rezolvarea acestei probleme se bazeaza pe observari directe sau estimari prin intermediul unor dispozitive mecanice, care prin raspindire si frecventa de utilizare reprezinta principalele mijloace de diagnoza LC, dar sînt imprecise, inadecvate masurarii in flux, nu inregistreaza date, necesita lucrari pregatitoare, si lasa o serie de incertitudini privind cauzele si modul remediere a disfunctiilor LC. Dificultatile de aplicare si imposibilitatea crearii unei baze de date suficient de precise si frecvent actualizata, reduc in prezent diagnoza la constatari sau masurari de control care nu asigura informatiile necesare unor analize riguroase, spatio-temporale de tip statistic si corelational privind comportarea LC. Desigur prezentul evidentiaza o serie de impedimente de ordin tehnic dar se subliniaza ca depasirea lor nu reprezinta rezolvarea integrala a problemei, deoarece lipsa unei tratari unitare si fara continuitate in timp afecteaza principial diagnoza. Conform concluziilor privind cauzele ulterior stabilite ale unor avarii generate de starea tehnica necorespunzatoare (dar necunoscuta) a LC, actuala metoda se dovedeste a fi inadecvata diagnozei si organizarii eficiente a lucrarilor de intretinere.

In baza cercetarilor efectuate se poate afirma ca implementarea tehnicii computerizate asigura performante net superioare in masurarea si analiza, fiind astfel create conditiile necesare elaborarii unei metodologii moderne si complete de diagnoza LC, aspecte sub care lucrarea se doreste a fi o contributie.

Referitor la aparatura, urmare a progresului tehnologic, se constata ca procedeele si echipamentele de investigarea LC pot fi substantial imbunatatite si perfectionate, aspect fundamental in dezvoltarea si valorificarea unor elemente teoretice, momentan inoperante, privind rolul si utilitatea diagnozei. Sub acest aspect, metodologia de diagnosticare tehnica LC propusa, elimina dezavantajele mai sus mentionate prin aceea ca in scopul cunoasterii permanente a starii tehnice a LC a fost conceput un sistem informatic a carui utilizare, stabilita prin procedeele specifice elaborate, permite corelarea in timp si spatiu a complexitatii si periodicitatii masuratorilor functie de factorii perturbatori si caracteristicile traficului feroviar specific fiecarui tronson. Sistemul informatic, care face posibila

aplicarea metodologiei, este conceput (arhitectura, componenta, algoritmi de utilizare) pentru a participa direct la ambele faze ale diagnozei: investigare, analiza. In acest scop este constituit din aparatura computerizata de masurare si analiza proiectata dedicat investigarii cu diverse grade de complexitate functie de materialul rulant pe care va fi implementata, si cu periodicitate stabilita functie de importanta si rata de fluctuatie a parametrilor vizati si functie de cantitatea de informatie generata, analizata si vehiculata in cadrul retelei. Prin valorificarea disponibilitatilor fluxului de informatie este posibila minimizarea necesarului de aparatura fara a diminua calitatea diagnozei si se asigura operativitatea si complexitatea datelor necesara coordonarii eficiente a intretinerii.

Noua conceptie privind diagnoza retelelor LC face posibila atingerea scopurilor tehnico-stiintifice propuse, iar sub aspect economico-financiar permite depasirea impedimentelor legate de efortul necesar realizarii si implementarii aparaturii, avantaje care decurg din optimizarea bazata pe specificul si organizarea sistemului si fluxului informational sub o metodologie caracterizata prin aceea ca:

- este destinata scopului de a diminua, si elimina din momentul in care rezultatele analizei statistice devin operante, numarul si gravitatea avariilor cauzate de starea tehnica necorespunzatoare (dar necunoscuta exact, operativ) a LC;
- implica aparatura moderna, integral asistata, proiectata dedicat aplicatiei, dar aceasta nu constituie un scop in sine ci un mijloc de realizarea obiectivului final: creerea retelei informationale capabila sa puna in valoare performantele aparaturii de investigare si analiza;
- creeaza conditii reale, stiintific fundamentate, pentru optimizarea si eficientizarea activitatilor de intretinere, care se vor programa (pe baza masuratorilor frecvent actualizate) in conformitate cu rezultatele diagnozei, si vor include (justificat tehnic si la momentul oportun) o serie de lucrari profilactice in scopul reducerii uzurilor si prelungirii duratei de buna functionare a instalatiei.

Prin aplicarea metodologiei se urmareste inlaturarea unei surse importante de perturbare a traficului feroviar, utilizarea judicioasa a mijloacelor si fortei de munca respectiv diminuarea cheltuielilor de intretinere prin efectuarea de reglaje care concursa la reducerea uzurilor si inlocuiri de subansamble functie de uzura reala indiferent de durata de utilizare. Semnificativ in estimarea corecta a efectelor aplicarii propunerilor continute in teza sint volumul mare de IFTE in tara si strainatate si tendinta actuala de extindere a tractiunii electrice.

Metodologia de diagnoza LC propusa, respectiv sistemul informatic care (prin arhitectura, componenta si flux informational) face posibila aplicarea eficienta a metodologiei, au caracter de originalitate, bazandu-se pe cercetari personale, si prezinta o serie de noutati care prin implicatiile de ordin tehnico-stiintific si economico-administrativ justifica interesul SNCFR privind finantarea lucrarilor. Se precizeaza ca intentiile anterior expuse respectiv realizările si rezultatele obtinute, au fost supuse unor analize amanuntite, de catre factorii de decizie din cadrul SNCFR (cf. anexa), si adoptate in vederea optimizării activitatilor de intretinere respectiv pentru atingerea indicilor de regularitate si siguranta a circulatiei necesari cresterii capacitatii, vitezei si calitatii in transportul feroviar.

CAPITOLUL II

STADIUL TEHNIC ACTUAL PE PLAN MONDIAL IN DOMENIUL SISTEMELOR DE MASURARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT

2.1. GENERALITATI

Conform celor expuse in capitolul anterior, LC constituie o instalatie permanent operativa si care, prin particularitati constructive si functionale, nu se mai regaseste in nici un alt domeniu, fiind specifica numai tractiunii electrice feroviare. Aceste chestiuni impun diagnozei o serie de conditii restrictive tipice in care este absolut necesara incadrarea solutionarii unei game variate de probleme din diverse domenii tehnice. Experienta demonstreaza ca adaptarea unor echipamente si procedee utilizate in domenii colaterale permit doar rezolvari parțiale, iar subestimarea sau neclarificarea unor ipoteze specifice tractiunii electrice feroviare afecteaza substantial utilitatea aparaturii si informatiilor. Astfel de situatii apar in general pe fondul lipsei de traditie in domeniu, care in acest caz se manifesta in special prin insuficienta corelare a scopurilor cu posibilitatile ceea ce conduce la rezolvari partial inadecvate. La ora actuala progresul tehnologic, prin varietatea domeniilor in care gaseste aplicare si prin profunzimea de rezolvare a problemelor, permite abordari absolut noi respectiv modernizari tehnic calitative majore a unor chestiuni pentru care solutiile existente sint nesatisfacatoare.

Aspectele anterior amintite reprezinta succint o parte din argumentatia conform careia stadiul actual in domeniu diagnosticarii tehnice a LC din tractiunea electrica feroviara este susceptibil de imbunatatiri substantiale.

In acest sens prezentul capitol are atit rol de informare in legatura cu cele mai recente realizari in domeniu cit si de referinta pentru cercetarile in probleme de investigarea LC.

In analiza realizarii existente pe plan mondial in domeniul echipamentelor de masura a parametrilor geometrici ai LC este necesar sa se tina cont de urmatoarele aspecte:

- a. In multe tari, tractiunea electrica nu are o vechime prea mare, deci nu exista traditie si nici firme specializate in realizarea echipamentelor de masurare a parametrilor LC.
- b. Numarul firmelor constructoare este foarte redus, la fel si al instalatiilor moderne si functiune.
- c. Costul unor asemenea instalatii este deosebit de ridicat, atit datorita costului echipamentelor utilizate, cit si cheltuielilor de cercetare si proiectare, care se repartizeaza pe un numar redus de produse finite.
- d. Datorita caracterului secret al modului de realizarea

efectiva a instalatiilor de masura, rezulta lipsa aproape totala a informatiilor de detaliu, si in special in partea de conducere automata a procesului, informatiile utile sint deosebit de reduse si inoperante. In general, date sint furnizate sub forma unor liste de preturi si performante.

- e. In general firmele care s-au impus realizeaza astfel de echipamente pe baza de comanda si nu fac recomandari respectiv nu se implica in stabilirea modului de utilizare.
- f. La ora actuala piata de echipamente destinata masuratorilor LC este caracterizata de preturi deosebit de ridicate chiar pentru configuratii care abordeaza set minim de masuratori; pentru buna functionare producatorii recomanda utilizarea unei sofisticate instalatii de "confort", achizitia incluzind deci si vagonul laborator adecvat echipat.
- g. Asa cum s-a pus problema pina in prezent, societatile nationale de cai ferate din tarile dezvoltate, dispun, de citeva vagoane de masura, care sint folosite pe intreaga retea nationala, dar numai in scop de control a geometriei, la perioade relativ mari de timp.

SNCFR dispune de un vagon laborator (VL) realizat in tara, dar care, actualmente fiind uzat fizic si moral, este aproape inutil, motiv pentru care a lansat un caiet de sarcini in vederea achizitionarii sau construirii in tara a unui VL, dar fiabil si performant. In final, s-a luat hotarirea construirii in tara, partea de culegere, prelucrare informatii executindu-se dupa proiectul elaborat de mine (cf. documentelor anexate). Hotarirea privind colaborarea cu ICPTT INCERTRANS Bucuresti, proiectantul general, a fost luata de conducerea SNCFR cunoscindu-se preocuparile si realizările pe care le-am avut in acest domeniu.

Acest subiect constituie o parte a lucrării, respectiv o etapa dintr-un program amplu destinat eficientizării intretinerii prin modernizarea diagnozei LC, conform propunerilor si cu participarea autorului tezei. Sub acest aspect se mentioneaza ca metoda in prezent utilizata pentru masurarea parametrilor LC, la intervale mari de timp, mai mult sub forma de control, consider ca nu este eficienta. Din acest motiv, respectiv avind in vedere si evolutia tehnicii de calcul, in cadrul tezei de doctorat se va propune modificarea metodologiei de diagnoza (v.cap.3).

In continuare sint prezentate citeva elemente de baza pentru aparatura de diagnoza, rezultate din documentatia consultata teme de proiectare, caiete de sarcini, studii, si doua realizari recente in domeniu, reprezentative pentru nivelul tehnic actual.

2.2. SINTEZA PRIVIND COMPONENTA SI FUNCTIONAREA APARATURII DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A LINIEI DE CONTACT

Structura aparaturii de diagnosticare tehnica a LC trebuie sa cuprinda urmatoarele elemente principale:

- traductoarele parametrilor elementelor LC;
- canalul de transmitere a semnalelor traductor-sistem central;
- aparatura de calcul si dotarea cu programe;
- complexul de legaturi functionale cu sistemele exterioare.

- Functionarea sistemului se bazeaza pe urmatorul algoritm:
- acumularea continua sau periodica a informatiei de diagnoza;
 - prelucrarea periodica, compararea si analiza informatiei;
 - intocmirea diagnozei tehnice a LC;
 - exploatarea tehnica a LC folosind datele de diagnosticare.

2.2.1. TRADUCTOARELE DE PARAMETRI AI LINIEI DE CONTACT

2.2.1.1. TRADUCTORUL PENTRU INALTIMEA DE MONTAJ A FC

Masurarea inaltimei de montaj a FC se face prin masurarea directa a deplasarii pe verticala a saniei pantografului sau oblic prin rotirea axului principal al pantografului. Traductorul din fig.2.1.a.(b.) functioneaza pina la v.max.140 Km/h(200 km/h). Eroarea admisa este de 1% din gama de valori ale inaltimei FC.

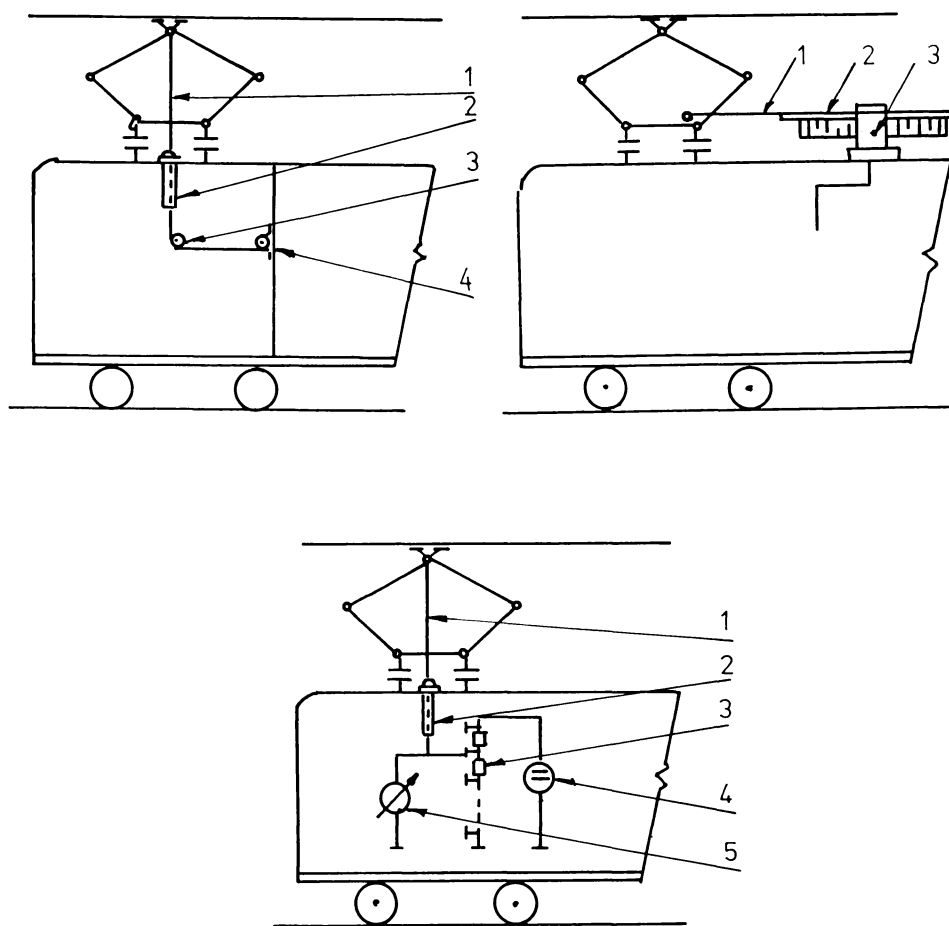


Fig. 2.1. Tipuri de traductoare pentru inaltimea FC
a. 1-stanga izolare;2-iesire;3-divizor tensiune;
4-sursa alimentare; 5-aparat masura
b. 1-stanga izolare;2-banda perforata codificat
3-sistem fotoelectric pentru calcularea inaltimei
c. 1-cablu izolator; 2-rola; 3-potentiometru

2.2.1.2. TRADUCTORUL PENTRU ZIG-ZAGUL FC

Masurarea zig-zagurilor si a devierilor FC se poate realiza fara sau cu contact perie pantograf-FC. Traductorul este amplasat direct pe sania pantografului si functioneaza in conditii bune la viteze pina la 140 Km/h. Eroarea de masurare admisa depinde de constructia traductorului si poate fi 3% din valoarea maxima dublata a zig-zagului. Principiul de functionare al traductorului de contact este dat in fig.2.2.

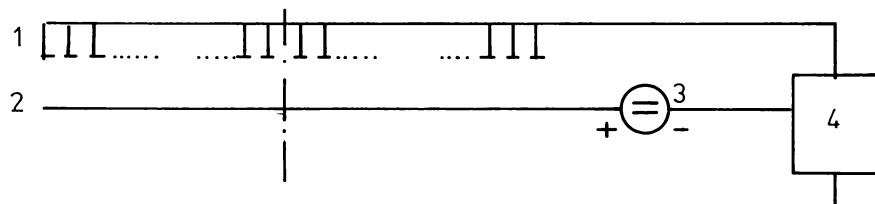


Fig 2.2. Traductor pentru zig-zagul FC
1-placute de contact; 2-placute de contact zig-zag
stinga/dreapta; 3-sursa alimentare; 4-canal de
transmitere a semnalului

2.2.1.3. TRADUCTORUL PENTRU INTRERUPERI

Drept traductor pentru intreruperi serveste un divizor de tensiune prin care se transmite semnalul de intrerupere (fig.2.3) Pentru inregistrarea intreruperilor se pot folosi traductori care reactioneaza la radiatiile luminoase sau electromagnetice de inalta frecventa, la aparitia unui arc electric sau la testul de diagnosticare prin intreruperea circuitului de curent de inalta frecventa. Traductorul trebuie sa inregistreze durata min. 10 ms.

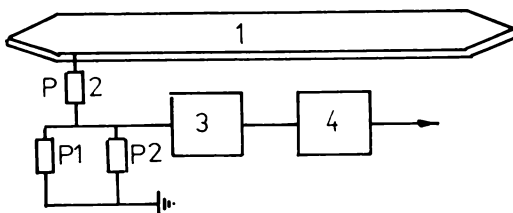


Fig. 2.3. Traductor pentru masurare intreruperi contact
1-sania pantograf de masura; 2-divizor tensiune
3-prelucrare semnal; 4-circuit formare impulsuri

2.2.1.4. TRADUCTORUL PENTRU SEZIZAREA TREGERII PANTOGRAFULUI PESTE RAMURILE DE OCOLIRE

Traductorul este amplasat pe partea indoita a saniei la un nivel dat deasupra partii orizontale a saniei (ex. 50 mm). Datele se inregistreaza digital ("0", "1"), la viteza de max. 140 km/h.

2.2.1.5. TRADUCTORUL PENTRU UZURA FIRULUI DE CONTACT

Pentru FC simplu se recomanda traductorul electromagnetic a carei schema este data in fig. 2.4. Pentru FC dublu se recomanda traductoarele optice care masoara latimea suprafetelor de frecare

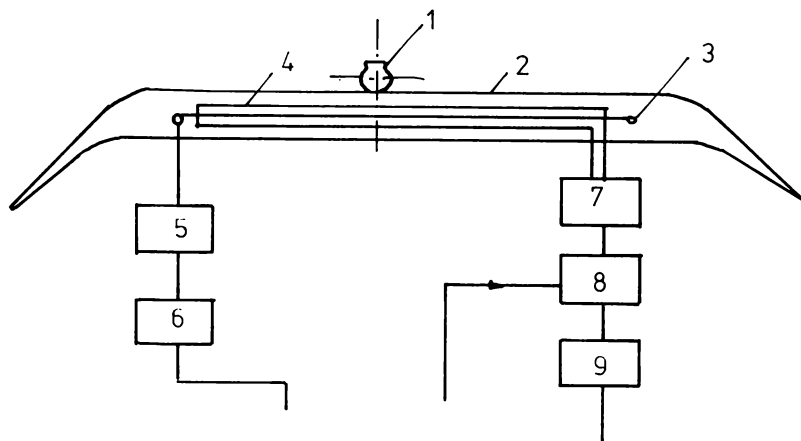


Fig. 2.4. Traductor pentru masurare uzura FC
1-fir de contact; 2-sania de masurare; 3-bobina de transmisie; 4-bobina de receptie; 5-amplificator
6-generator; 7-amplificator de banda ingusta;
8-limitator de amplitudine; 9-detector si transformator de tensiune-frecventa

2.2.1.6. TRADUCTORUL PENTRU PRESIUNEA DE CONTACT

Pentru traductorul presiunii de contact se recomanda folosirea principiului tensometric. Traductorul este format din partea din mijloc a saniei pantografului (sau dintr-o sanie usoara speciala), suspendata pe elemente elastice. Principiul de executie a traductorului este dat in fig. 2.5. Permite efectuarea masuratorilor asupra presiunii de contact in limitele zig-zagului FC la viteza de max. 140 Km/h. Eroarea admisa max. 10 N.

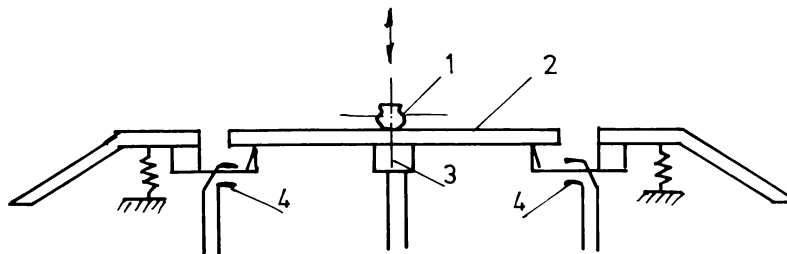


Fig. 2.5. Traductor pentru masurare presiune de contact
1-fir de contact; 2-partea mobila;
3-accelerometru; 4-tensometru

2.2.1.7. TRADUCTORUL PENTRU INCLINAREA CUTIEI VAGONULUI DE DIAGNOSTICARE

Inclinarea cutiei vagonului trebuie cunoscuta pentru corectarea valorilor din masurarea zig-zagului si inaltimii FC. Traductoarele pentru inclinarea cutiei vagonului sint executate pe aceleasi principii ca si cele pentru inaltimea de montaj a FC (vezi fig.2.1.-a,b,c), si functioneaza la viteze de max.140 Km/h.

2.2.1.8. TRADUCTORUL PENTRU POZITIA STILPILOR LINIEI DE CONTACT

Principiul de functionare este prezentat in fig. 2.6.

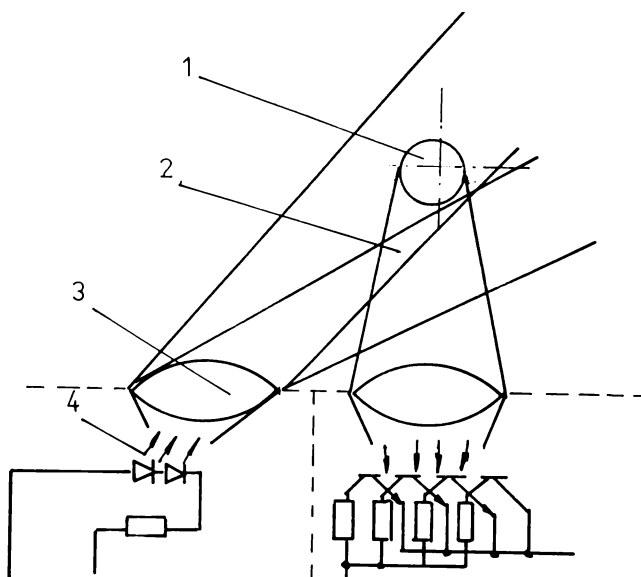


Fig. 2.6. Dispozitiv fotoelectric sezizare constructii de reazem
1-fixator; 2-flux luminos; 3-lentila;
4-fotoemitor; 5-fototranzistor

2.2.1.9. CONTROLUL INCALZIRII CONDUCTORILOR SI CALITATII LEGATURILOR ELECTRICE DINTRE CONDUCTORII LC

Pentru supravegherea incalzirii conductorilor LC se folosesc dispozitive incastrate (de exemplu, limitatori ai suspensiei Incalzirea conductorilor se masoara prin traductori de contact (termocuplu), fixate pe conductori.

Pentru verificarea calitatii legaturilor electrice dintre conductori si cleme, prin compararea supraincalzirii clemei si a conductorului in afara clemei se folosesc aparate portabile cu emitatoare cu radiatii infrarosii. Se studiaza posibilitatea folosirii in acest scop a termovizoarelor montate pe vagoanele de diagnosticare.

2.2.1.10. MASURAREA DISTANTEI PARCURSE
SI A VITEZEI DE CIRCULATIE

Pentru masurarea spatiului parcurs si a timpului, utilizate la determinarea vitezei se folosesc traductoare inductive sau fotoelectrice. Principiul de executie a traductorului este dat in fig.2.7.a (viteze de max. 140 Km/h),b.

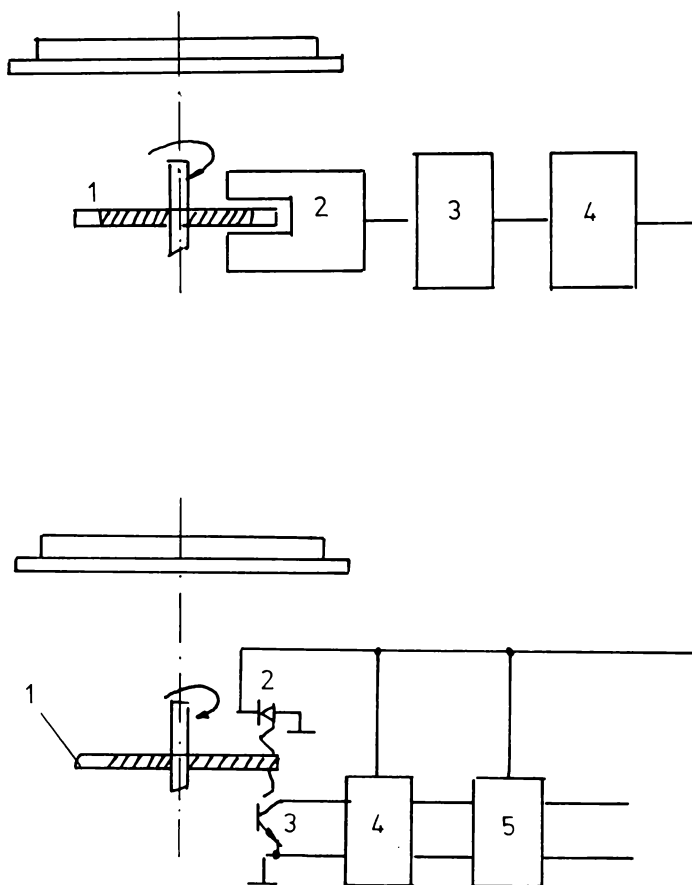


Fig. 2.7. Traductor pentru masurarea vitezei si distantei
a. 1-disc de codificare; 2-emitator cu inductie;
3-numarator; 4-circuit preluare
b. 1-disc de codificare; 2-fotodiada;
3-fototranzistor; 4-divizor cu 10;
5-numarator de cod dublu

2.2.1.11. FOLOSIREA TELEVIZIUNII INDUSTRIALE PE VAGOANELE DE DIAGNOSTICARE

Aparatura de televiziune amplasata in vagonul de diagnoza LC da posibilitatea aprecierii vizuale suplimentare a starii tehnice a LC si a cresterii eficientei diagnosticarii. Sistemul TV poate fi folosit sincronizat cu aparatura de calcul de diagnosticare.

2.2.2. TRANSMITEREA SI PRELUCRAREA DATELOR DE LA TRADUCTOARE

In calitate de canale pentru transmiterea semnalelor de la traductoarele aflate sub inalta tensiune la dispozitivele de inregistrare aflate la joasa tensiune se folosesc:

- canalele optice si optoelectronice;
- canalele mecanice (prin elemente de izolare);
- canale radio;
- prin intermediul transformatoarelor de izolare;

Schema bloc a canalului radio este data in fig.2.8., iar cea a canalului optoelectronic in fig. 2.9. Prelucrarea si analiza semnalelor de la traductoare se face pe baza de programe speciale elaborate pentru fiecare si coordonate de program general.

Schemele structurale de prelucrare sint date in fig. 2.10 si fig. 2.11. Prelucrarea semnalelor care reprezinta starea parametrilor la o scara reala de timp se face cu ajutorul calculatoarelor de bord pentru emiterea operativa a diagnozei personalului care deserveste LC. Alte semnale care necesita prelucrarea la o scara reala de timp se pot prelucra de catre calculatoarele externe pentru planificarea reparatiilor LC, a modernizarii sau reconstructiei ei.

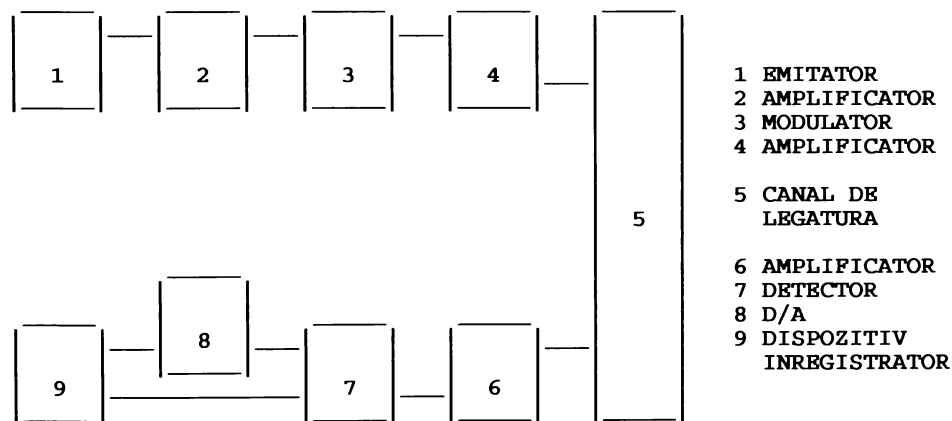


Fig. 2.8. Transmiterea prin radio a semnalului de la emitator

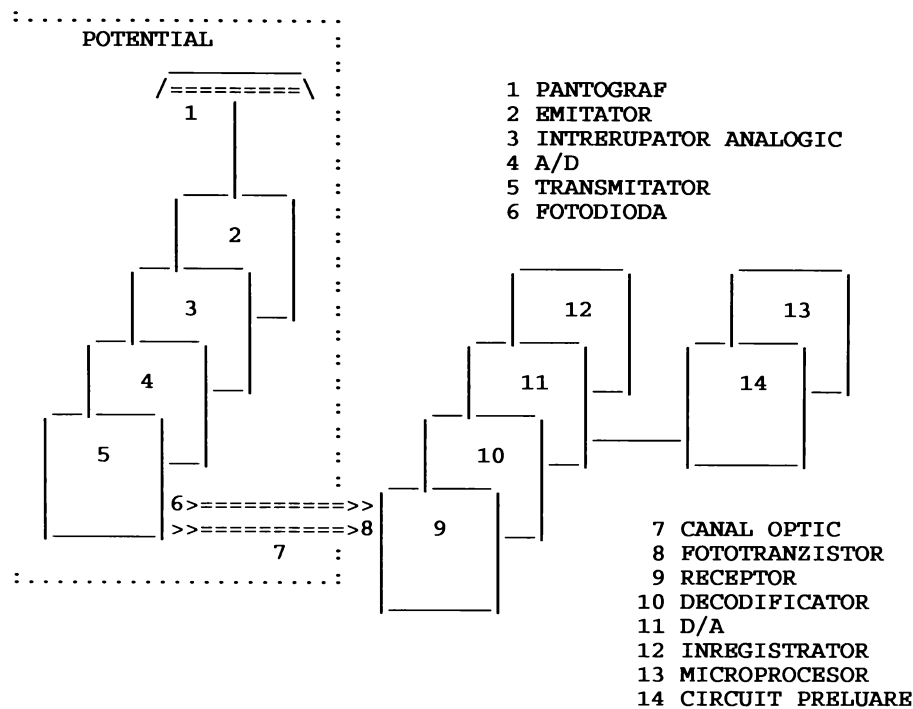


Fig. 2.9. Dispozitiv optic pentru transmiterea parametrilor LC la vagonul-laborator

Blocurile functionale din fig. 2.10 sunt urmatoarele:

- 1 Inaltimea; 2 Zig-zag; 3 Intersectorul; 4 Presiunea de contact;
- 5 Uzura F.C.; 6 Forta aerodinamica; 7 Oscilatiile cutiei;
- 8 Indicatii ale stilpilor; 9 Viteza de circulatie;
- 10 Distanta parcursa; 11 Desprinderi ale pantografului de FC;
- 12 Camera TV; 13 Intinderea FC; 14 Curentul din FC;
- 15 Starea de izolare a LC; 16 Incalzirea FC;
- 17 Transmiterea parametrilor masurati;
- 18 Bloc de verificare si comanda a vagonului de diagnoza;
- 19 Bloc intrare MEC. Trafo. Memorie (banda). Claviatura;
- 20 Microprocesor. Citire cartele, banda perforata;
- 21 Bloc orientare prelucrare parametrii; 22 Inaltime; 23 Zig-zag;
- 24 Inclinatie; 25 Desprinderi; 26 Intersectii;
- 27 Presiune de contact; 28 Sageata F.C.; 29 Elasticitate;
- 30 Uzura; 31 Forta aerodinamica;
- 32 Miscare pe verticala a pantografului; 33 Oscilatiile cutiei;
- 34 Frecventa proprie a LC; 35 Viteza considerata admisa a LC;
- 36 Starea izolatorului; 37 Starea izolatiei;
- 38 Incalzirea conductoarelor; 39 Incalzirea elementelor LC;
- 40 Corozivitatea cablului; 41 Intrerupator de cale;
- 42 Indicatii ale stilpilor; 43 Viteza de circulatie;
- 44 Distanta parcursa; 45 Curent; 46 Pozitia geometrica;
- 47 Conductibilitatea; 48 Uzura FC; 49 Starea de izolare;
- 50 Temperatura incalzire; 51 Curent 52 Caracteristici pantograf;
- 53 Parametrii dinamici ai FC; 54 Drumul invers al curentului.

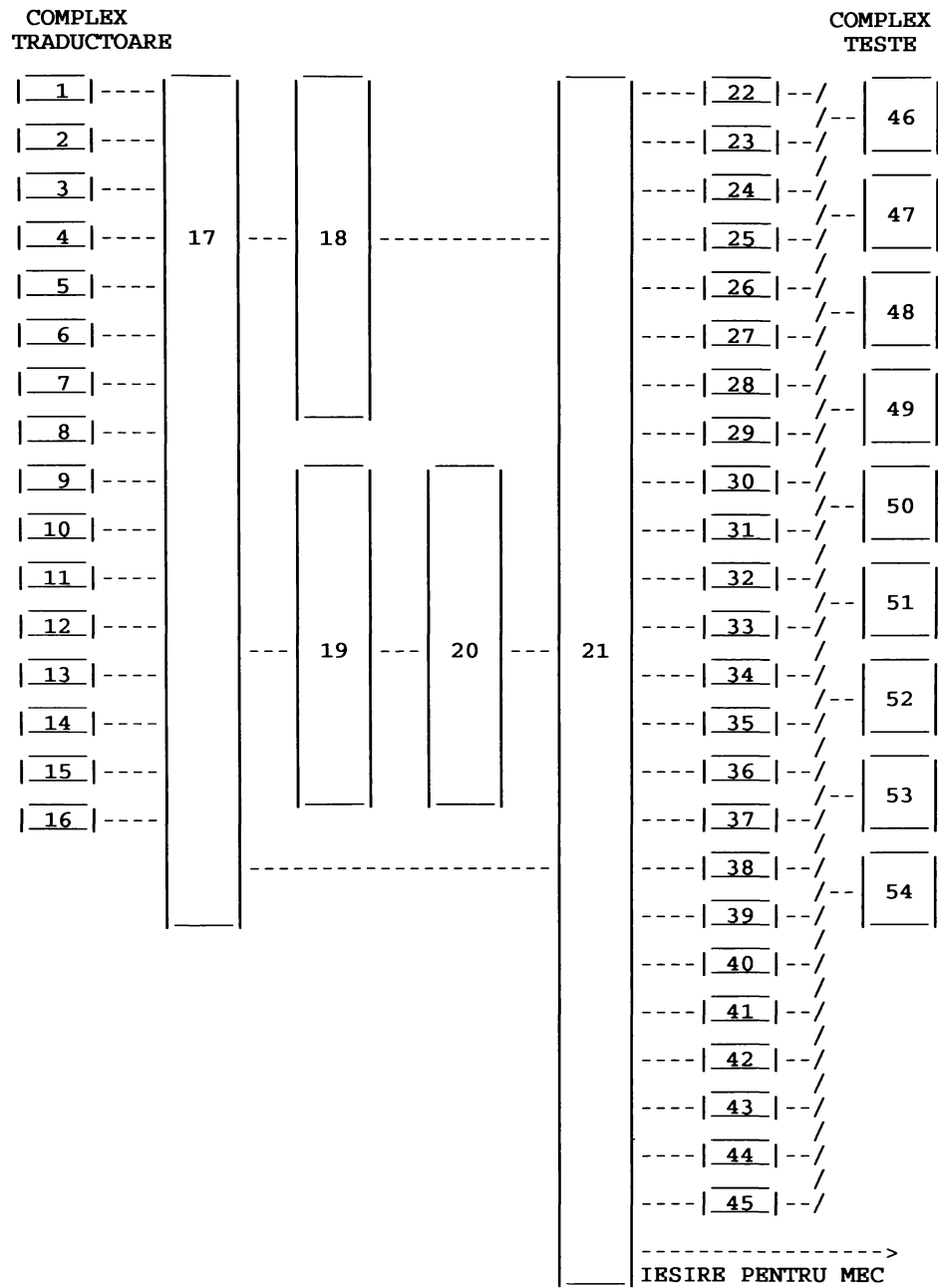


Fig. 2.10. Schema bloc echipament masuratori LC

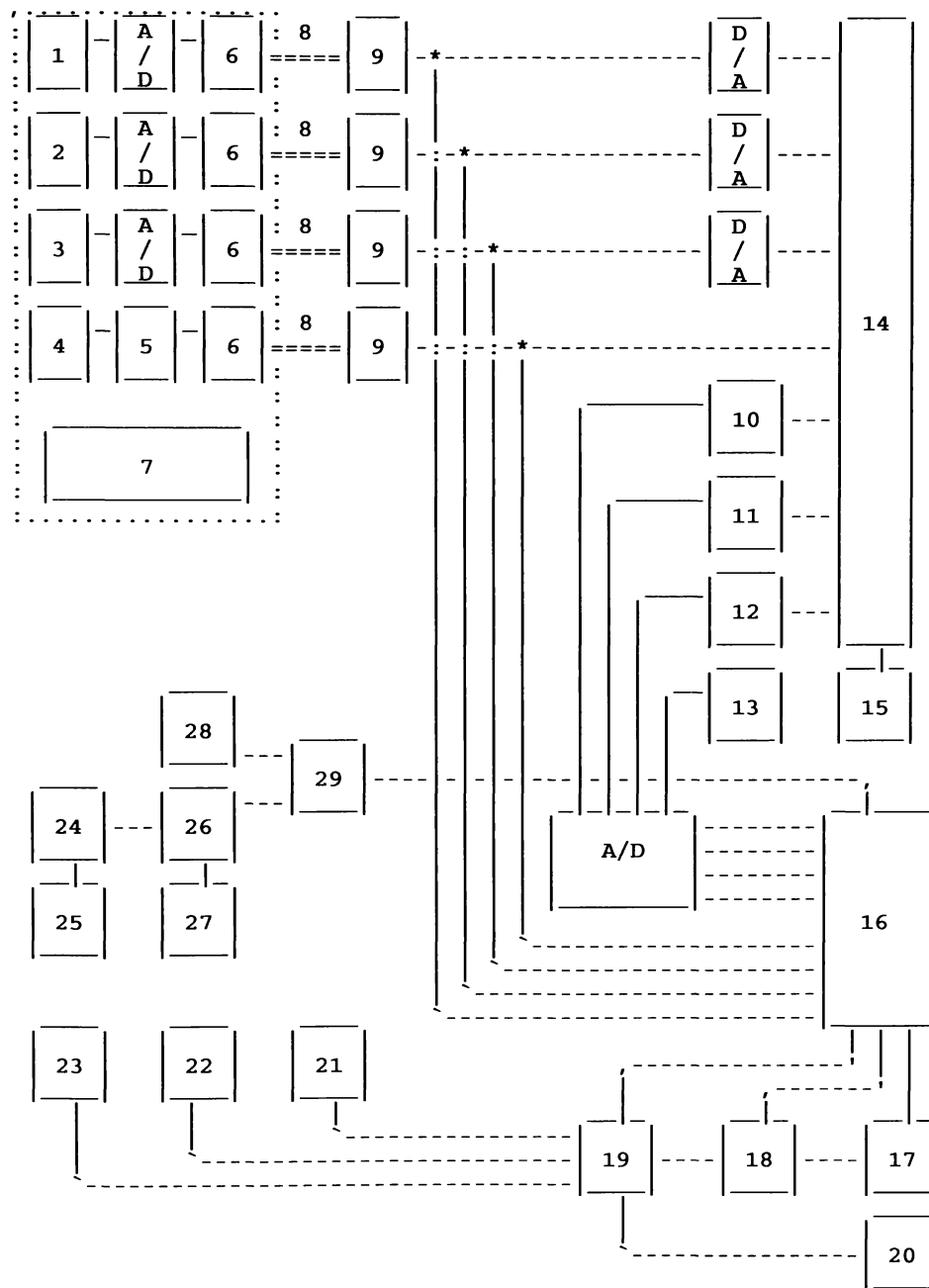


Fig. 2.11. Schema bloc echipament de masura

Blocurile functionale din fig. 2.11. sint urmatoarele:

- 1 Pozitia FC pe sania pantografului (zig-zaguri, deviatiile FC);
- 2 Uzura FC; 3 Presiunea de contact; 4 Pozitia stilpilor;
- 5 Fotoconvertizor; 6 Emitator; 7 Sursa de alimentare; 8 Optron;
- 9 Receptor; 10 Emitator pentru intreruperile pantografului;
- 11 Emitator pentru inclinarea cutiei vagonului;
- 12 Emitator pentru inaltimea de montaj a FC;
- 13 Viteza si drumul parcurs; 14 Suprafata analoaga de separare;
- 15 Inregistrarea analoaga date; 16 Suprafata cifrica de separare;
- 17 Comanda manuala aparatura, introducerea manuala informatii;
- 18 Procesor; 19 Prelucrarea datelor; 20 Emiterea diagnozei;
- 21 Date de constructie a LC; 22 Valori normate ale parametrilor;
- 23 Structura operativa a aparaturii; 24 Camera de televiziune;
- 25 Comanda la distanta; 26 Monitor; 27 Videomagnetofon;
- 28 Introducerea manuala a informatiilor in videoinregistrator;
- 29 Introducere automata informatii in videoinregistrator.

2.3. VAGONUL DE MASURATORI TAMPER AND ELECTROLOGIC PTY LIMITED - AUSTRALIA

Dupa informatiile detinute, se pare ca acest vagon reprezinta cea mai actuala realizare in domeniu. Partea mecanica a fost construita de uzilnele Tamper din Queensland, Australia, iar echiparea cu aparatura si sistemul de masuratori, de firma Electrologic (fig.2.12.,2.13. vehicolul propriu-zis, structura de baza a sistemului). Intregul sistem se numeste "RAILSCAN", este brevetat de firma amintita si, in principiu, contine:

- a. Zece camere de luat vederi care sint ghidate spre anumite repere de la care preiau si transmit date computerului principal, printr-un concentrator serial. Transmisia se face paralel, 50Hz, ceea ce la viteza de 160Km/h, corespunde unei distante de 900mm. Informatiile furnizate de video-camere sint utilizate pentru realizarea masuratorilor propriu-zise, dar numai corelate cu date furnizate de alte traductoare.
- b. O serie de traductoare montate in diverse puncte: accelerometre, inclinometre, tahometre etc. in cutia vagonului respectiv pe un pantograf special. Acesta din urma culege informatiile esentiale pentru geometria LC. Forta de contact cu FC este masurata cu un traductor special, iar zig-zagul, evaluind fortele de apasare prin doua celule de masura amplasate la capetele zonei active a pantografului. Repartitia momentana a fortelor permite calculul pozitiei relative pantograf-FC. Pe acest pantograf sint traductoare pentru temperatura mediului, tensiune electrica, acceleratia longitudinala si transversala a pantografului. Un sistem optic masoara si localizeaza armaturile suportilor catenarei. O camera de luat vederi inregistreaza contactul pantograf-FC. De asemenea alte doua camere de luat vederi sint montate la capetele vagonului, semnalele video fiind combinate cu cele ale camerei precedente si inregistrate pe VCR. Comunicatia intre instalatiile de masura de pe pantograf (aflata la 25 kV) si restul sistemului se face prin fibre optice.
- c. Centrul de calcul pentru prelucrarea, vizualizarea, stocarea informatiilor este dotat cu videomagnetoscoape, calculatoare imprimante, plottere. Se pot urmari maxim 80 parametri, din care 30 uzuali si pot fi comparati automat cu inregistrari anterioare (fig.2.14), sau cu parametri etalon din PE ai LC.

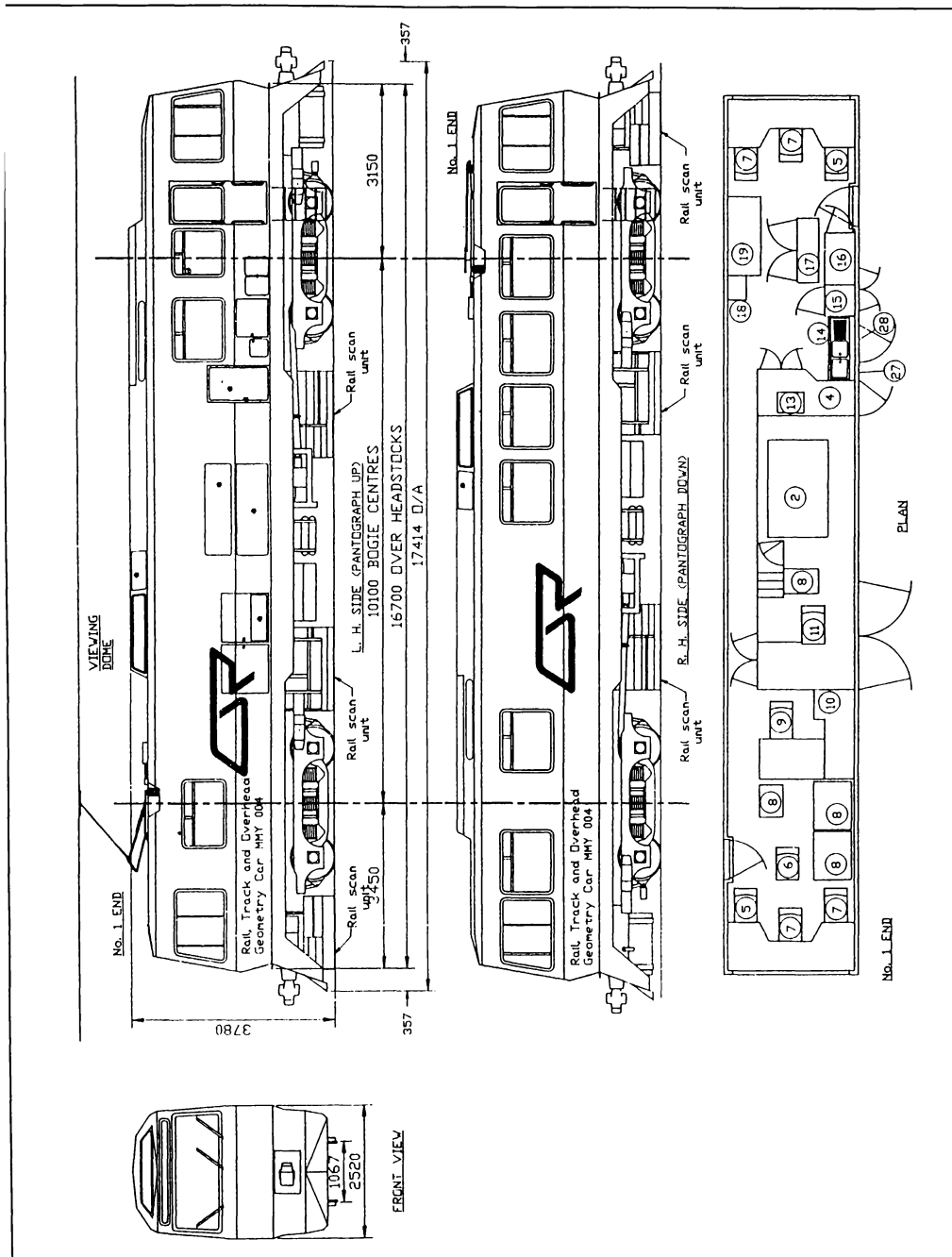


Figure 1. Plan of the Tamper vehicle and its onboard systems. 1 = fuel tank. 2 = main engine radiator. 3 = transmission. 4 = generator set. 5 = driver station. 6 = observer station. 7 = operator station. 8 = printer. 9 = main operator. 10 = video racks. 11 = pantograph operator. 12 = pantograph. 13 = microwave oven. 14 = sink. 15 = refrigerator. 16 = toilet. 17 = electronic racks. 18 = hot drinks dispenser. 19 = table. 20 = headlights. 21 = marker lights. 22 = spotlights. 23 = drive bogie. 24 = non-drive bogie. 25 = railsan measurement points. 26 = domestic water tanks. 27 = domestic water heater. 28 = LP gas cylinders.

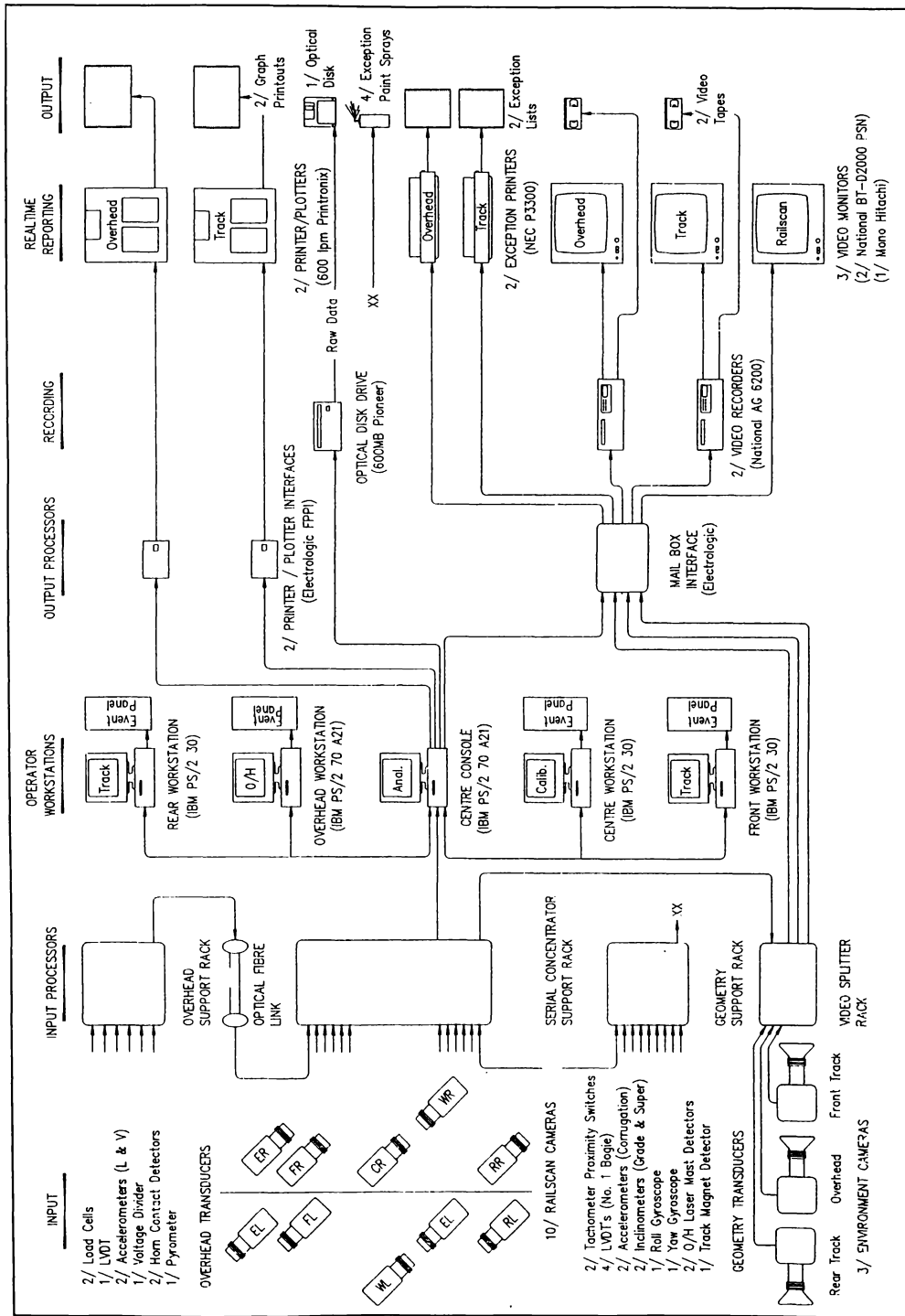


Figure 2. Diagram of the onboard systems of the Tamper vehicle.

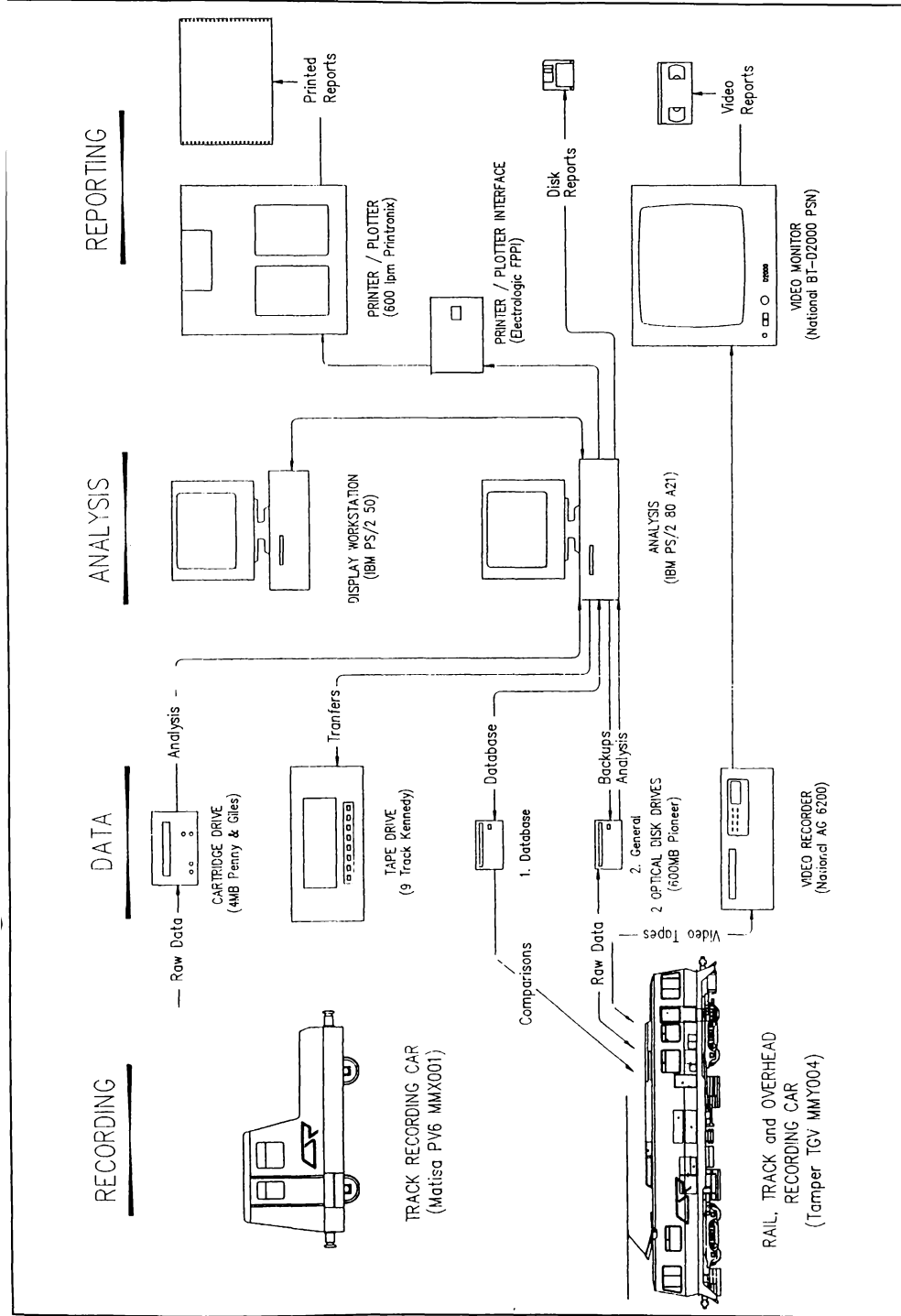


Figure 3. Diagram showing the layout of TRES31.

Singurele informatii disponibile referitoare la sistemul de calcul (partea software secreta) sint ca se utilizeaza PC 80386 (25 MHz), programele sint scrise in limbaj de ansamblare, soft-ul de analiza ulterioara este scris in Turbo Pascal 5,5 sub DOS4.

Toate sistemele de masura contin, de asemenea, cel putin cite un microprocesor pe 8 biti la 8 MHz, iar transferul de date este controlat prin protocoale dedicate.

Vagonul este prevazut cu toate facilitatile necesare desfasurarii activitatii in conditii de confort modern, din anul 1993 fiind in functiune in Australia iar pretul este 2 mil.\$ USA.

2.4. VAGONUL DE MASURATORI MARTIN LUTHER ELEKTRONIK SA - ELVETIA

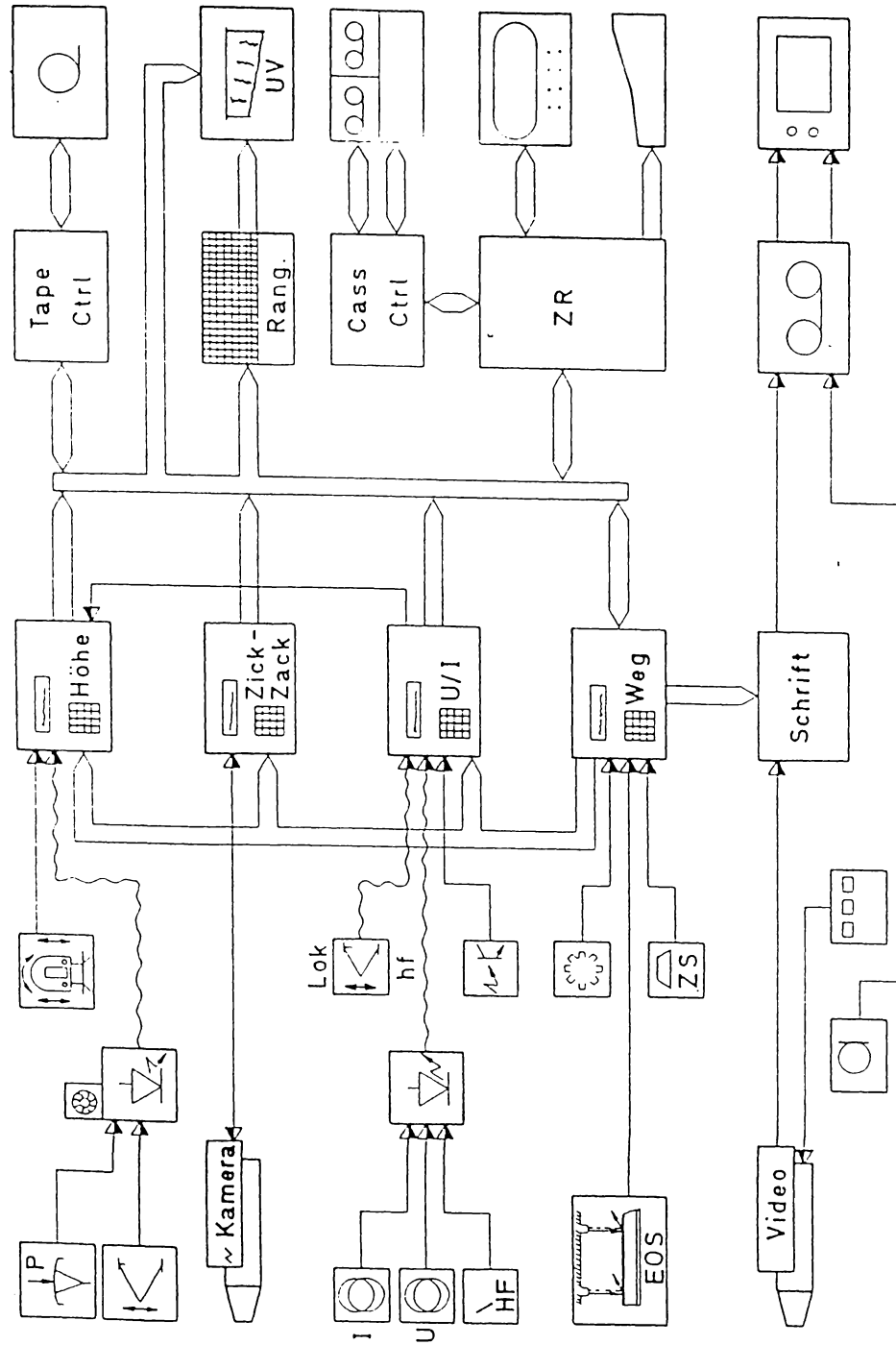
Aceasta firma produce pentru toate societatile de transport feroviar din Europa, fiind singura cu traditie in domeniu, de pe continent. In principiu, realizeaza instalatii modulare, prin diverse combinatii cerute de client, obtinindu-se diverse nivele de dotari, pretul unui vagon echipat fiind cca. 1.800.000 \$ USA. Se specifica ca firma nu dispune de tehnologii pentru masurarea uzurii FC. Frecventa de masurare a parametrilor este variabila: valorile marimilor dinamice (zig-zag, forta de contact, etc) sint masurate cu 100Hz, iar alte marimi secundare cu 1Hz...10Hz pentru a economisi memoria. Sint utilizate sisteme multiprocesor VME pe baza de 68030 si PC 80386, iar memoriile sint discuri Winchester. Programele sint scrise in limbaje de inalt nivel (C, Pascal). Datorita suspensiei vagonului platforma de masura este in miscare fata de cale deci valorile inregistrate pentru inaltime, zig-zag trebuiesc corectate prin masuratori secundare. Un sistem complet de inregistrata tahometrica permite gruparea masuratorilor.

Toate marimile masurate si alte date sint inregistrate pe banda magnetica, constituind un fisier relativ la un anumit tronson de linie examinata. Datele suplimentare sint:

- itinerariul in linie curenta si in statii;
- punctele fixe servind la corectia tronsoanelor de masura;
- informatii textuale (comentarii, nume de gari etc.).

Acest sistem de achizitie a datelor (fig. 2.15) permite:

- a. Stabilirea unui "fisier" al liniei, care poate fi corijat ulterior prin exploatarea legaturii cu sistemul central.
- b. Masurarea automata, in sensul ca valorile furnizate de aparatele de masura, impreuna cu cele extrase din fisier, sint inregistrate pe banda magnetica in vederea unor analize ulterioare. Ansamblul acestor inregistrari este coordonat de calculatorul principal. Este posibila vizualizarea valorilor masurate pe un oscilograf.
- c. Masurare normala, procesul de masura autonom, necoordonat de calculatorul central. Acest mod de lucru este folosit la cursele de control, fara inregistrarea rezultatelor.
- d. Intrerpretarea datelor, in sensul ca datele inregistrate pe banda magnetica in timpul cursei de masura sint citite de calculatorul central, care cerceteaza depasirile valorilor limita, le anunta si le inscrie in "fisierul" liniei. Toate masuratorile pot fi recitite cu viteza redusa pentru interpretari.
- e. Inregistrarea video, o camera video inregistreaza miscarile pantografului in vederea interpretarii lor vizuale, cu viteza normala sau redusa.



0627-000C.0104 173816r

Fahrleitungsmesswagen, Blockschema der Messeinrichtung

- f. Masurarea inaltimei FC, determinata din mai multe valori masurate: unghiul pantografului, compresiunea resortului pantografului si resorturilor vagonului. Transmiterea datelor din zona aflata la 25kV se face prin fibre optice
- g. Masurarea zig-zagului, se face optic. O camera speciala TV inregistreaza unghiul format de FC cu axa verticala a vagonului. Pozitia absoluta in raport cu calea este determinata functie de inaltimea FC si ruliul vagonului.
- h. Masurarea conditiilor de contact - prin pantograf, tensiunea firului de contact ajunge la un transformator diferential, unde curba tensiunii efective este comparata cu o curba ideala. Controlul diferentelor permite recunoasterea defectelor. Un detector optic inregistreaza de asemenea, arcul electric intre pantograf si FC.
- i. Masura parcursului, identificarea pozitiei, se face cu sistemului Halser EOS (un palpator exploreaza suprafata sinei, fara a avea contact cu ea, iar al doilea sistem, independent de primul, inregistreaza numar de rotatii ale unei roti). Erorile de masura sint corectate cu ajutorul semnalelor emise de o instalatie tip INDUSI.

2.5. CONCLUZII

Din analiza realizarilor tipice pentru stadiul tehnic actual si documentatiilor consultate privind cerintele si posibilitatile de realizare a unui echipament performant, rezulta urmatoarele:

- a. Tendinta actuala, pe plan mondial, de a imbunatatii si diversifica aparatura, in scopul obtinerii unui pachet cit mai complet si precis de informatii, care sint din ce in ce mai solicitate de catre specialisti in intretinerea LC.
- b. Datorita caracterului secret al modului de realizarea a aparaturii, in special de conducere automata a procesului, informatiile oferite sint deosebit de reduse si inoperante.
- c. Costul unor asemenea instalatii este deosebit de ridicat, atit datorita costului echipamentelor utilizate, cit si cheltuielilor de cercetare si proiectare, care se repartizeaza pe un numar redus de produse finite.
- d. Numarul firmelor constructoare este foarte redus, la fel si al instalatiilor moderne in functiune.
- e. Orientarea SNCFR spre producerea in tara unor asemenea instalatii (cf. cap.2.1 si anexa), pe baza cercetarilor si realizarilor personale expuse in cadrul tezei de doctorat, considerindu-se solutia optima pentru cazul Romaniei.

In domeniul intretinerii si utilizarii LC in prezent se inregistreaza ca problema majora imbatrinirea si uzura catenarei care diminueaza performantele instalatiei, pe fondul necesitatii de sporire a sigurantei si vitezei de circulatie. In acest context, si pe baza experientei acumulate, specialistii in LC isi orienteaza tot mai mult atentia spre elaborarea unor algoritmi si sisteme de diagnoza care sa permita prevenirea uzurilor, imbunatatirea unor componente si modernizarea procedeelor de intretinere LC, adecvat densitatii si vitezei din traficul actual si de perspectiva.

Aspectele mentionate justifica interesul crescind al administratiilor de cai ferate pentru realizarea si implementarea sistemelor computerizate de diagnoza respectiv confirma importanta si actualitatea subiectului tratat in teza.

CAPITOLUL III

CONTRIBUTII LA MODERNIZAREA METODOLOGIEI DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A RETELEOR DE LINIE DE CONTACT DIN TRACTIUNEA ELECTRICA FERVIARA

3.1. GENERALITATI

In principiu cele expuse precizeaza rolul si importanta LC, evidentiaza necesitatea si implicatiile lucrarilor de intretinere respectiv prezinta o imagine actuala asupra modului de verificare tehnica a LC si rolului relatiei verificare-intretinere. Privite unitar capitolele anterioare stabilesc cadrul general, realizeaza punerea in tema si definesc o parte din ipotezele problemei diagnosticarii tehnice a LC. In baza analizei critice a stadiului actual, in acest capitol se intentioneaza stabilirea elementelor fundamentale care conduc la obtinerea unei metodologii moderne si eficiente de diagnosticare tehnica a retelelor de LC.

In legatura cu eficienta metodologiei se subliniaza ca ideea principala care a initiat cercetarile este de a utiliza efectiv diagnoza ca factor decisiv pentru coordonarea, organizarea si administrarea activitatilor implicate de mentinerea permanenta in buna stare de functionare a LC. De remarcat, in perspectiva, rolul major atribuit diagnozei, prin comparatie cu situatia actuala, in care afectata masiv de carente de ordin tehnic si metodologic practic utilitatea ei este substantiat redusa. Se mentioneaza ca in prezent administratorul de retea LC, unic in cadrul fiecarui societati de cale ferata, nu poate exercita un control si implicit o coordonare eficienta pentru ca informatiile de care dispune sint in general indirecte, tardive si incomplete. Experienta demonstreaza ca varianta de coordonare tehnica si intretinere prin raspindire supradimensionala in teren a specialistilor si utilajelor, respectiv efectuarea de lucrari cu periodicitate insuficient argumentata teoretic si neadaptata practic specificului fiecarui tronson, nu prezinta gradul de siguranta, calitate si eficienta tehnico-economica corespunzator solicitarilor si cerintelor actuale.

Sub aceste aspecte metodologia de diagnosticare tehnica a LC propusa elimina dezavantajele mai sus mentionate prin aceea ca in scopul cunoasterii permanente a starii tehnice a LC a fost conceput un Sistem Informatic de Diagnoza (SID) a carui utilizare stabilita prin procedeele elaborate, permite corelarea in timp si spatiu a complexitatii si periodicitatii masuratorilor functie de factorii perturbatori si caracteristicile traficului feroviar specific fiecarui tronson. Astfel se asigura precizie, rigurozitate, calitate sporite de investigarea si analiza, si se faciliteaza accesul operativ la informatii cu nivel inalt de prelucrare, ceea ce creeaza baze stiintific reale pentru

coordonarea eficienta a activitatilor de intretinere. Sistemul informatic ierarhizat si adaptiv care face posibila aplicarea metodologiei propuse este conceput ca arhitectura, componenta si algoritmi de utilizare pentru a participa direct la ambele faze ale diagnozei: investigare si analiza. In acest scop este constituit din aparatura computerizata de masurare si analiza proiectata dedicat investigarii cu diverse grade de complexitate functie de materialul rulant pe care va fi implementata si cu periodicitate stabilita functie de importanta si rata de fluctuatie a parametrilor vizati si functie de cantitatea de informatie generata, analizata si vehiculata in cadrul retelei. Prin valorificarea disponibilitatilor fluxului de informatie este posibila minimizarea necesarului de aparatura fara a diminua calitatea diagnozei si se asigura operativitatea si complexitatea datelor corespunzatoare coordonarii eficiente a intretinerii.

Noua conceptie privind diagnoza retelelor LC face posibila atingerea scopurilor tehnico-stiintifice propuse, iar sub aspect economico-financiar permite depasirea impedimentelor legate de efortul necesar realizarii si implementarii aparaturii, avantaje care decurg din optimizari bazate pe caracteristicile fluxului de date, flexibilitatea SID si modul de lucru propus de metodologie.

3.2. CONSIDERATII PRIVIND PROCEDEELE ACTUALE DE INVESTIGAREA LC SI UTILIZAREA REZULTATELOR

In legatura cu scopul acestui capitol o serie de elemente de interes din literatura de specialitate se refera la sistemele de masurare (v.cap.2), care sint reprezentative in special pentru nivelul tehnic actual, dar implicit trateaza chestiuni privind scopurile investigarii, ceea ce faciliteaza conturarea unei imagini de actualitate asupra procedeelor de diagnoza LC.

Dupa cum este bine cunoscut in scopul investigarii LC in prezent se utilizeaza echipamente electronice si dispozitive mecanice. Expunerea (din cap.2) se refera numai aparatura moderna destinata masuratorilor la LC, care asa cum s-a aratat, este putin raspindita si desigur nu reprezinta mijlocul principal de investigare. Echipamentele electronice sint in general unicate in posesia administratiilor de cai ferate din tarile dezvoltate, sint extrem de scumpe (pentru implementare necesita "instalatii de confort", vagoane de constructie speciala), si sint utilizate in special cu scop de control al geometriei LC, la intervale mari de timp. In general aceste echipamente nu masoara toti parametrii si nu prezinta solutii de reglaj in regim static prin corelare cu masurarea in regim dinamic. Evident deci ca rezultatele acestor investigari nu sint destinate intretinerii curente a LC chestiune de maxim interes si care necesita ponderea verificarilor. In prezent procedeele de rezolvarea acestei probleme se bazeaza pe vizarea directa (eventual de pe locomotiva), sau pe determinari estimative prin intermediul unor dispozitive mecanice (pantograf UAM) sau optice (sisteme de oglinzi). Dispozitivele mentionate, care prin raspindire si frecventa de utilizare reprezinta principalele mijloace de diagnoza LC, sint incomod de utilizat (necesita lucrari pregatitoare si impun restrictii de circulatie) sint inadecvate masurarii in flux, iar numarul de parametrii investigati este redus si cu precizie de masurare scazuta. Procedeele de observare si interpretare prezinta o serie de dezavantaje care practic le fac improprii pentru diagnoza:

- modul de perceptie al informatiei este preponderent calitativ sau estimari cantitative cu precizie redusa, iar masurarea se desfasoara in conditii de solicitare mecanica a LC si caii de rulare substantial diferite de cele uzuale din trafic;
- functie de tipul de dispozitiv si material rulant purtator, pentru evaluarea parametrilor, investigarea este supusa unor restrictii de viteza, distanta, electroprotectie care implica lucrari pregatitoare, inconfort si derulare lenta;
- corelarea parametrilor impune supravegherea concomitenta de catre un singur observator a mai multor dispozitive, ceea ce practic este extrem de dificil dar si deosebit de important, deoarece nu este posibila inregistrarea datelor, si implicit nu se poate pune problema analizei off-line.

Fara a extinde aria motivatiei, se constata ca procedeele actuale au desfasurare lenta, necesita numar sporit de personal, sint imprecise, implica restrictii in electroalimentare si circulatie, si inevitabil lasa o serie de incertitudini privind cauzele (si modul remediere a) disfunctiilor la LC. Metodologia de diagnoza in prezent utilizata se bazeaza pe echipamentele si dispozitivele amintite, si prezinta o serie de deficiente privind investigarea, afectata masiv de carente de ordin tehnic ale echipamentelor, si analiza, posibila numai cu aparatura electronica dar limitata la prelucrari minime, individuale de parametru, exclusiv in spatiu. Dificultatile de aplicare si imposibilitatea crearii unei baze de date suficient de precisa si frecvent actualizata, reduc in prezent diagnoza la masurari de control si observare vizuala, dar elimina principial analiza riguroasa, spatio-temporala de tip statistic si corelational privind comportarea LC. Desi, conform argumentatiei, aceste investigari sint insuficiente si inadecvate diagnozei, faptul ca totusi se utilizeaza reprezinta cea mai clara justificare a necesitatii lor, iar solutiile aproximative oferite de stadiul actual contureaza ipotezele unei probleme de ansamblu care incontestabil exista. Desigur prezentul evidentiaza o serie de impedimente de ordin tehnic, dar se subliniaza ca depasirea lor nu reprezinta rezolvarea integrala a problemei deoarece, lipsa unei tratari unitare si fara continuitate in timp afecteaza principial diagnoza. Investigarea cu aparatura moderna este incomparabil mai completa si mai precisa, dar din motive de natura tehnica si financiara care se reflecta in numarul redus de astfel de sisteme raportat la volumul de instalatie, nu poate fi asigurata frecventa de masurare necesara eliminarii celorlalte procedee. In consecinta si in conformitate cu concluziile privind cauzele (ulterior stabilite) ale unor avarii generate de starea tehnica necorespunzatoare (si necunoscuta) a LC, metoda actuala se dovedeste a fi insuficienta si inadecvata diagnozei si implicit incapabila de a crea bazele de organizare eficienta a lucrarilor de intretinere.

3.3. INTERDEPENDENTA DIAGNOZA - INTRETINERE CA PRINCIPIU DE ELABORARE A METODOLOGIEI

Dupa cum este bine cunoscut preocuparile privind problemele LC constituie obiectul a numeroase studii solicitate de diverse administratii de cai ferate, ceea ce in timp a creat o serioasa baza teoretica. Desi de valoare incontestabila, in ansamblu literatura de specialitate confirma dezvoltarea unilaterala a studiilor si cercetarilor. Acestea sint orientate in special spre

chestiuni privind tipuri de lucrari de constructie-montaj sau intretinere, problemele generate de exploatare, comportare in timp, analiza statistica si corelationala in scopul coordonarii directe, permanente, operative sau de perspectiva a activitatilor de intretinere prin diagnoza, fiind aproape neabordate. Aspectele legate de diagnoza se rezuma in general la masurari de parametrii ceea ce este insuficient pentru eficientizarea intretinerii. Din studiul critic privind stadiul actual au rezultat o serie de argumente care sustin afirmatiile anterioare:

- sint definiti parametrii LC si stabilite domeniile de valori care asigura buna functionare;
- sint definiti o serie de parametrii (altii decit ai LC) care influenteaza calitatea captajului de energie;
- sint descrise procedee de instalare-reglare LC in concordanta cu caracteristicile caii de rulare si vecinitatii;
- sint insuficient tratate problemele legate de influenta conjugata a parametrilor definiti asupra comportarii dinamice a sistemului pantograf - FC;
- este ignorata corelarea intre investigarea (si implicit utilizarea in trafic normal) in regim dinamic si reglajul (exclusiv) in regim static a LC;
- este ignorata problema comportarii in timp a LC respectiv analiza statistica si corelationala, si implicit estimarea anticipativa a evolutiei unor parametri, deci prognoza.

In legatura cu parametrii LC se subliniaza ca acestia prezinta domenii de valori prescrise functie de geometria caii, stabilitatea terasamentului, existenta lucrarilor de arta si zona climatica, deci la analiza rezultatelor masurarilor este necesara utilizarea unor informatii colaterale. De asemenea de remarcat ca algoritmul de interpretarea rezultatelor trebuie sa creeze legatura intre culegerea dinamica a datelor si reglajul static al configuratiei LC. Efectuarea masuratorilor pe fiecare tronson in conditii (cunoscute sau) cit mai apropiate de cele reale, permite aprecierea corecta a comportarii sistemului pantograf-FC sub influenta solicitarilor dinamice si de tractiune electrica tipice materialului rulant din exploatare si fiecarui tronson. Referitor la diversitatea factorilor perturbatori care actioneaza asupra LC se constata ca aceasta este afectata relativ imprezibil de factori externi tractiunii electrice respectiv prezibil de factori care participa la realizarea tractiunii electrice. Deci stabilirea unei prognoze pe termen indelungat privind comportarea unui tronson LC este imposibil de realizat, dar se pot intocmi statistic anticipativ prognoze cu atit mai probabile cu cit masuratorile efectuate sint mai precise si mai frecvente, aceste chestiuni fiind decisive pentru programarea lucrarilor. In baza celor anterior expuse si prin analiza scopurilor si procedeele actuale privind masurarea parametrilor LC, se concluzioneaza:

- tratarea teoretica a chestiunilor privind LC se limiteaza la aspecte de instalare si verificare statica, elemente evident insuficiente cunoasterii starii tehnice a instalatiilor si partial inadecvate diagnozei;
- masurarea parametrilor LC, indiferent cit de precisa dar fara corelarea lor cu conditiile mecanice, electrice, climatice si de trafic la care este supus un anume tronson LC, nu poate oferi o baza reala de programare a lucrarilor de intretinere;
- stadiul actual in domeniul investigarii LC este determinat exclusiv de complexitatea echipamentelor de masura, aspectele privind metode de utilizare, analiza statistica,

corelare trafic - investigare - intretinere deci elemente decisive pentru eficienta diagnozei fiind practic neabordate.

Avind in vedere cele expuse, este posibil ca printre cauzele care au condus la ignorarea unor aspecte specifice, sa fie ideea eronata ca diagnoza este exclusiv problema de masurare si implicit numai a specialistilor in echipamente de masura. Desigur aparatura si relatia pret-performante reprezinta chestiuni de interes in proiectare, dar superioritatea metodologiei propuse se manifesta in special prin aceea ca:

- are ca scop principal coordonarea optima a activitatilor de intretinere prin rezultatele diagnozei;
- propune un sistem informational complex pentru atingerea eficientei maxime in scopul urmarit;
- repartitia si complexitatea aparaturii precum si algoritmi de utilizare sint stabilite dedicat punctului retelei si subordonate scopurilor fluxului informational.

Referitor la aparatura, urmare a progresului tehnologic, se constata ca procedeele si echipamentele de investigarea LC pot fi substantial imbunatatite si perfectionate. Se propune deci proiectarea unor echipamente de diagnoza fundamental modificate fata de actualele si care sa introduca masiv elemente de hardware si software, respectiv sa nu implice modificari mecanice majore in structura materialului rulant pe care vor fi instalate. Se intentioneaza, prin utilizarea unui hard fiabil si a unui soft performant, sa fie diminuate (tehnice si financiar) problemele de implementare, si in special sa poata fi puse in valoare si dezvoltate elementele teoretice, momentan inoperante, privind diagnosticarea tehnica a LC. Se constata deci intentia de a pune bazele unei metodologii fundamentale diferita fata de actualele, caracterizata prin aceea ca aparatura proiectata si conceptia privind utilizarea ei favorizeaza concretizarea interdependentei diagnoza-intretinere, avind ca principale scopuri:

- ofera informatia necesara diminuarii numarului si gravitatii avariilor cauzate de uzuri si dereglari ale LC, avantaj remarcabil in special din momentul in care rezultatele analizei statistice devin operante;
- implica aparatura moderna, integral asistata, proiectata dedicat aplicatiei, dar aceasta nu constituie un scop in sine ci un mijloc de realizarea obiectivului final, primordial sub acest aspect fiind crearea retelei informationale capabila sa puna in valoare performantele aparaturii de investigare;
- creeaza conditii reale, stiintific fundamentate, pentru optimizarea si eficientizarea activitatilor de intretinere, care se vor programa si desfasura in conformitate cu rezultatele diagnozei si vor include (in baza masuratorilor frecvent actualizate) o serie de lucrari profilactice in scopul reducerii uzurilor si prelungirii duratei de buna functionare a instalatiei.

Prin aplicarea acestei metodologii se urmareste inlaturarea unei surse importante de perturbare a traficului feroviar, utilizarea judicioasa a mijloacelor si fortei de munca implicate in intretinerea LC si reducerea efortului financiar destinat inlocuirii unor componente. Cunoasterea permanenta a starii tehnice permite efectuarea de reglaje care concura la reducerea uzurilor, si totodata face posibila stabilirea momentului inlocuirii unor componente si subansamble functie de uzura reala indiferent de durata de utilizare. In baza cercetarilor efectuate rezulta ca implementarea tehnicii computerizate de controlul

proceselor si analiza datelor asigura performante net superioare in masurare si analiza, fiind astfel create conditiile necesare elaborarii unei metodologii moderne si complete de diagnoza LC, aspecte sub care teza se doreste a fi o contributie.

3.4. METODOLOGIE SI SISTEM INFORMATIC DESTINATE DIAGNOSTICARII TEHNICE A RETELELOR DE LC

Elaborarea unei metodologii de diagnosticare tehnica implica un studiu amanuntit asupra caracteristicilor instalatiei in ansamblu, asupra perturbatiilor care afecteaza buna functionare, asupra posibilitatilor de investigare, si analiza critica a realizarii actuale in domeniu. Aceasta etapa, necesara in toate cazurile, este justificata in lucrare prin complexitatea si specificul instalatiei:

- fiind operativa si fixa nu se admit procedee de investigare distructiva si nici scoateri din functie pentru masuratori, respectiv nu se pot crea conditii speciale (de laborator) pentru testare;
 - fiind distribuita in teren este supusa unor perturbatii de natura climatica si de mediu, cu limite largi de variatie si cu evolutie imprevizibila;
 - rezultatele masuratorilor pentru fiecare parametru conduc la sinteza unor functii avind ca variabile independente spatiul (pentru posibilitatea localizarii punctelor investigate) si timpul (pentru posibilitatea efectuarii analizei statistice);
 - uzurile si dereglarile rezultate din utilizare pot fi:
 - distribuite in spatiu pe distante relativ mari (metri) si nu reprezinta discontinuitati ale functiilor amintite; in general este posibila estimarea valorilor si evolutiei prin analiza corelata si statistica asupra geometriei LC si tronsonului CF in legatura cu solicitarile electrice si mecanice specifice la care este supus;
 - concentrate in spatiu pe distante relativ mici (mm, cm) si pot fi tratate ca puncte de discontinuitate ale functiilor anterior precizate; aparitia si amplasarea (exceptind cele rigide din constructie) teoretic nu poate fi localizata si nivelul momentan al uzurii nu poate fi apreciat.
- Din cele expuse respectiv din [35], [72], [73], [102] rezulta ca:
- asupra LC actioneaza o serie de perturbatii aleatoare;
 - parte din efectele unor perturbatii relativ controlabile (rezultate din trafic) sint teoretic imprevizibile;
 - estimarea anticipativa pe durata indelungata a functionarii si evolutiei parametrilor, este imposibila;
 - se pot intocmi prognoze asupra functionarii, respectiv detecta zone la limita bunei functionari, dar numai pe durate relativ reduse si in baza unor masuratori actualizate;
 - pentru analize concludente, informatiile utilizate trebuiesc preluate din masuratori efectuate in conditii de solicitare similare comportarii reale a sistemului pantograf-FC.
- Fara a insista asupra argumentatiei [17], [18] in legatura cu afirmatiile anterioare, se subliniaza ca obtinerea unei diagnoze LC eficiente implica urmatoarele elemente principale:
- a. aparatura de masura si achizitie date adaptata conditiilor speciale in care urmeaza sa functioneze;
 - b. algoritmi de analiza statistica si corelationala in timp si spatiu a informatiei stocate;

c. program de lucru optimizat functie de caracteristicile si solicitarile specifice fiecarui tronson LC de investigat.

Pentru indeplinirea scopului propus este necesara tratarea unitara a celor trei aspecte mentionate ceea ce presupune o problematica interdisciplinara, vasta si variata. Avind in vedere amploarea subiectului si spatiul restrins al prezentei, in continuare vor fi expuse succint unele rezultate si propuneri privind modalitati de solutionare.

Primele doua chestiuni (a., b.) implica masiv tehnica computerizata in conducerea procesului de masurare si analiza rezultatelor. In vederea realizarii aparaturii este esentiala precizarea conditiilor si modului de lucru, respectiv procedeele de organizare si interpretare informatii in care scop se impune:

- stabilirea conditiilor si modului de lucru prin determinarea:
 - factorilor perturbatori care actioneaza asupra LC;
 - cauzelor care produc perturbatii si uzuri:
 - de natura electrica sau neelectrică;
 - dependente sau independente de traficul feroviar;
- conditiilor impuse echipamentului de masura in vederea:
 - implementarii pe materialul rulant si utilizarii indiferent de starea (alimentata, nealimentata a) LC;
 - indeplinirii indicilor de performanta si fiabilitate;
 - asigurarea electroprotectie si sigurantei circulatiei;
- stabilirea cu precizie a parametrilor de investigat, si caracteristicilor echipamentului de masura:
 - domeniul, precizia, rata de investigare a parametrilor;
 - mod de calibrare si testare sistem;
 - mod de detectie, corectie si avertizare asupra erorilor;
 - mod si capacitate de stocare a informatiilor;
 - nivel si viteza de prelucrare, prezentare on-line;
 - algoritmi de analiza off-line statistica si corelationala in timp si spatiu, pe baza informatiilor stocate.

Aceste elemente determina bazele de proiectare (hardware, software) a sistemului de masura si analiza, adaptat conditiilor generale de functionare si scopurilor de utilizarea rezultatelor.

In legatura cu maniera de utilizare (c.), se constata ca element de maxima importanta controlul cit mai frecvent al parametrilor LC, ceea ce ar crea bazele unei planificari flexibile si eficiente a lucrarilor de intretinere prin:

- concentrarea resurselor umane si materiale la timpul si locul potrivit in vederea preintimpinarii deranjamentelor majore;
- eliminarea lucrarilor de intretinere periodica nejustificate de starea tehnica momentana a respectivului tronson LC.

Dupa cele mai recente informatii, se pare ca nici o administratie de cale ferata nu poseda suficiente echipamente de diagnoza LC, pentru a putea asigura periodicitatea de investigare conform propunerilor de mai sus. In cele mai multe cazuri exista cite un singur vagon laborator, care avind in vedere volumul de instalatie si in conditiile cresterii traficului feroviar, nu poate asigura frecventa de investigare necesara unei diagnoze eficiente. Un impediment important in calea achizitionarii unui numar suficient de mare de sisteme de diagnoza, il constituie pretul de cost ridicat al acestora, rezultat in mare masura din repartizarea cheltuielilor de cercetare, proiectare pe un numar relativ redus de echipamente realizate, si pretului ridicat al "instalatiei de confort" (practic un vagon special construit).

In baza motivatiilor prezentate si avind in vedere atit aspectul tehnico-stiintific cit si cel economico-financiar, se

propune o noua metodologie de diagnoza LC, capabila sa asigure:

- informatia necesara (cantitate, precizie, diversitate) pentru detectarea cauzelor dereglarilor si modului (loc, moment) de interventie, bazata pe control LC riguros in timp si spatiu;
- programarea eficienta a activitatilor de intretinere pentru mentinerea permanenta a LC in parametrii nominali;
- realizarea si implementarea echipamentelor implicate adaptat materialului rulant actualmente in functie si utilizarea aparaturii fara perturbarea traficului feroviar normal.

In conformitate cu cele expuse crearea conditiilor necesare diagnosticarii tehnice a unei retele LC (ex. SNCFR) presupune:

A. Dotarea SNCFR cu un vagon laborator (VL) echipat cu tehnica de masura si analiza complexa si performanta pentru diagnoza LC (SCD - Sistem Complet de Diagnoza). Aparatura inglobata este destinata investigarii tuturor parametrilor (LC, caii de rulare, etc.), care pot influenta calitatea captajului de energie si permite efectuarea de verificari si teste specifice IFTE, oferind un spectru larg de informatii.

Principalele scopuri de utilizarea acestui vagon laborator care permite diagnosticarea tehnica completa a LC sint:

- masurarea cu precizie a tuturor parametrilor LC si a altor parametri care pot influenta calitatea captajului de energie;
- memorarea, gestionarea, vehicularea rapida si utilizarea eficienta a rezultatelor masuratorilor; completarea informatiilor cu inregistrarea video (sincronizata) a imaginii LC si vecinatatii;
- analize corelate a rezultatelor obtinute din investigarea tuturor parametrilor; analize statistice a rezultatelor masuratorilor repetate asupra unor tronsoane LC, la diverse intervale de timp; analize comparative intre rezultatele obtinute la masurare si valorile nominale, sau intre masurari pe mai multe tronsoane LC similar dotate si exploatate.

In baza unui program riguros, SCD ar urma sa efectueze masuratori precise asupra complexului de parametri care caracterizeaza tractiunea electrica, ceea ce creeaza posibilitatea controlului global, riguros si complet asupra comportari LC pe intreaga retea feroviara electrificata. Rezultatele investigarii vor suplimenta si improspata baza de date corespunzatoare fiecarui tronson, respectiv vor constitui informatia primara care prin prelucrare computerizata finalizeaza diagnoza LC.

Deoarece volumul de instalatii si utilizarea unui singur echipament nu permit obtinerea periodicitatii de investigare necesara unei diagnoze LC eficiente, metodologia implica:

B. Dotarea fiecărei sectii IFTE (eventual fiecarui district LC) cu un Sistem Minimal de Diagnoza LC (SMD), implementat pe UAM cu pantograf izolat din dotarea districtului. Aparatura inglobata este destinata investigarii principalilor parametri LC, numai pe raza de activitate a districtului si asigura periodicitatea de diagnosticare necesara mentinerii permanente in buna stare de functionare a LC.

Notiunea de echipament minimal de diagnoza LC presupune aparatura destinata masurarii si prelucrarii acelor parametri LC care sint cei mai expusi perturbatiilor, informeaza direct asupra uzurilor sau dereglarilor, influenteaza decisiv traficul feroviar:

- parametri geometrici ai LC (inaltime, zig-zag);
- parametri de calitatea captajului (desprinderi, presiune);
- parametri geometrici ai caii de rulare (curbe, declivitati);
- parametri dinamici ai UAM (oscilatii orizontale, verticale);

- indici privind lucrarile de arta si punctele de ancorare;
- parametri privind rulajul (distanta, viteza);
- parametri meteo si calitatea mediului;

In baza unui program minimal adaptiv sau ori de cite ori UAM este in parcurs, SMD ar urma sa efectueze masuratori automat sau sub controlul operatorului si indiferent de starea (alimentata sau nealimentata a) LC. Scopurile in care urmeaza sa fie utilizat SMD sint similare celor expuse la SCD dar aplicate gamei restrinse de parametri si distantei mai reduse de investigare neintrerupta.

Deoarece caracteristicile electrice si dinamice specifice tractiunii in regim normal (de incarcare), nu pot fi simulate de catre nici unul din echipamentele anterior prezentate, iar deranjamentele la LC pot fi cauzate si de starea tehnica a caii de rulare respectiv materialul rulant tractor, se propune:

C. Dotarea fiecărei locomotive electrice (eventual numai a celor de naveta) cu un Sistem de Detectie a Dereglajelor (SDD). Acesta ar urma sa efectueze automat masuratori si sa inregistreze numai acele rezultate care prezinta valori sau variatii de valori ale parametrilor situate in afara domeniilor admisibile. Aparatura inglobata este destinata verificarii calitatii captajului de energie in conditii reale de trafic feroviar si reprezinta totodata un martor absolut obiectiv privind cauzele unor eventuale avarii.

Utilizarea acestui echipament permite verificarea globala a elementelor care concura la buna desfasurare a tractiuni electrice feroviare, in care scop verifica urmatorii parametri:

- pozitia in plan orizontal si vertical a FC;
- durata (neintrupta) a fenomenului de arc electric;
- forta de apasare a FC pe peria pantografului;
- parametri electrici de tractiune;
- amplitudinea oscilatiilor verticale si orizontale ale LE;
- geometria caii de rulare;
- parametri privind rulajul (distanta, viteza)

Este deci posibila confirmarea functionarii corecte a ansamblului instalatiilor in conditii de solicitari mecanice si electrice reale, respectiv detectarea si localizarea unor disfunctionii care numai in aceste situatii se manifesta. Desi este orientat in special spre verificarea tehnica a LC, informatiile furnizate contin o serie de date privind CF si LE, elemente care indirect pot afecta parametri LC si pot constitui cauze ale unor avarii la LC. De obicei in urma unei avarii ramine o serie de incertitudini privind cauzele care au generat-o si implicit este posibila repetarea ei. SDD permite sesizarea disfunctioniilor inainte ca acestea sa devina periculoase pentru instalatii, si stabileste cu precizie elementul care nu se incadreaza in parametri nominali.

Conform celor expuse, respectiv pe criteriile privind scopul si modul de utilizare al aparaturii si rezultatelor se remarca:

- SCD si SMD se vor utiliza conform unor programe flexibile de investigare, elaborate in baza analizei statistice asupra masurarilor anterioare si functie de caracteristicile si solicitatrilor specifice fiecarui tronson LC; informatia acumulata serveste scopului principal de mentinere permanenta in parametri nominali a LC si colateral altor scopuri legate de activitatile de intretinere LC; aceasta aparatura este destinata diagnozei LC, iar prin utilizarea ei se urmareste scopul major de a crea conditii adecvate organizarii eficiente a activitatilor de intretinere LC;
- SDD se va utiliza ori de cite ori LE echipata cu acest sistem

este in parcurs; informatia inregistrata serveste verificarii parametrilor care influenteaza calitatea captajului de energie in conditii reale de trafic feroviar; aceasta aparatura este destinata detectarii si localizarii unor posibile cauze de avarie generate de alte elemente decit LC (pantograf, solicitari dinamice ale caii de rulare etc.).

Desigur utilizarea SMD si SCD face improbabila detectarea cu SDD a altor disfunctii decit cele care implica pantograful LE, dar avind in vedere eventualele comportari imprevizibile ale caii de rulare supusa eforturilor dinamice generate de LE si vagoane, aceste verificari pot furniza date imposibil de obtinut prin alte procedee. Atasarea la o garnitura de tren in imediata apropiere a LE a vagonului laborator echipat cu SCD sau UAM echipat cu SMD, ar realiza functii similare SDD, dar avind in vedere ca SCD va fi unic si ca UAM este utilizat si in alte scopuri decit investigarea LC, este evident ca in aceasta varianta nu poate fi realizata frecventa de treceri pe care o asigura SDD si nici verificarea comportarii sistemului pantograf-FC pentru fiecare LE

Cele expuse evidentiaza destinatii, functiuni si moduri de utilizare diferite ale tipurilor de aparatura propuse, dar care converg spre scopul major de a corela si trata ansamblul informatiei achizitionate pentru a obtine diagnoza LC completa, corecta si actuala. Deosebiriile dintre sistemele implicate sint generate de optimizarea tehnico-economica pe criterii privind rolul, destinatia si caracteristicile aparatarii, elemente care stabilesc componenta si structura echipamentelor in conformitate cu destinatia si modul de utilizare:

- SCD, SMD echipeaza material rulant din dotarea si subordonat activitatilor de intretinere LC, si influenteaza programul de circulatie al acestuia; SDD echipeaza LE utilizate curent in tractiunea feroviara si a caror program nu este stabilit de activitatea de intretinere LC si nu este influentat de SDD;
- SCD, SMD realizeaza efectiv masuratori (de complexitate si precizie specifica fiecaruia) si analize cu diverse grade de prelucrarea rezultatelor) ambele functiuni fiind integral controlate si conduse de μC (multiprocesor) si supervizate de utilizator; SDD detecteaza prezenta de uzuri si dereglari, pe care le inregistreaza, dar nu efectueaza analize (rezultatele sint transferate la SMD, SCD) si functioneaza independent de celelalte dotari tehnice si personalul de pe LE;
- SCD, SMD prin ansamblul functiunilor (investigare si analiza) efectueaza diagnoza LC; SDD contribuie la verificarea instalatiilor in conditii absolut reale, prin investigare, iar analiza inregistrarii se realizeaza prin intermediul soft-ului (dedicat SDD) din SMD, SCD.

Prezentarea particularitatilor privind rolul si modul de utilizare a celor trei tipuri de sisteme evidentiaza principalele deosebiri si justifica tehnico-economic componenta, ca aparatura, necesara aplicarii metodologiei, ceea ce contribuie la concretizarea conceptiei asupra diagnozei retelelor LC. Structura intima si caracteristicile individuale, stabilite in conformitate cu scopurile fiecarui tip de sistem si functiunile prin care concura la realizarea diagnozei, prezinta principial si o serie de similitudini care permit corelarea informatiilor:

- elementul fundamental al diagnozei il constituie analiza comportarii sistemului "pantograf-FC" in special d.p.d.v. al captajului de energie; se impune deci ca indiferent de procedeele si aparatura utilizata sistemul amintit sa existe

si sa prezinte caracteristici cit mai apropiate de cel efectiv utilizat in tractiune electrica;

- utilizare acelorasi principii generale privind investigarea (preluare concomitenta a tuturor valorilor masurate in momentele furnizate de esantionarea distantei), si clasificarea parametrilor pe criterii functionale (cu implicatii in configuratia unitatii centrale si memoriei);
- avind in vedere ca diagnoza, rezultata din investigarea (dinamica), trebuie sa ofere solutii precise privind reglarea (statica) a LC, se impune masurarea parametrilor care descriu functional aceasta legatura (parametri de rulaj, parametri geometrici si dinamici ai caii de rulare, parametri care descriu comportarea dinamica a materialului rulant pe care este instalata aparatura de masurare);
- avind in vedere complexitatea si caracteristicile procesului de masurare respectiv cantitatea de date rezultata si importanta interpretarii statistice si corelationale, devin evidente principalele probleme pentru care implementarea tehnicii computerizate reprezinta solutia optima:
 - controlul procesului de masurare si achizitia datelor implica viteze de decizie si de vehiculare date mult superioare posibilitatilor operatorului; se impune deci utilizarea tehnicilor automate de investigare, chestiune care in legatura cu diversitatea si complexitatea situatiilor de rezolvat in timp real impune varianta de control asistat a procesului;
 - prelucrarea rezultatelor in scopul emiterii unei diagnoze cu nivel inalt de interpretare, necesita o activitate laborioasa si de rutina pentru analiza datelor furnizate de investigare; se impune deci utilizarea unui soft de tip SGBD, ceea ce elimina efortul uman si erorile; varianta propusa asigura rapiditate precizie si calitate superioara a prelucrarii si prezentarii;
 - conceperea unui "lant de masura" adaptabil particularitatilor de investigare ale fiecarui parametru, si care sa asigure precizie de masura superioara valorilor indicate in tabelele de reglaj LC (se realizeaza prin alegerea corespunzatoare a valorilor pentru esantionarea distantei si timpului respectiv cuantizarea domeniilor de variatie a parametrilor); imunitate sporita avind in vedere mediul puternic perturbant (propagare electromagnetica, emisie in ultraviolet, variatii termice).

In conformitate cu [15], [105] si cu concluziile partial expuse, rezulta ca investigarea fiecarui parametru trebuie sa satisfaca pe langa masurarea propriu-zisa si o serie de alte conditii specifice acestei aplicatii, chestiuni care au condus la elaborarea unor procedee de masurare. Sub acest aspect s-a urmarit analiza teoretica a posibilitatilor de investigare in vederea adaptarii avantajelor oferite de tehnica computerizata de conducerea proceselor si achizitia datelor (v. cap.5), ceea ce a ce a creat bazele de proiectare, respectiv a evidentiat elemente fundamentale privind realizarea:

- adoptarea unor traductori fiabili si adecvati conditiilor generale in care se desfasoara procesul de masurare; se evidentiaza tendinta de a evita proiectarea unor noi traductori (chestiune care implica timp indelungat si tehnologie avansata), obtinerea performantelor avind ca principale surse elemente de hardware si software evaluate;
- masurarea directa sau indirecta (evaluare in baza unor

efecte implicit prezente si cantitativ dependente de parametrul de investigat); adoptarea uneia din variante este in strinsa legatura cu cele mai sus expuse;

- conversia analog-numerică sa fie realizata de catre traductor sau in blocul imediat urmator in scopul evitarii propagarii erorilor;
- determinarea componentei lantului de masura minimal adecvat fiecarui parametru, modulului de sincronizarea masuratorilor si de detectie, corectie erori;
- stabilirea domeniilor, preciziilor si ratei de masura in scopul determinarii performantelor minime impuse aparaturii de masura, modulului de impachetare si stocare a rezultatelor, algoritmilor de refacerea semnalelor;

Desigur criteriile avute in vedere la stabilirea parametrilor de investigat cu SMD, SDD au fost influentate si de limitari de ordin financiar generate in special de diferentele de pret aduse de traductoare si amenajarile aferente instalarii lor. Deoarece evolutia extrem de dinamica a tehnologiilor implica si reducerea preturilor componentelor, proiectele contin in partea de sistem central dotare superioara celei de sistem de periferice de masura, ceea ce permite asimilarea de noi traductoare pentru completarea gamei de masuratori. Deci diversificarea investigarii este posibila (pe hard-ul deja existent si) prin modificari corespunzatoare soft. Aspectul mentionat este implicat si la proiectarea SCD, pentru care se prevad extinderi in special cu scopul cresterii preciziei de masurare. Conform celor prezentate rezulta schema bloc generala (fig. 3.1), valabila atat pentru SCD cit si pentru SMD, si care evidentiaza principalele functiuni:

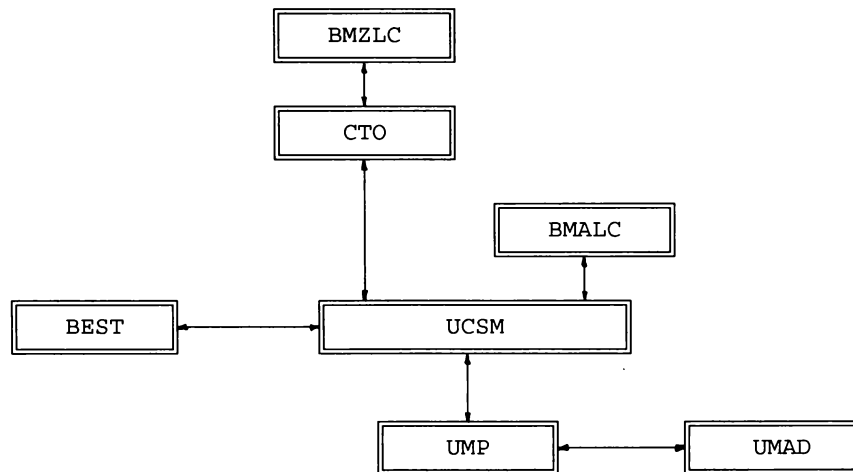


Fig. 3.1

BMZLC -Bloc Masurare parametri in Zona de influenta a LC
 -contine echipamentul ("lantul") de masura propriu-zis destinat investigarii fiecarui parametru respectiv interfata de comunicare (stari, comenzi, date) cu UCSM;
 -realizeaza masurarea, impachetarea si transferul rezultatelor, sub controlul UCSM;

- CTO -Canal de Transmisie Optica
 -contine echipamentul de conversie directa si inversa semnal electric - semnal optic;
 -realizeaza comunicatia bidirectionala BMZLC - UCSM la viteza impusa de proces si cu asigurarea conditiilor de electroprotectie;
- BMALC -Bloc Masurare parametri in Afara zonei de influenta a LC
 -contine echipament si realizeaza functii similare BMZLC, dar fara a fi supus restrictiilor impuse de zona de influenta a LC;
- BEST -Bloc Esantionare Spatiu Timp
 -contine echipamentul de esantionare a distantei parcurse si a timpului de parcurgere a esantionului de distanta;
 -realizeaza sincronizarea celor doua tipuri de esantionare si furnizeaza (parametrii) referinta pentru intregul proces de masurare;
- UCSM -Unitate Centrala Sistem Masura
 -contine interfetele de control proces achizitie date;
 -realizeaza legatura software-hardware prin conversia directa si inversa a informatiei in semnale electrice;
- UMP -Unitate MicroProgramata
 -contine microcalculatoarele de conducere proces si achizitie date;
 -ruleaza programele de control, prin intermediul UCSM, a desfasurarii procesului respectiv preluarea rezultatelor masuratorilor si transferului la UMAD;
- UMAD -Unitate Memorare Analiza Date
 -contine microcalculatoarele destinate prelucrarii rezultatelor masuratorilor;
 -ruleaza soft-ul de analiza on-line, off-line si prezinta cu nivel inalt de prelucrare diagnoza LC.

In conformitate cu obiectivul propus (cap.1) si cu structura prezentata (fig.3.1), se subliniaza ca partea de software este nu numai benefica pentru utilizarea si functionarea SCD si SMD ci practic indispensabila deoarece:

- realizarea exclusiv hard a tuturor functiunilor de control si conducere automata a procesului de masurare ar implica un echipament exagerat de sofisticat si scump respectiv dificil de instalat si utilizat;
- realizeaza exclusiv sub controlul operatorului a tuturor functiunilor de control si conducere proces ar diminua masiv performantele deoarece posibilitatile umane privind tratarea simultana de date, sincronizarea si viteza de decizie in timp real se situeaza mult sub conditiile impuse de proces;
- scopul major al procesului de masurare in flux este achizitia si memorarea informatiei in vederea prelucrarii off-line, chestiuni pentru care soft-ul aduce avantaje decisive:
 - utilizarea ca suport de informatie a disk-etelor si accesarea soft a informatiei este varianta optima pentru indeplinirea conditiilor de transportabilitate, capacitate de stocare si flexibilitate in analiza;
 - prelucrarea asistata a informatiei primare este singura varianta care face posibila analiza complexa si operativa, si elimina munca de rutina a specialistului in LC.

In baza argumentatiei succint prezentate este incontestabil ca partea de software reprezinta elementul central pentru ambele functiuni generale masurare si interpretare, si ca performantele

si complexitatea programelor influenteaza decisiv calitatea si utilitatea SCD si SMD. Pentru obtinerea unui soft adecvat a fost necesara analiza comportarii (parametrilor) LC, modului de manifestare a perturbatiilor si posibilitatilor de reglaj. In baza acestei analize au rezultat caracteristicile de masura si interpretare (cap.4) si au fost elaborati algoritmi de control proces (cap.5) si prelucrare date (cap.6) adecvati. Pentru a facilita nespecialistilor in informatica accesul la toate resursele sistemului si pentru a acoperi intreaga problematica implicata de diagnoza LC, respectiv avind in vedere complexitatea si posibilitatile de avaria sistemul urmare a unor erori de operare, a fost creata o structura software conversationala, capabila sa inlature dificultatile enumerate. Arhitectura creata prin conectarea in retea a aparaturii de diagnoza (fig. 3.2) constituie un sistem informatic dedicat diagnosticarii tehnice a retelelor LC (SID), care prin caracteristici si performate, consecinte ale superioritatii conceptiei software fata de alte variante, permite coordonarea optima si administrare eficienta a activitatilor specifice IFTE.

Expunerea anterioara s-a referit in special la influenta LC asupra calitatii captajului de energie, dar dupa cum este bine cunoscut, aceasta este dependenta si de caracteristicile pantografului LE, respectiv de sollicitarile mecanice si electrice pe care garnitura de tren in deplasare le aplica CF si LC. Exceptind eventuale defecte sau dereglari la pantograf, celelalte influente sint estimate (maxim probabil) prin soft-ul de analiza, bazat pe modelele matematice care determina comportarea LC supusa sollicitarilor generate de deplasarea unui tren, utilizind ca ipoteze statistic-comparative:

- efectele similare (masurate cu SCD, SMD) generate de deplasarea UAM sau VL (in conditii dinamice cunoscute);
- corelarea intre eforturile static (cunoscut) si dinamic (dependent de caracteristicile rulajului si geometria traseului) generate de tren in deplasare.

In aceste conditii este evident ca numai comportari absolut imprevizibile ale caii de rulare (sub sollicitarea dinamica a garniturii de tren), pot determina reducerea calitatii captajului nedetectabila prin procedeele anterior descrise. Aceste situatii sint improbabile, dar pentru ca ele totusi apar, iar influenta pantografului (fiecarei LE) asupra calitatii contactului poate fi determinata numai de pe LE, se propune utilizarea SDD. Acest echipament, instalat pe LE, creeaza posibilitatea completarii bazei de date cu informatii deosebit de valoroase pentru ca ele provin direct din masurarea in conditii absolut reale. In cadrul metodologiei de diagnoza LC propusa, rolul SDD este de a verifica si exceptind situatiile speciale anterior amintite, datele furnizate reprezinta confirmarea calitatii corespunzatoare a captajului. Prin comparatie cu celelalte doua tipuri de sisteme (SCD, SMD), SDD prezinta o serie de deosebiri generate in special de amplasarea si modul de utilizare al acestuia:

- este conceput pentru instalare pe LE astfel incit prezenta si utilizarea lui sa nu afecteze functiunile LE; in acest scop este absolut necesar ca aparatura implicata sa fie adaptabila conditiilor electrice, mecanice, climatice existente pe LE;
- se impune ca functionarea sa prezinte un nivel cit mai ridicat de automatizare si (chiar daca varianta adoptata, afiseaza on-line rezultatele masuratorilor) sa nu solicite nici un fel de interventie pe durata parcursului;

Pentru ca implementarea si utilizarea SDD sa fie admise trebuiesc avute in vedere o serie de reglementari specifice privind rolul LE si activitatea mecanicului, asupra carora nu se admit modificari. Indeplinirea acestor conditii este decisiva pentru aplicarea procedurii, deoarece sint de natura a elimina orice suspiciuni de ordin tehnic sau instructional in legatura cu afectarea calitatii si sigurantei traficului feroviar. Deci elementele de baza privind stabilirea structurii sistemului sint determinate in conformitate cu restrictiile impuse si caracteristicile SDD in contextul creat prin aplicarea noii metodologii de diagnoza LC. Ca structura generala SDD respecta aceeasi organizare (fig.3.1) ca si SCD, SMD, dar prezinta o serie de particularitati interne blocurilor UCSM, UMP, UMAD, generate de:

- inlocuirea procedurii de conducere asistata de catre μC a procesului de masura cu controlul exclusiv hard pe baza de automate secventiale; principalele argumente care au determinat alegerea acestei variante sint:
 - diversitatea de posibilitati de investigare, varietatea de initializari, in general flexibilitatea asigurate prin software nu sint necesare indeplinirii scopurilor SDD;
 - analiza off-line este preluata de catre SMD, SCD, deci nu este necesara dotarea SDD cu μC pentru soft-ul de analiza;
 - afisarea on-line nu este neaparat necesara pentru ca prin informatiile furnizate nu se solicita interventii (se va utilizata un panou sinoptic);
- intrgistrarea datelor este caracterizata prin:
 - gruparea valorilor masurate intr-un BDPM si localizarea in distanta a fiecarui BDPM;
 - memorarea BDPM este decisa de rezultatul compararii valorilor masurate cu referinte prestabilite sau cu valorile din punctul de masura anterior investigat, si efectuata numai cind se constata, pentru cel putin unul din parametri, plasarea valorii masurate in afara domeniului considerat admisibil;
 - suportul de inregistrare date este constituit din circuite de memorie electronica ("caseta de memorie");
- utilizarea sistemului pentru investigare:
 - la plecarea LE in cursa se cupleaza "caseta de memorie" operatiune care automat pune in stare operativa SDD;
 - pe durata cursei SDD nu necesita supraveghere; detectarea de erori necorectabile intrerupe automat masurarea;
 - dupa finalizarea cursei este decuplata "caseta de memorie" si implicit SDD este scos din functie;
- utilizarea informatiilor furnizate:
 - "casetele de memorie" cu inregistrarea sint transmise sectiilor IFTE, principalele beneficiare ale informatiei, si care pot decide cauza dereglarilor (LC, CF, pantograf); analiza off-line este realizata de catre SMD (prin soft-ul dedicat SDD), ulterior "casetele de memorie" fiind sterse si transmise depourilor pentru reutilizare;
 - exceptind inregistrarile privind investigarea "caseta de memorie" mai contine codul LE (introdus automat de SDD) pentru detectarea LE cu pantograf defect sau dereglat, si aprecierea corecta (functie de tipul LE) a solicitarilor mecanice si electrice la care este supusa CF si LC.

Deci SDD constituie o dotare suplimentara a LE si o modernizare a aparaturii de masura existente la bordul LE, iar ca si componenta a SID furnizeaza informatii care altfel nu pot fi obtinute.

Expunerea anterioara contureaza principalele elemente ale metodologiei si noua orientare privind diagnosticarea tehnica a LC, iar proiectele tehnice ale SCD, SMD, SDD concretizeaza ideile propuse si prezinta dataliat procedeele si aparatura utilizate. Desigur proiectarea si realizarea SCD, SMD si SDD reprezinta partea cea mai dificila din programul de modernizare propus, dar finalizarea acestor scopuri nu asigura imediat si in totalitate rezolvarea problemei deoarece:

- aplicarea analizei statistice este conditionata de existenta bazei de date rezultata numai din utilizarea echipamentelor;
- concluziile din investigarea repetata a fiecarui tronson, reprezinta baza de elaborare a prognozei asupra comportarii LC si a programului de investigare dedicat fiecarui tronson;
- arhitectura software permite crearea unei retele care sa asigure circulatia optima a fluxului informational, chestiune care valorifica deplin posibilitatile oferite de metodologia propusa.

In ce priveste primele doua aspecte este evident ca devin operante numai dupa o perioada de utilizare a sistemelor, moment din care specialistii in probleme de LC vor decide asupra modului de utilizare cu eficienta maxima. Referitor la cea de a treia problema si in concordanta cu disponerea in teren a service-ului la LC, se propune (fig.3.2) distributia aparaturii pentru crearea retelei informationale. Criteriile de optimizare tehnico-economica si eficienta functionala maxima, care au condus la definirea structurii prezentate sint:

- functie de nivelul de subordonare se stabileste continutul informatiei vehiculate;
- functie de informatia vehiculata se stabileste partea de software necesara fiecarui bloc;
- functie de soft-ul utilizat de fiecare bloc se stabileste dotarea hardware adecvata.

In baza celor mentionate si a structurii prezentate se specifica:

- blocul SCD/DGIA:
 - preia informatie direct din investigarea (SCD) intregii retele electrificate;
 - preia informatie prelucrata (filiera SMD/DLC) de la sectiile IFTE;
 - contine (hardware, software) variantele complexe si baza de date pentru intreaga retea electrificata;
 - in baza analizelor efectuate, din care rezulta si rata de aparitie a uzurilor si dereglarilor, decide asupra programului de lucru a SCD;
 - in baza analizelor comparative si statistice si prin colaborare cu sectiile IFTE completeaza informatia acestora cu date referitoare la parametri investigati numai cu SCD si ofera solutii tehnice privind eficientizarea interventiilor;
- bloc(urile) IFTE(n):
 - preia informatia prelucrata de la SCD/DGIA, referitoare la LC aferenta sectiei;
 - preia informatia neprelucrata de la SMD/DLCm, referitoare la LC aferenta fiecarui district din subordine;
 - contin numai hard-ul (μ C, imprimante, plottere) si soft-ul destinat analizei;
 - reprezinta, sub aspectul eficientei lucrarilor profilactice, punctele cele mai importante ale retelei, deoarece detin soft-ul cel mai evoluat pentru analiza

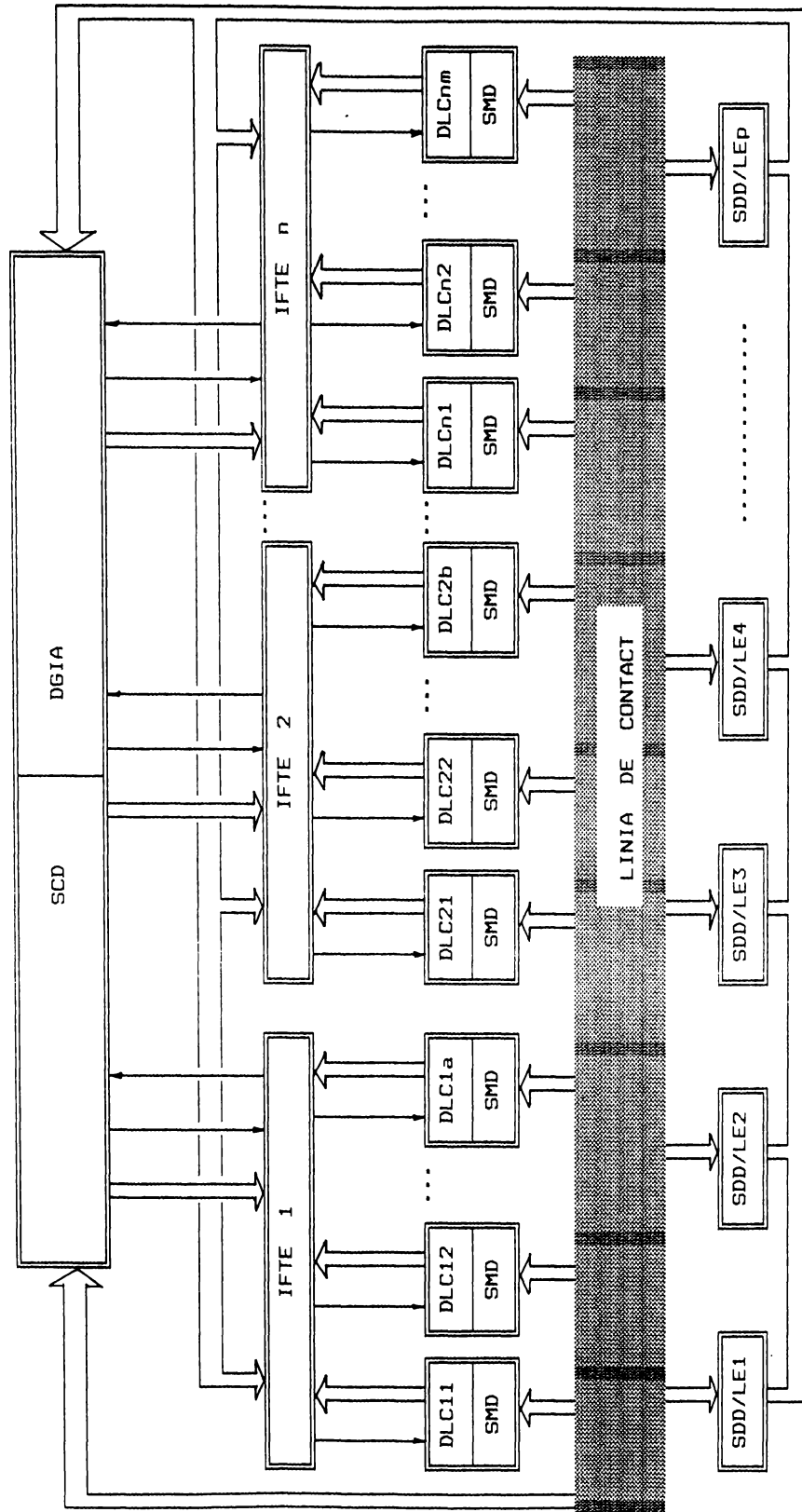


Fig. 3.2

datelor furnizate de SMD/DLCm, respectiv au posibilitatea corelării informațiilor (SCD, SMD, SDD) necesare deciziei privind modul de aplicare a rezultatelor diagnozei;

- in baza analizelor efectuate decide asupra programului de lucru al fiecărui SMD din subordine;

-bloc(urile) SMD/DLC(m):

- preia informație direct din investigarea (SMD) tronsoanelor LC alocate;
- preia informație prelucrată de la blocul IFTE_n, în special privind analiza statistică, comparativă și prognoza;
- deține hard-ul destinat investigației, respectiv partea de soft destinată analizei adecvate μ C din dotarea SMD;
- reprezintă, sub aspectul operativității lucrărilor, punctele cele mai importante din rețea, deoarece în baza analizei tronsonului investigat decide intervenția (eventual imediată) pentru aducerea LC în parametri;
- dotarea (hardware, software) permite verificarea stării tehnice a LC imediat după finalizarea lucrărilor respectiv investigarea ori de câte ori UAM este în parcurs, chiar în afara programului minim de măsurători elaborat de IFTE_n;

-bloc(urile) SDD/LE(p):

- preia informația privind comportarea sistemului pantograf-FC direct din investigarea în condiții reale de trafic feroviar și corelat cu starea tehnică a LE purtătoare;
- deține aparatura destinată detectării (și memorării dereglajelor) LC și altor elemente (CF, pantograf) care pot influența calitatea captajului;
- transmite informația achiziționată blocurilor IFTE_n în vederea prelucrării și analizei respectiv detectiei cauzelor dereglărilor;
- reprezintă, sub aspectul verificării LC (și calității contactului pantograf-FC) punctele cele mai importante ale rețelei pentru ca efectuează măsurători în condiții reale de solicitare (mecanică, electrică) a tuturor elementelor care pot influența calitatea captajului;
- aparatura nu restricționează utilitatea LE și nu afectează (pe durata parcursului) activitatea mecanicului (chiar dacă opțional afișează on-line rezultatele măsurătorilor).

Sub aspect tehnic (de realizare) aparatura care constituie un SMD nu va fi plasată fizic în același loc:

- aparatura destinată analizei este plasată la secțiile IFTE;
- aparatura destinată investigației (și analizei reduse) va fi plasată pe UAM;
- fiecare echipament din dotarea UAM în legătură cu aparatura de la secție reprezintă un SMD.

Această organizare nu afectează funcționalitatea SMD dar reduce substanțial efortul financiar global de achiziție și instalare μ C necesare realizării rețelei. Prezintă nivelului intermediar IFTE_n între SCD și SMD-uri, apare din partitionarea SMD și este favorabil aplicării metodologiei deoarece permite:

- specializarea personalului (pentru investigație la districte, pentru analiza măsurătorilor la secții), și amplasarea aparatului (de proces pe UAM, de birotică la secții) adecvat condițiilor de lucru;
- optimizarea timpului de lucru (un singur μ C la secție este suficient pentru analiza complexă a măsurătorilor efectuate cu SMD de la fiecare district din subordine);
- corelarea diagnozei cu întretinerea în concordanță cu

partitionarea service-ului rețelei LC (pe sectii IFTE si districte LC), si corespunzator nivelelor de subordonare tehnica (IFTEn programeaza lucrarile conform rezultatelor furnizate de fiecare tip de componenta a SID).

Pe aceste considerente s-a prevazut distribuirea sarcinilor SMD:

- dotarea UAM (si deci a districtelor LC) cu echipamentul de investigare (din SMD) in special, iar sub aspectul interpretarii, restrins la soft-ul de analiza on-line si off-line simplificata (fara analiza statistica); aceasta permite utilizarea unui singur μC si care (constructiv) nu necesita conditii speciale privind instalarea (pe UAM);
- dotarea sectiilor IFTE (evident mai putine decit districtele LC) cu μC capabile sa faca interpretari cu nivel inalt de decizie, prin analizarea unei baze de date mari, furnizata de SMD/DLC din subordine corelata cu informatiile de la SCD, SDD

Se constata deci ca dotarea cu aparatura a punctelor rețelei a urmarit si optimizarea sub aspectul economico-financiar, manifestata prin stabilirea dotarilor minime necesare indeplinirii scopurilor care asigura eficienta preconizata, SID fiind astfel organizat incit:

- sa realizeze preluarea completa (spatio-temporala) de date primare care asigura cunoasterea permanenta a starii tehnice a instalatiei;
- sa orienteze, dedicat tipului de utilizator, fluxul de date si sa permita corelarea informatiilor;
- sa elimine suprapuneri de functii care conduc la cheltuieli de dotare inutile.

Descrierea SID si a modului in care aparatura componenta SCD, SMD, SDD participa la diagnosticarea rețelei LC, evidentiaza superioritatea structurii astfel create, fata de situatia in care echipamentele s-ar utiliza independent. De altfel in prezent pentru programarea intretinerii LC se utilizeaza un circuit al informatiei in principiu asemanator SID, dar a carui eficienta este incomparabila cu cea preconizata pentru SID, deoarece aparatura existenta, calitatea analizei, modul de gestionare si transmitere a informatiilor, nu permit atingerea performantelor prin care diagnoza sa devina efectiv utila.

3.5. CONCLUZII

Din cele expuse este evident ca maniera de diagnosticare propusa este de natura sa satisfaca cele mai exigente pretentii ale utilizatorilor si permite atingerea obiectivelor privind intretinerea rețelelor LC, deoarece aplicarea ei:

- permite investigarea precisa si completa a parametrilor LC in special, si a altor parametri care pot influenta calitatea captajului de energie, respectiv controlul general al instalatiilor fixe de tractiune electrica feroviara, cu SCD;
- asigura masurarea precisa si frecventa a principalilor parametri LC si analiza off-line computerizata a acestor informatii, rezolvind astfel problema periodicitatii de diagnosticare destinata mentinerii permanente in parametri nominali a LC si programarea corecta a lucrarilor, cu SMD;
- permite verificarea comportarii sistemului pantograf-FC, in conditii reale de solicitare mecanica si electrica a tuturor componentelor (terasament, sine, LE, pantograf, LC, climat) care pot influenta calitatea captajului de energie, cu SDD;

-nu presupune eforturi materiale deosebite deoarece, exceptind SCD care echipeaza un VL special, implementarea SMD se realizeaza pe UAM deja existente si SDD pe LE din exploatare; ambele tipuri de sisteme sint astfel proiectate incit sa nu necesite, pentru instalare, modificari majore la materialul rulant purtator, si sa nu afecteze conditiile instructionale de circulatie si electroprotectie;

-ofera baze stiintific reale, prin analiza complexa in timp si spatiu a rezultatelor investigarii, pentru programarea eficienta a lucrarilor de intretinere; se are in vedere posibilitatea cunoasterii starii si evolutiei parametrilor care prin corelare cu caracteristicile traficului si traseului determina elementele necesare coordonarii intretinerii prin rezultatele diagnozei.

Caracteristicile metodologiei si performantele SID asigura cunoasterea starii si evolutiei in timp a LC in special, si altor factori care (indirect) pot afecta calitatea captajului, ceea ce atrage o serie de avantaje privind optimizarea service-lui la LC:

- investigarea nu perturba traficul feroviar deoarece nu necesita inchideri de linie sau scoateri de sub tensiune a LC deci se poate efectua concomitent cu desfasurarea normala a circulatiei pe respectivul tronson;
- conduce la diminuarea substantiala a avariilor (la LC si pantograf) determinate de asa-zise "cauze tehnice" care rezulta din necunoasterea suficient de precisa si frecventa a starii tehnice a instalatiilor;
- permite repartizarea judicioasa a mijloacelor si fortei de munca in concordanta cu tipul de instalatie, distantele de intretinut, densitatea de trafic, caracteristicile geoclimatice si de mediu specifice fiecarui tronson;
- creeaza conditii pentru detectarea si incadrarea corecta a cauzelor deranjamentelor survenite in tractiunea electrica, ceea ce sporeste operativitatea si corectitudinea remedierii, limiteaza efectele distructive si evita repetarea avariei.
- asigura cunoasterea starii tehnice actuale (si aprecierea evolutiei) pentru o serie de subansamble LC, ceea ce permite utilizarea (rationala) atita timp cit se incadreaza in tolerantele admise si inlocuirea (stabilita individual) functie de uzura reala, indiferent de durata de buna functionare anticipativ estimata.

Expunerea referitoare la SCD,SMD,SDD evidentiaza o serie de elemente valoroase si de noutate, care in ansamblul SID creeaza o imagine edificatoare privind superioritatea noii metodologii de diagnoza a LC, dar experienta demonstreaza ca in general orice realizare tehnica deschide perspective si altor modernizari. In acest sens, in baza flexibilitatii pe care soft-ul o confera SID, se remarca disponibilitatea si facilitatile privind includerea de modificari rezultate din experienta acumulata pe parcursul utilizarii. Aspectul mentionat, tipic sistemelor asistate, creeaza posibilitatea diversificarii atit in masurare cit si in analiza, si se bazeaza in special pe capacitatea de achizitie, transfer si prelucrare rapida si selectiva a unor stocuri masive de informatie.

In concluzie, metodologia propusa si SID care face posibila aplicarea ei, constituie contributii originale la solutionarea, moderna tehnic si avantajoasa financiar, a diagnozei retelelor LC in scopul coordonarii optime a activitatilor de intretinere si mentinerii permanente in buna stare de functionare a IFTE.

CAPITOLUL IV

PROCEDEE SI STRUCTURI DE PERIFERICE DESTINATE DIAGNOSTICARII COMPUTERIZATE A LINIEI DE CONTACT

4.1. GENERALITATI

Este bine cunoscut ca exista o gama diversa de procedee generale de masurare utilizate in mai multe variante, functie de conditiile restrictive impuse de respectiva masurare. Deasemenea progresul tehnologic a adus imbunatatiri substantiale in tehnica de masura, prin realizarea unor noi tipuri de traductoare ceea ce a extins aria marimilor care pot fi indirect masurate electric, respectiv circuite integrate specializate care asigura facilitati in implementare si reducerea erorilor [71], [87], [108], [116].

Conceperea oricarei aparaturi de masura se bazeaza pe elementele anterior expuse, dar pentru procesele de investigare complexa, cum este si cel necesar diagnozei LC, apar o serie de probleme specifice. Se impune deci o analiza asupra modurilor de preluare si stocare a informatiilor primare conform necesitatilor diagnozei, chestiuni din care rezulta procedee de masurare si structuri de echipamente adecvate [39], [47], [70], [79], [80].

4.2. CRITERII DE IMPLEMENTARE A INVESTIGARII COMPUTERIZATE IN FLUX LA SPECIFICUL SI CARACTERISTICILE LINIEI DE CONTACT

Dupa cum s-a precizat (cap. 3), LC este dispusa in teren pe distante relativ mari, este permanent operativa, iar comportarea ei in exploatare este influentata de o serie de perturbatii si uzuri, cauzate de traficul feroviar, prin ansamblul elementelor care concura la tractiunea electrica, respectiv de factori externi circulatiei. Deci pentru ca rezultatele masuratorilor sa constituie o baza reala pentru diagnosticarea tehnica iar procesul de investigare sa nu afecteze fluenta circulatiei, se impune ca masurarea sa se desfasoare in conditii cit mai apropiate de cele din traficul feroviar normal, sa nu utilizeze procedee distructive si sa permita achizitia si memorarea unor cantitati importante de informatie. Aceste caracteristici implica masurarea in flux a parametrilor, utilizarea unor marimi de referinta si control necesare corelarii ulterioare a rezultatelor, detectarea si eliminarea erorilor si informatiilor redondante, respectiv stocarea compresata a informatiei utile.

Complexitatea algoritmilor de conducere a procesului de masurare, diversitatea parametrilor, necesitatea stocarii si corelarii rezultatelor, sint chestiuni decisive, care in legatura

cu importanta analizei riguroase a unor cantitati mari de date impun diagnoza asistata de calculator ca solutie tehnico-economic optima. In perspectiva, prin flexibilitate, compatibilitate si disponibilitate privind adoptarea unor extinderi si perfectionari ulterioare, solutia propusa este net superioara altor variante.

In legatura cu cele expuse prezentul capitol aduce precizari necesare proiectarii celor trei tipuri de sisteme conform cu:

- atributiile fiecaruia stabilite prin metodologia de diagnoza;
- conditiile de investigare rezultate din specificul LC;
- posibilitatile oferite de tehnicile computerizate de masurare

Se subliniaza intentia de elaborarea unor procedee de masura adecvate conducerii computerizate a investigarii si crearii bazei de date corespunzatoare analizei asistate cu nivel inalt de prelucrare si interpretare a rezultatelor, ceea ce presupune:

- in fiecare punct fizic investigat este necesara masurarea in acelasi moment (de e.d.) a tuturor parametrilor;
- pentru achizitie si memorare rezultatele trebuiesc cuantizate corespunzator preciziilor impuse;
- masuratorile efectuate intr-un p.m. sint "impachetate" intr-o structura fixa constituind un BDPM;
- cantitatea de memorie necesara stocarii masuratorilor efectuate pe un tronson LC este data de relatia:

$$m = b \cdot n \quad (4.1)$$

m-cantitatea totala de memorie (numar de octeti)

b-dimensiunea BDPM (numar de octeti)

n-numar p.m., dependent de lungimea tronsonului investigat si de distanta intre doua p.m. succesive;

- nu se pune problema masurarii "continue" in spatiu deoarece:
 - necesita cantitati imense de memorie ocupate de succesiuni masive de BDPM identice (informatii redondante);
 - creeaza dificultati in analiza (devine lenta prin ocuparea timpului cu extragerea informatiei utile);
- determinarea p.m. prin e.d., inlatura inconvenientele mai sus prezentate si creeaza conditii pentru preluarea simultana in spatiu tuturor masuratorilor;
- dimensiunea e.d. rezulta din domeniile, preciziile de masura impuse, respectiv rata calculata (sau estimata) de variatie a parametrilor; stabilirea valorii e.d. corespunzatoare permite masurari "continue", in sensul ca nici un parametru nu poate varia cu mai mult de o cuanta pe distanta unui e.d.;
- valorile inregistrate in doua BDPM succesive difera cu maxim o unitate, ceea ce permite refacerea corecta a informatiei;

In scopul diminuarii influentelor perturbatorii, respectiv pentru achizitie si memorare, se vor aplica procedee de masurare digitala, prin utilizarea de traductori cu iesire numerica sau circuite de conversie analog-numeric. Pentru parametri masurati in zona de influenta LC transferul rezultatelor impune utilizarea de canale de comunicatie care sa asigure electroprotectia, fiind deci necesara minimizarea duratei alocata comunicatiei, incit sa nu afecteze controlul in timp real al procesului. Transferul se refera la date (rezultate din masurare) si comenzi, care evident se desfasoara ciclic pe durate de timp maxime fixate (functie de viteza maxima a UAM, VL, LE), si implica cantitati importante de informatie. Se impune realizarea unui echipament de transmisie rapida, de inalta fidelitate si cu posibilitati de detectie si corectie erori, secvente care pot decide intreruperea procesului, dar daca nu este cazul, prin minimizarea duratei de rulare, nu afecteaza (nu incetinesc) calitatea investigarii.

Conform celor expuse, se contureaza principalele elemente care conduc la stabilirea structurii echipamentului de masurare a fiecarui parametru, respectiv procedeul de masurare aplicat:

- clasificarea parametrilor de investigat pe criterii specifice functionarii echipamentelor de masura;
- stabilirea domeniilor maxime si a preciziei de masurare;
- determinarea dimensiunii optime a e.d.;
- determinarea duratei optime a e.t. (esantion de timp, pentru masurarile cu dubla esantionare);
- determinarea structurii optime a BDPM.

Distributia in teren a LC justifica ca element fundamental, la care se raporteaza intreaga investigare, localizarea in spatiu a valorilor masurate. Deci preluarea tuturor parametrilor se va efectua concomitent prin esantionarea spatiului parcurs, valoarea e.d. alegindu-se optimal prin analiza corelata a preciziilor impuse si ratelor maxime de variatie, pentru fiecare parametru:

- valoare redusa a esantionului de distanta atrage:
 - rigurozitate sporita (masurari continue relativ la cuanta impusa, diferenta max. 1 cuanta intre oricare doua valori succesiv achizitionate);
 - cantitate de date mare (multe informatii redondante);
- valoare ridicata a esantionului de distanta atrage:
 - masuratori mai putin exacte (discontinuitati, diferente mai mari de 1 cuanta intre valori succesiv achizitionate);
 - cantitate de date mai mica (coeficient sporit de utilitate a informatiei stocate), dar afecteaza calitatea analizei.

Optimizarea pe criteriile prezentate asigura rigurozitate si indice ridicat de informatie utila la majoritatea parametrilor. Exista totusi parametri cu rata de variatie mare si pentru care esantionarea propusa (a distantei) este insuficienta, motiv pentru care se recurge la aplicarea unor procedee de esantionare multipla si sincronizata, avind ca referinta esantionarea distantei. In acest sens, d.p.d.v. al tehnicilor de investigare, achizitie, stocare date, se disting:

- parametrii masurati si preluati in momentele impuse de:
 - simpla esantionare: esantionarea distantei impune masurare si achizitie;
 - dubla esantionare: esantionarea timpului de parcurgere a esantionului de distanta impune masurarea; esantionarea distantei impune achizitia informatiei prelucrate;
- parametrii sezizati prin compararea unei referinte fixate cu valoarea momentana:
 - distribuiti: au evolutie relativ lenta, oricare din stari (rezultata din comparatie) dureaza mai mult timp decit cel de parcurgerea esantionului de distanta;
 - punctiformi: pot avea evolutii rapide, cel putin una din stari (rezultata din comparatie) dureaza mai putin timp decit cel de parcurgerea esantionului de distanta.

4.3. ELABORAREA STRUCTURII FUNCTIONALE A PERIFERICELOR DEDICATE MASURARII

Influenta decisiva a procedeelor de investigare asupra bazei de proiectare a aparatului si algoritmilor de interpretare date, impun corelarea scopurilor diagnozei cu posibilitatile tehnice de masurarea in special, dar implicit si de analiza. Aceste elemente determina componenta, structura si amplasarea echipamentelor in

concordanta cu specificul fiecarui parametru. Se disting astfel o serie de caracteristici principale, care individualizate fiecarui parametru, stabilesc particularitatile perifericelor de masura:

- d.p.d.v. al influentei LC (sub tensiune):
 - A. Parametrii investigati in zona de influenta a LC
 - B. Parametrii investigati in afara zonei de influenta a LC
- d.p.d.v. al preciziei si ratei de masura:
 - parametrii masurati:
 - C. Parametrii masurati cu simpla esantionare;
 - D. Parametrii masurati cu dubla esantionare;
 - parametrii sesizati:
 - E. Parametrii sesizati (distribuiti);
 - F. Parametrii sesizati (punctiformi).

Stabilirea procedului de investigare a fiecarui parametru utilizeaza ca ipoteze incadrarea acestuia in una din categoriile A sau B si C sau D respectiv E sau F, caracterizate prin:

- A. Parametrii investigati in zona de influenta a LC:
 - partial echipamentul de masura plasat in zona de influenta LC
 - achizitia datelor (rezultatele masurarii) si controlul perifericului (stari, comenzi) implica utilizarea unor canale de comunicatie care sa asigure separare galvanica pentru electroprotectia echipamentelor si operatorului; transferul de date, stari, comenzi intre zone se realizeaza prin transmisie optica utilizind canale in IR, in care scop a fost proiectat si testat un modem optic duplex de mare viteza si soft-ul dedicat controlului comunicatiei;
 - conversia de semnal (electric-optic-electric) si transmisia optica intre cele doua zone aflate la potential electric diferit ($U=27$ [kV]), este condusa (prin interfata si soft) de μC , care efectueaza si teste de corectitudinea masajelor.
- B. Parametrii investigati in afara zonei de influenta a LC:
 - echipamentul de masura este plasat integral in afara zonei de influenta a LC, si nu contine componente in care accidental se pot genera tensiuni periculoase;
 - transferul de date intre perifericele de masura si sistemul central nu necesita conditii speciale de electroprotectie;
 - comunicatia este condusa (prin interfete, soft) de μC si este sincronizata cu cea optica (specifica categoriei A).
- C. Parametrii masurati cu simpla esantionare:
 - masurarea si memorarea are loc in momentele furnizate de e.d.
 - se aplica parametrilor pentru care rata maxima de variatie se poate determina teoretic, iar evolutia valorilor este relativ lenta, constanta, continua si previzibila.
- D. Parametrii masurati cu dubla esantionare:
 - masurarea se efectueaza in momente furnizate de esantionarea in timp a duratei de parcurgere a e.d., iar memorarea are loc in momentele date e.d., si se refera la cea mai importanta (max., min.) valoare selectata din cele masurate pe baza e.t.
 - durata e.t. este corelata cu precizia de masurare si rata de variatie a parametrului; numarul de e.t. este dependent de durata de parcurgere a e.d. si este una din informatiile privind buna functionare a sistemului.
- E. Parametrii sesizati (distribuiti):
 - pentru care detectarea situarii valorii momentane fata de o referinta fixata este suficienta pentru diagnoza;
 - notiunea de "distribuit" semnifica variatii relativ lente (pe distante mai mari decit dimensiunea e.d.);
 - detectarea si memorarea starii are loc in momentele de e.d.

F. Parametrii sesizati (punctiformi):

- investigare similar E, nu se efectueaza propriu-zis masurare;
- notiunea de "punctiform" semnifica variatii relativ rapide (cel putin una din stari poate exista pe distante mai mici decit dimensiunea e.d.);
- prezenta starii de scurta durata va fi detectata si memorata chiar daca a avut loc intre doua momente succesive de e.d.

Pozitiile A si B au aparut din motive de electrosecuritate, impun utilizarea unor canale optice de comunicatie si implica circuite care sa asigure compatibilitatea echipamentelor.

Pozitiile C, D si E, F au aparut din motive de optimizare a procesului si minimizarea necesarului de memorie, prin eliminarea (primara a) informatiei redondante. Dupa cum se va vedea din cele ce urmeaza, dimensiunea e.d., corespunzatoare pentru majoritatea parametrilor, ar trebui mult redusa pentru a se trata unitar categoriile C, D respectiv E, F si implica cantitati masive de memorie si viteze sporite de comunicatie, ceea ce creeaza inutil probleme (hard, soft). Departajarea parametrilor masurati in C, D respectiv sezizati in E, F, are dezavantajele ca diversifica tipurile de circuite de masura si complica driver-ele de control proces, dar si avantajele de a memora numai informatie utila si simplifica comunicatia.

In conformitate cu cele expuse, rezulta ca investigarea fiecarui parametru trebuie sa satisfaca o serie de conditii specifice aplicatiei, chestiuni care au condus la elaborarea unor procedee de masurare. Corelarea lor cu posibilitatile tehnice de investigare stabilesc bazele de proiectare a aparaturii:

- utilizarea unor traductori fiabili si adecvati conditiilor generale in care se desfasoara procesul de masurare;
- masurarea directa sau indirecta (evaluare in baza unor efecte implicit prezente, cantitativ dependente de parametrul vizat) adoptarea variantei fiind in legatura cu cele mai sus expuse;
- conversia analog-numeric realizata de traductor sau blocul imediat urmator in scopul evitarii propagarii erorilor;
- determinarea componentei lantului de masura dedicat (minimal)
- stabilirea domeniilor, preciziilor, ratelor de masura pentru determinarea performantelor minime impuse aparaturii;
- stabilirea modului de impachetare si stocare a rezultatelor masuratorilor si a algoritmilor de refacerea semnalelor;
- precizarea variabilelor de stare, protocolului de comunicatie si algoritmului de corectie si control.

In baza celor mentionate a rezultat structura generala a echipamentului de masura destinat fiecarui parametru (fig. 4.1). Pentru a evita repetarea elementelor general valabile asupra lantului de masura dedicat unui parametru se fac citeva precizari de natura sa stabileasca modul de tratare a informatiei de la marimea primara pina la interfata de achizitie date. Evident "lantul de masura dedicat" se obtine prin minimizari aplicate structurii generale, functie de precizia si conditiile impuse investigarii fiecarui parametru. Pentru parametrii masurati cu simpla esantionare (in distanta), blocul BTE nu este necesar. Pentru parametrii masurati in afara zonei de influenta a LC, blocurile transmisie optica (ICIRIT, CCIR, ICIRSC) nu sint necesare. Pentru parametrii preluati prin traductor cu iesire analogica se utilizeaza CAD (fara CTO). Pentru parametrii preluati prin traductor cu iesire digitala se utilizeaza CTO (fara CAD).

Structura si componenta "lantului de masura" este urmatoarea

TM -Traductor de Masura
 CAD -Convertor Analog/Digital
 CTO -Circuit de Transfer Optic
 CM -Circuit de Masura
 BTE -Baza de Timp pentru Esantionare
 BMT -Buffer-ul de Memorare Temporara
 ICIRIT -Interfata Comunicatie in InfraRosu de la Inalta Tensiune
 CCIR -Canal de Comunicatie in InfraRosu
 ICIRSC -Interfata Comunicatie in InfraRosu de la Sistemul Central
 BEST -Bloc Esantionare Spatiu Timp
 ICPMAD -Interfata Conducere Proces Masurare si Achizitii Date

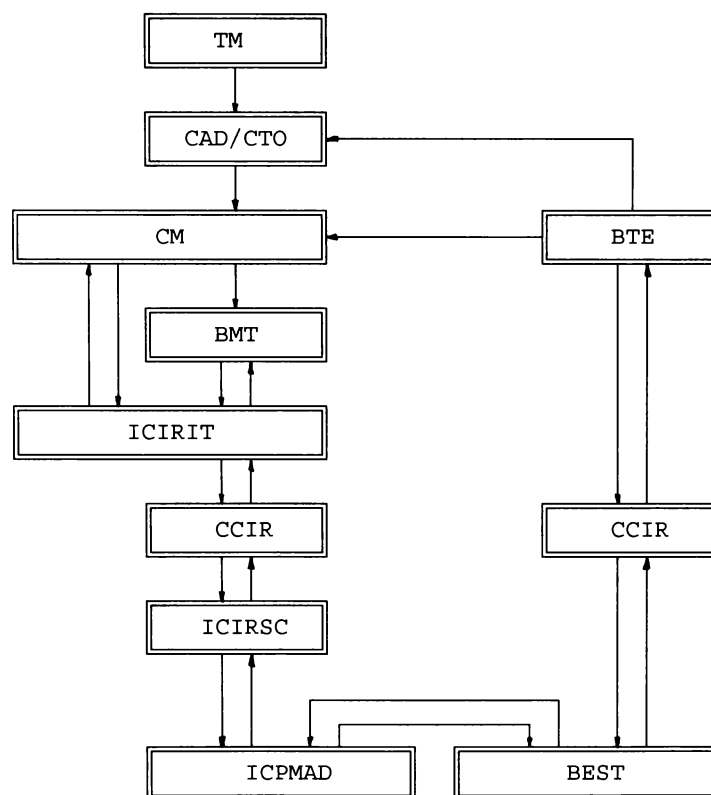


Fig. 4.1

Modul de tratare a informatiei este urmatorul:

- TM furnizeaza permanent date prin CAD sau CTO spre CM;
- pe baza e.t. controlata de BTE, in CM se realizeaza masurarea valorii momentane, selectia (max,min) la fiecare ciclu dat de BTE, organizarea, conversia BCD, impachetarea informatiei;
- semnalul e.d. unic transfera valoarea furnizata de CM in BMT;
- din momentul in care datele sint stabile in BMT procesele de investigare pe urmatorul e.d. si transfer spre ICPMAD, se pot desfasura independent si concomitent;

-sub controlul μC prin intermediul ICPMAD informatia este (sau nu) achizitionata (direct sau dupa comunicatia prin CCIR controlata de ICIRIT si ICIRSC).

Se constata indeplinirea urmatoarelor conditii generale care asigura acuratetea masurarilor si utilizarea eficienta a timpului

-analiza si formarea semnalelor livrate de traductor prin CAD, CTO (circuite digitale) in scopul eliminarii perturbatiilor;
-utilizarea in CM a automatelor secventiale dedicate (care realizeaza rapid operatiunile de rutina selectie, organizare, impachetare date) cu scopul principal de sporire a vitezei:

-comprimare informatie, reduce timp transmisie spre ICPMAD;

-degrevare μC de operatiuni de rutina, reduce durata ciclului;

-achizitia (primara) sincrona a tuturor parametrilor (memorare tamon a valorilor in acelasi moment, dat de e.d., in BMT);

-reducerea (practic eliminarea) timpului in care datorita achizitiei nu se efectueaza masuratori, deoarece masurarea si achizitia se desfasoara (sincronizat dar) independent astfel:

-momentul de e.d. comanda trecerea datelor din echipamentul de masura in BTM;

-pe durata e.d. se desfasoara concomitent si independent:

-masurarea pe respectiva distanta (circuitele de masura lucreaza ca automate secventiale);

-transferul spre μC a rezultatelor din investigarea e.d. anterior, control mesaj, control sistem, proces, decizi mod de lucru, conditii pentru stocarea datelor;

-arbitrarea cererilor concurente lansate datorita desfasurarii simultane a mai multor operatiuni, realizata de μC central.

Caracteristicile acestor configuratii asigura deci conditiile de:

-viteza de control in timp real a unui proces rapid si care implica vehicularea unor cantitati mari de informatie;

-stabilitatea informatiei in momentele de transfer;

-investigarea parametrilor pe toata durata de parcurgere a e.d. (esential pentru masuratorile cu dubla esantionare);

-preluarea sincrona a tuturor rezultatelor investigarii;

-timp suficient pe fiecare e.d. pentru rularea unui soft complet de control sigur si flexibil in conducerea procesului

Tratarea selectiva si dedicata, conform clasificarii, atrage complicatii hardware, software, dar creeaza conditii optime privind acuratetea, stocarea, interpretarea datelor, chestiuni de maxim interes in cadrul oricarui proces de masurare in flux.

4.4. PROCEDEE DE ESANTIONARE SI CUANTIZARE DESTINATE MASURARII PARAMETRILOR

In conformitate cu necesitatile diagnozei privind cantitatea si diversitatea de informatie, respectiv cu precizarile referitoare particularitatile LC si caracteristicile aparaturii si procesului, rezulta baza de elaborare a procedeelelor de investigare, achizitie, memorare informatii.

Se mentioneaza ca viteza de preluare si memorare impusa de rapiditatea procesului (masurare in flux) implica transferul initial al datelor in memorii electronice (RAM). La finalizarea investigarii (neintrerupte) a unui tronson LC datele vor fi transferate (din RAM) in vederea stocarii (de lunga durata) pe floppy-disk sau harddisk, ca fisiere FMLC (Fisier Masuratori LC). Algoritmii de creare a FMLC (cap.5) respectiv organizare pe disk si exploatare a informatiei (cap.6), se bazeaza pe structura

(invariabila) si continutul (in valori masurate al) celulei de informatie (BDPM - Bloc de Date alocat unui Punct de Masura) furnizata de procedeele de investigare. BDPM reprezinta o succesiune de octeti, creat prin inregistrarea rezultatelor investigarii intr-un p.m., si caracterizat prin:

- contine rezultatele investigarii tuturor parametrilor pe distanta dintre doua p.m. succesive si memorate in momentele de e.d. (momente in care este creat cite un BDPM);
- reprezinta o zona de memorie (succesiune de octeti) de structura si dimensiune fixa;
- fiecarui tip de informatie ii este prealocata o zona fixa de memorie din BDPM, ulterior fiind recunoscuta si tratata corespunzator pozitiei ocupate in BDPM.

Dimensiunea BDPM nu este afectata de valorile parametrilor investigati si nu aduce restrictii ale domeniilor sau preciziei de masurare, chestiuni care motiveaza criteriile de optimizare si impachetare informatii, aplicate. In urma investigarii unui tronson LC rezulta o succesiune de BDPM, care in ansamblu creeaza un FMLC. Dimensiunea FMLC nu este fixa, fiind dependenta de numarul de p.m., deci de distanta investigata.

4.4.1. MASURAREA ZIG-ZAGULUI FC

In scopul determinarii zig-zagului FC (fig.4.2) in raport cu axa caii de rulare se recurge la masurarea independenta a parametrilor:

- principal: -pozitia FC pe pantograf (z_1);
- secundari: -oscilatiile pe orizontala ale pantografului in raport cu cutia vagonului laborator (z_2);
- oscilatiile pe orizontala ale cutiei vagonului laborator in raport cu calea de rulare (z_3).

Zig-zagul (fiecarui) FC in raport cu axa caii se determina cu:

$$z_k = \sum_{i=0}^3 z_{ik}, \quad k = 1, 3 \quad (4.2)$$

- z_{1k} este specifica fiecarui FC momentan prezent pe pantograf
 - $z_{2k}=z_2$, $z_{3k}=z_3$ variatii dependente de pantograf si VL, LE, UAM.
 Din corelarea formulelor (4.2), (4.8), (4.9), (4.10) rezulta (4.3):

$$z_k = x_{7k} \left[-500 + 10 \sum_{i=0}^6 x_i 2^i + 10 p_k \right] + \sum_{i=0}^7 x_{2i} 2^i - \sum_{i=0}^7 x_{3i} 2^i + \sum_{i=0}^7 x_{4i} 2^i - \sum_{i=0}^7 x_{5i} 2^i$$

Segmentele se masoara intr-un plan paralel cu cel al caii pe o perpendiculara la axa caii, deci deviatia FC fata de axa caii nu este influentata de suprainaltare. In stabilirea unor dimensiuni de gabarit aceste masuratori vor fi corelate cu cele de curbura si suprainaltare.

Procedeul permite la interpretarea masuratorilor:

- analiza independenta a fiecarui parametru, ceea ce furnizeaza date despre starea tehnica a pantografului, VL, caii;
 - analiza corelata prezinta pozitia relativa FC-cale de rulare.
- Primul parametru este cel mai important deoarece:
- prezinta comportarea dinamica a sistemului pantograf-FC;
 - detine cantitativ ponderea privind descrierea zig-zagului FC.

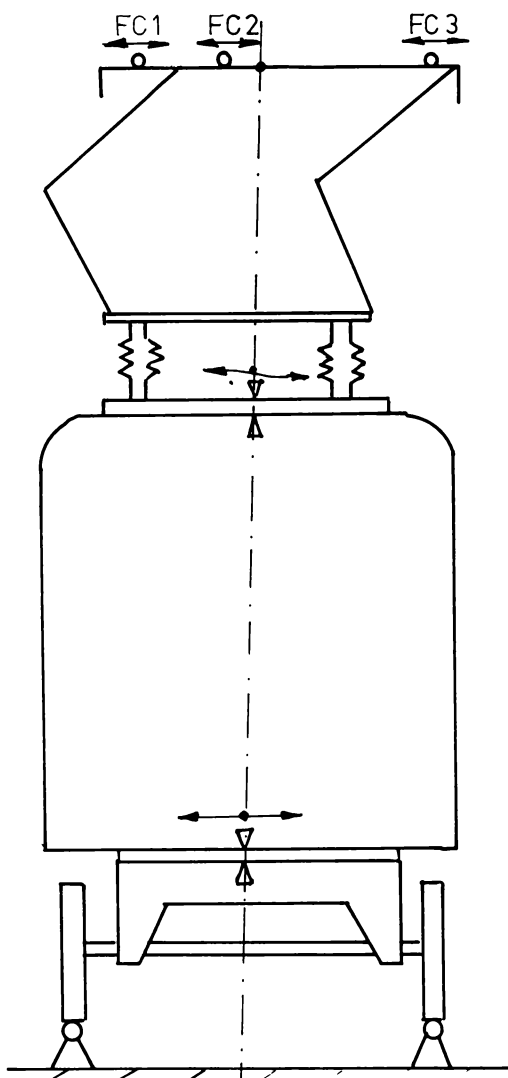


Fig 4.2

Urmatorii doi parametri sint masurati in scopuri de:

- corectie in determinarea pozitiei FC in raport cu calea;
- informeaza despre starea tehnica a VL si caii de rulare.

Efectuarea celor trei masuratori prezentate asigura precizie absoluta de masurare sporita si diagnoza completa prin corelarea masurarii dinamice cu regalajul static. In mod normal valoarea zig-zagului este mult mai mare decit amplitudinea oscilatiilor orizontale, si este caracteristica de baza privind starea tehnica a LC, stabilita prin PE al tronsonului electrificat. Intretinerea corespunzatoare a caii si materialului rulant face ca oscilatiile orizontale sa fie foarte reduse (si) in scopul de a nu afecta calitatea contactului pantograf-FC.

4.4.1.1. MASURAREA ZIG-ZAGULUI FC IN RAPORT CU PANTOGRAFUL

Domeniul de variatie: (-500...+500) [mm]

Precizia de masurare: 10 [mm]

Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.

Masurarea se bazeaza pe determinarea pozitiei pe orizontala, a FC pe pantograf (masurarea distantei de la FC la un reper fixat pe perie). Se va utiliza o perie "segmentata" (dimensiune segment 10mm), pozitia fiind data de segmentul palpat de FC.

Pentru "segmentarea" periei se va utiliza una din variantele

- optica: prezenta FC pe segment sesizata prin obturarea unui fascicul luminos colimat;
- densitiva: prezenta FC pe segment sesizata prin modificarea (in proximitate) a densitatii mediului;
- mecanica: prezenta FC pe segment sesizata prin depasirea unei valori prescrise a fortei de apasare;
- electrica: prezenta FC pe segment sesizata prin contact electric intre respectivul segment si o alta perie

Prelucrarea informatiei in scopul memorarii:

a. Preluare necodificata:

- fiecarui segment de perie ii este alocat un bit (x_i); rezulta cantitatea totala de memorie necesara 100 biti (12,5 byte);
- avantaje: prelucrare rapida, numar de FC concomitent pe perie rezulta implicit si nu este limitat, facilitati in analiza;
- dezavantaje: cantitate mare de memorie (12,5 byte);

Refacerea informatiei urmeaza algoritmul:

$$i=1, \dots, 100 \text{ pt. } x_i=0 \text{ daca } i \leq 50 \Rightarrow z_{1k} = -500+10 \cdot (i-1) \text{ [mm]} \quad (4.4)$$

$$\text{daca } i > 50 \Rightarrow z_{1k} = -500+10 \cdot i \text{ [mm]} \quad (4.5)$$

- in care: $-k=0,1,2,3$ prezinta numarul si ordinea FC pe peria pantograf si se incrementeaza la fiecare Z_i ($x_i=0$);
 -cele doua formule de calcul (z_{1k}) in conformitate cu scopul masurarii, precizeaza prioritar pozitia FC fata de punctul central al periei pantografului.

b. Preluare codificata:

- pozitiile ocupate de FC pe pantograf, sint codificate BCD;
- informatia despre pozitia unui FC (1 byte) se compune din:
 - 1 bit (x_7) -prezenta/lipsa FC
 - 7 biti ($x_0 \dots x_6$) -codul BCD al pozitiei ($2^6 < 100 < 2^7$)
- cantitatea totala de memorie (in byte) egala cu numarul (3) maxim posibil de FC prezenta simultan pe pantograf;
- avantaje: cantitatea redusa de memorie (3 byte);
- dezavantaje: prelucrare mai lenta (timp pentru codificare).

$$p_k = 0 \quad \text{daca} \quad \sum_{i=0}^6 x_i 2^i \leq 50 \quad (4.6)$$

$$p_k = 1 \quad \text{daca} \quad \sum_{i=0}^6 x_i 2^i > 50 \quad (4.7)$$

$$z_{1k} = x_{7k} \cdot \left[-500 + 10 \cdot \sum_{i=0}^6 x_i 2^i + 10 \cdot p_k \right] \text{ [mm]} \quad (4.8)$$

Datorita formei si dimensiunilor FC (in sectiune) respectiv geometriei, vor exista momente in care un FC va fi prezent pe doua segmente alaturate. Aceste situatii nu ridica probleme in

cazul preluării necodificate (numărul de segmente ocupate fiind nelimitat) dar pentru evitarea confuziilor implica o tratare specială în cazul preluării codificate (număr de segmente posibil de preluat fiind limitat). Pentru a evita complicarea circuitelor se propune o soluție combinată hard-soft:

- d.p.d.v. hardware:
 - detectarea și codificarea fiecărui segment ocupat se efectuează după stabilirea priorității (stînga, dreapta) funcție de poziția segment față de reperul central perie;
 - preluarea segmentului (corespunzător priorității) implica ignorarea celui imediat următor indiferent de starea lui);
- d.p.d.v. software:
 - driver-ele de conducere proces vor fi implicate în stabilirea priorității și achiziția datelor;
 - programele de analiză implica tratarea corelată a fiecărei BDPM cu cele din vecinătatea celui interpretat.

Acest procedeu permite refacerea corectă a informației memorate "impachetat" în spațiu minim posibil (3 byte față de 6 byte aparent) necesar fiecărui punct de măsurarea zig-zagului FC.

4.4.1.2. MASURAREA OSCILATIILOR ORIZONTALE ALE PANTOGRAFULUI

Domeniul de variație: (-250...+250) [mm]

Precizia de măsurare: 1 [mm]

Tip: parametru măsurat (e.d.) în zona de influență a LC

Măsurarea se bazează pe determinarea poziției pe orizontală a periei pantografului față de cutia VL. În acest scop este măsurată distanța dintre proiecția reperului central al periei pe cutia VL în repaus (referință) și în deplasare la fiecare p.m. Proiecția se definește: piciorul perpendicularei pe planul căii de rulare, deci (datorită supraînălțării în curbe) diferit față de piciorul perpendicularei după verticală (gravitațională) locului. Poziția relativă pantograf-cutie VL este furnizată fie direct în BCD de către traductor fie printr-un circuit de conversie în BCD.

$$z_2 = \sum_{i=0}^7 x_{2i} 2^i - \sum_{i=0}^7 x_{3i} 2^i \quad [\text{mm}] \quad (4.9)$$

Rezultă cantitatea de memorie necesară 2 byte, repartizat:

- 1 byte (x_{2i}) deplasări (max.250 mm) la stînga ($2^7 < 250 < 2^8$)
- 1 byte (x_{3i}) deplasări (max.250 mm) la dreapta ($2^7 < 250 < 2^8$)

4.4.1.3. MASURAREA OSCILATIILOR ORIZONTALE ALE CUTIEI VAGONULUI LABORATOR

Domeniul de variație: (-250...+250) [mm]

Precizia de măsurare: 1 [mm]

Tip: parametru măsurat (e.d.) în afara zonei de influență a LC.

Măsurarea se bazează pe determinarea poziției pe orizontală a poziției cutiei VL față de calea de rulare. Procedeu utilizat este similar celui prezentat la 4.4.1.2. (total memorie 2byte).

$$z_3 = \sum_{i=0}^7 x_{4i} 2^i - \sum_{i=0}^7 x_{5i} 2^i \quad [\text{mm}] \quad (4.10)$$

Rezulta cantitatea de memorie necesara 2 byte, repartizat:
 1 byte (x_{4i}) deplasari (max.250 mm) la stinga ($2^7 < 250 < 2^8$)
 1 byte (x_{5i}) deplasari (max.250 mm) la dreapta ($2^7 < 250 < 2^8$)

4.4.2. MASURAREA INALTIMII DE ANCORARE A FC

In scopul determinarii inaltimii de ancorare a FC in raport cu calea, se recurge la masurarea independenta a parametrilor:
 -principal: -deschiderea pantografului (h_6);
 -secundari: -oscilatiile pe verticala ale pantografului in raport cu cutia vagonului laborator (h_4);
 -oscilatiile pe verticala ale cutiei vagonului laborator in raport cu calea de rulare (h_2).

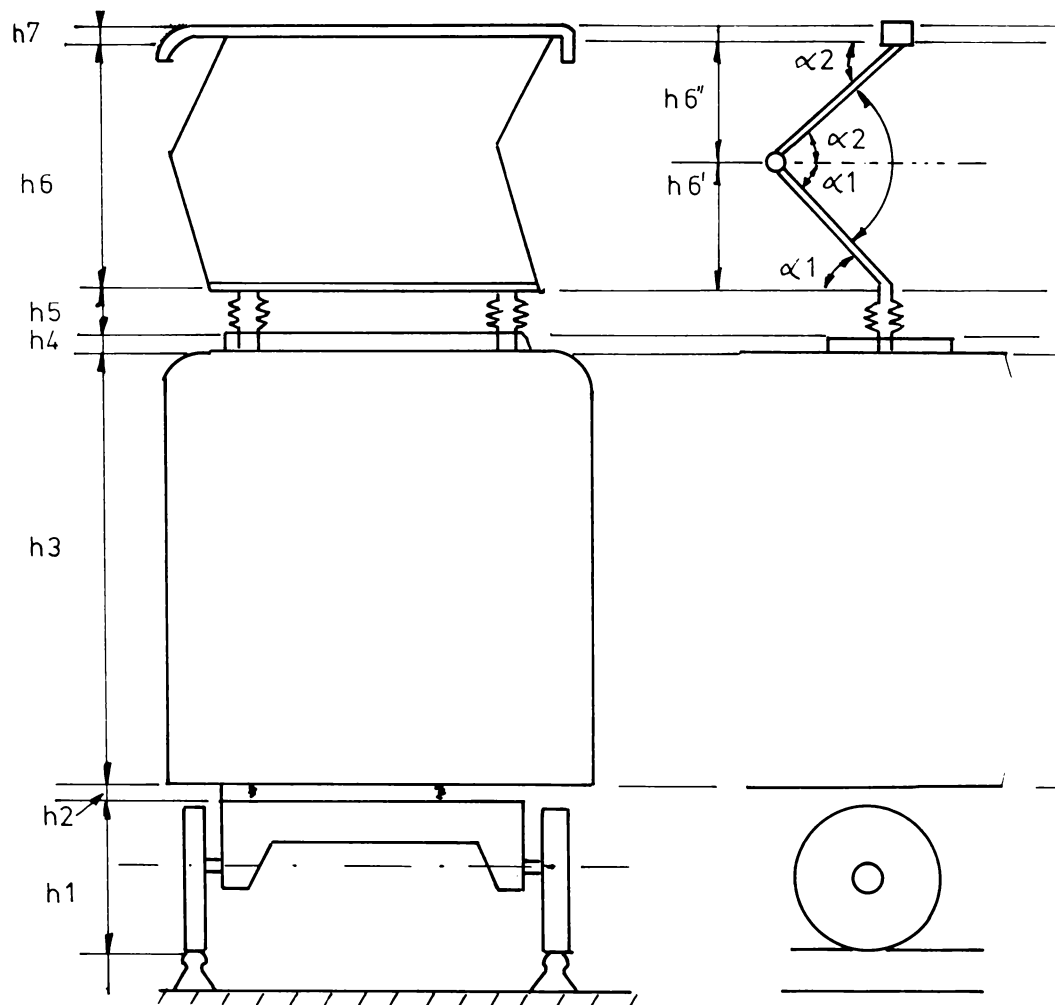


Fig. 4.3

Inaltimea de ancorare a FC fata de nivelul superior al sinei (fig. 4.3) este determinata de distanta (H):

$$H = \sum_{i=1}^7 h_i \quad (4.11)$$

in care h_1, h_3, h_5, h_7 sint fixe si cunoscute (pentru fiecare VL, LE,UAM) iar h_2, h_4, h_6 variabile a caror valori se masoara. Toate segmentele h_i se masoara pe o dreapta paralela cu axa verticala a VL,LE,UAM (nu pe verticala gravitacionala) deci suprainaltarea nu afecteaza masuratorile. Pentru stabilirea unor dimensiuni de gabarit, masuratorile vor fi corelate cu cele de suprainaltare si curbura. Procedeu propus permite la interpretarea masuratorilor:

- analiza independenta a fiecarui parametru ceea ce furnizeaza date despre starea tehnica a pantografului, VL, caii;
 - analiza corelata prezinta pozitia relativa FC-cale de rulare.
- Primul parametru este cel mai important deoarece:
- prezinta comportarea dinamica a sistemului pantograf-FC;
 - detine ponderea variatiilor de inaltime.

Urmatorii doi parametri sint masurati in scopuri de:

- corectie in determinarea pozitiei FC in raport cu calea;
- informeaza despre starea tehnica VL si caii de rulare.

Efectuarea celor trei masuratori prezentate asigura precizie absoluta de masurare sporita si diagnoza completa, prin corelarea masurarii dinamice cu reglajul static. In mod normal deschiderea pantografului este mult mai mare decit amplitudinea oscilatiilor verticale si este o caracteristica de baza privind starea tehnica a LC, bine stabilita prin PE al tronsonului electrificat. Intretinerea corespunzatoare a caii si materialului rulant, face ca oscilatiile verticale sa fie foarte reduse (si) in scopul de a nu afecta calitatea contactului pantograf-FC.

4.4.2.1. MASURAREA DESCHIDERII PANTOGRAFULUI

Domeniul de variatie: (4990...6500) [mm]

Precizia de masurare: 10 [mm]

Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.

Masurarea se bazeaza pe determinarea distantei pe verticala de la baza la peria pantografului. Inaltimea astfel masurata nu depinde de numarul de FC, prezente pe pantograf la un moment dat. Masurarea este fie directa (a lungimii segmentului):

- analogic dupa care semnalul este prelucrat de catre un convertor analog-digital cu precizia (de cuantizare) impusa;
- digital prin intermediul unui traductor (de deplasari medii) cuantizat conform preciziei (impuse) si cu iesire BCD;

fie indirecta (a celor doua unghiuri α_1, α_2) urmind ca prelucrarea semnalelor sa se efectueze la analiza:

- se masoara la baza pantografului (si se memoreaza) α_1 ;
- se masoara α (intre bratele pantografului)
- se determina α_2 ca diferenta: $\alpha_2 = \alpha - \alpha_1$ (4.12)
- se cunosc elementele l_1, l_2 (masurate la fiecare pantograf);
- se determina: $h_6 = h_{61} + h_{62}$ (4.13)

$$\text{in care : } h_{61} = l_1 \cdot \sin \alpha_1 \quad (4.14)$$

$$h_{62} = l_2 \cdot \sin(\alpha - \alpha_1) = l_2 \cdot \sin \alpha_2 \quad (4.15)$$

Utilizarea de traductori unghiulari pune problema adaptării preciziei astfel încât cuantizarea unghiulară să fie suficient de mică încât să asigure precizia impusă determinării liniare; -mare încât să nu ocupe (inutil) spațiu de memorie.

Conform celor de mai sus rezulta două variante de cuantizare:

a. Cuantizare unghiulară uniformă astfel încât precizia (cuanta) de măsurare unghiulară corelată cu lungimea bratului să se situeze (imediat) sub precizia (liniară) impusă (10 mm).

Pentru determinarea dimensiunii h_{c1} se impune:

$$h''_{c1} - h'_{c1} = l_1 \cdot \sin(\alpha_1 + \theta_1) - l_1 \cdot \sin\alpha_1 \leq d \quad (4.16)$$

$$\text{deci: } \sin(\alpha_1 + \theta_1) - \sin\alpha_1 \leq d \cdot l_1^{-1} \quad (4.17)$$

$$\text{Fie: } f_1: [\alpha_{1\min}, \alpha_{1\max}] \times [\theta_{1\min}, \theta_{1\max}] \rightarrow R \quad (4.18)$$

$$f_1(\alpha_1, \theta_1) = \sin(\alpha_1 + \theta_1) - \sin\alpha_1 \quad (4.19)$$

Se urmărește determinarea valorii $\theta_{1\max} = \theta_{c1}$ care îndeplinește condiția ca pentru orice valoare α_1 :

$$\alpha_1 \in [\alpha_{1\min}, \alpha_{1\max}] \Rightarrow f_1(\alpha_1, \theta_{1\max}) \leq d \cdot l_1^{-1} \quad (4.20)$$

considerând cunoscute precizia de măsurare liniară d (impusă) și lungimea bratului inferior al pantografului l_1 (specifică).

$$\text{Pentru: } f_1(\alpha_1, \theta_1) = \sin(\alpha_1 + \theta_1) - \sin\alpha_1 \quad (4.21)$$

$$\text{se constata: } df_1(\alpha_1, \theta_1)/d\alpha_1 = \cos(\alpha_1 + \theta_1) - \cos\alpha_1 < 0 \quad (4.22)$$

Rezulta că pentru θ_1 fixat, $f_1(\alpha_1, \theta_1)$ este descrescătoare, deci:

$$\max f_1(\alpha_1, \theta_1) = f_1(\alpha_{1\min}, \theta_1) \quad (4.23)$$

$$\text{Impunem: } \max f_1(\alpha_1, \theta_1) = f_1(\alpha_{1\min}, \theta_1) = d \cdot l_1^{-1} \quad (4.24)$$

$$\text{deci: } \sin(\alpha_{1\min} + \theta_1) - \sin\alpha_{1\min} = d \cdot l_1^{-1} \quad (4.25)$$

$$\theta_1 = \arcsin(d \cdot l_1^{-1} + \sin\alpha_{1\min}) - \alpha_{1\min} = \theta_{c1} \quad (4.26)$$

Conform caracteristicii pantografului (l_1), variației unghiulare ($\alpha_{1\min}, \alpha_{1\max}$), preciziei impuse măsurării ($d=10$ [mm]), rezulta θ_{c1} optim, ceea ce presupune o segmentare (n_1 segmente) unghiulară:

$$n_1 = (\alpha_{1\max} - \alpha_{1\min}) \cdot \theta_{c1}^{-1} \quad (4.27)$$

$$\text{deci necesarul de memorie de: } [1 + \log_2 n_1] \text{ biti.} \quad (4.28)$$

Pentru determinarea dimensiunii h_{c2} se impune:

$$h''_{c2} - h'_{c2} = l_2 \cdot \sin(\alpha_2 + \theta_2) - l_2 \cdot \sin\alpha_2 \leq d \quad (4.29)$$

$$\text{deci: } \sin(\alpha_2 + \theta_2) - \sin\alpha_2 \leq d \cdot l_2^{-1} \quad (4.30)$$

$$\text{Fie: } f_2: [\alpha_{2\min}, \alpha_{2\max}] \times [\theta_{2\min}, \theta_{2\max}] \rightarrow R \quad (4.31)$$

$$f_2(\alpha_2, \theta_2) = \sin(\alpha_2 + \theta_2) - \sin\alpha_2 \quad (4.32)$$

Se urmareste determinarea valorii $\theta_{2\max} = \theta_{c2}$, care indeplineste conditia ca pentru orice valoare α_2 :

$$\alpha_2 \in [\alpha_{2\min}, \alpha_{2\max}] \Rightarrow f_2(\alpha_2, \theta_{c2}) \leq d \cdot l_2^{-1} \quad (4.33)$$

considerind cunoscute precizia de masurare liniara d (impusa) si lungimea bratului superior al pantografului l_2 (specifica):

$$\text{Pentru: } f_2(\alpha_2, \theta_2) = \sin(\alpha_2 + \theta_2) - \sin\alpha_2 \quad (4.34)$$

$$\text{se constata: } df_2(\alpha_2, \theta_2)/d\alpha_2 = \cos(\alpha_2 + \theta_2) - \cos\alpha_2 < 0 \quad (4.35)$$

Rezulta ca pentru θ_2 fixat, $f_2(\alpha_2, \theta_2)$ este descrescatoare, deci:

$$\max f_2(\alpha_2, \theta_2) = f_2(\alpha_{2\min}, \theta_2) \quad (4.36)$$

$$\text{Impunem: } \max f_2(\alpha_2, \theta_2) = f_2(\alpha_{2\min}, \theta_2) = d \cdot l_2^{-1} \quad (4.37)$$

$$\text{deci: } \sin(\alpha_{2\min} + \theta_2) - \sin\alpha_{2\min} = d \cdot l_2^{-1} \quad (4.38)$$

$$\theta_2 = \arcsin(d \cdot l_2^{-1} + \sin\alpha_{2\min}) - \alpha_{2\min} = \theta_{c2} \quad (4.39)$$

Conform caracteristicii pantografului (l_2), variatiei unghiulare ($\alpha_{2\min}, \alpha_{2\max}$), preciziei impuse masurarii ($d=10[\text{mm}]$), rezulta θ_{c2} optim, ceea ce presupune o segmentare (n_2 segmente) unghiulara:

$$n_2 = (\alpha_{2\max} - \alpha_{2\min}) \cdot \theta_{c2}^{-1} \quad (4.40)$$

$$\text{deci necesarul de memorie de : } 1 + [\log_2 n_2] \text{ biti.} \quad (4.41)$$

Pe considerente de ordin tehnologic se propune utilizarea cuantizarii unice, care pentru a asigura precizia necesara va fi:

$$\theta_c = \min(\theta_{c1}, \theta_{c2}) \quad (4.42)$$

$$\text{Dimensiunea } h_6 \text{ se va determina astfel: } h_6 = h_{61} + h_{62} \quad (4.43)$$

$$h_6 = l_1 \cdot \sin\alpha_1 + l_2 \cdot \sin\alpha_2 \quad (4.44)$$

$$h_6 = l_1 \cdot \sin\left[\alpha_{1\min} + \sum_{k=1}^{m_1} \theta_{1k}\right] + l_2 \cdot \sin\left[\alpha_{2\min} + \sum_{k=1}^{m_2} \theta_{2k}\right] \quad (4.45)$$

Avind in vedere ca valorile $(\theta_{1k}, \theta_{2k})$ cuantei sint aceleasi pentru fiecare unghi (α_1, α_2) si asigura determinarea distantei cu precizie superioara celei liniare impuse, rezulta:

$$h_6 = l_1 \cdot \sin(\alpha_{1\min} + p_1 \cdot \theta_{c1}) + l_2 \cdot \sin(\alpha_{2\min} + p_2 \cdot \theta_{c2}) \quad (4.46)$$

$$h_6 = l_1 \cdot \sin(\alpha_{1\min} + p_1 \cdot \theta_c) + l_2 \cdot \sin(\alpha_{2\min} + p_2 \cdot \theta_c) \quad (4.47)$$

in care variatiile determinate la fiecare masurare sint p_1 si p_2 furnizate (in BCD) de catre fiecare sector unghiular. Deci:

$$h_6 = l_1 \cdot \sin\left[\alpha_{1\min} + \theta_c \cdot \sum_{k=0}^{n_1} p_{1k} 2^k\right] + l_2 \cdot \sin\left[\alpha_{2\min} + \theta_c \cdot \sum_{k=0}^{n_2} p_{2k} 2^k\right] \quad (4.48)$$

Din cele expuse se constata ca utilizarea cuantizarii unghiulare uniforme asigura precizia de masurare liniara impusa, chiar in cele mai defavorabile situatii (date de α_1, α_2), dar implica ocuparea (inutila) de memorie datorata neinjectivitatii functiei de legatura intre multimea arcelor unitare (cuantizarea unghiulara rezultata) si multimea segmentelor liniare (cuantizarea liniara impusa). Pentru minimizarea spatiului de memorie necesar se propune determinarea unei functii bijectivitate intre cele doua multimi (unghiuri, segmente) ceea ce, datorita neliniaritatii functiilor f_1 si f_2 este posibila numai prin:

b. Cuantizarea unghiulara neuniforma, astfel incit precizia (cuanta) de masura a unghiurilor α_1, α_2 sa asigure corespondenta biunivoca arc (sesizat)-inaltime (rezultata) cu precizia impusa.

Pentru determinarea h_{61}'' se impune ca diferenta unghiulara θ sa fie pusa in corespondenta biunivoca cu diferenta minima intre doua valori succesive de inaltime (h', h'') indiferent de pozitia unghiulara (α).

$$h''_{61} - h'_{61} = l_1 \cdot \sin(\alpha_1 + \theta_1) - l_1 \cdot \sin \alpha_1 = d \quad (4.49)$$

Deci se urmareste precizarea tuturor valorilor θ_{1k} ($k = 1 \dots 125$) corespunzatoare unghiurilor $\alpha_1 \in [\alpha_{1min}, \alpha_{1max}]$ (cu l_1, d constante):

$$\sin(\alpha_1 + \theta_1) - \sin \alpha_1 = d \cdot l_1^{-1} \quad (4.50)$$

$$\theta_1 = \arcsin(d \cdot l_1^{-1} + \sin \alpha_1) - \alpha_1 \quad (4.51)$$

Valorile corespunzator carora este cuantizat $[\alpha_{1min}, \alpha_{1max}]$ se vor determina conform cuantei θ_{1k} (variabila) dupa cum urmeaza:

$$\alpha_{11} = \alpha_{1min} \quad ==> \theta_{11} = \arcsin(d \cdot l_1^{-1} + \sin \alpha_{11}) - \alpha_{11} \quad (4.52)$$

$$==> \alpha_{12} = \alpha_{11} + \theta_{11} \quad ==> \theta_{12} = \arcsin(d \cdot l_1^{-1} + \sin \alpha_{12}) - \alpha_{12} \quad (4.53)$$

$$==> \alpha_{13} = \alpha_{12} + \theta_{12} \quad ==> \theta_{13} = \arcsin(d \cdot l_1^{-1} + \sin \alpha_{13}) - \alpha_{13} \quad (4.54)$$

Algoritmul se continua pina la prima valoare $\alpha_{1n} > \alpha_{1max}$. In mod normal (pantograf simetric $l_1 = l_2$), rezulta: $n = \lceil \frac{151}{2} \rceil + 1 = 76 < 125$. Similar algoritmului descris se determina cuantizare unghi α_2 :

$$h''_{62} - h'_{62} = l_2 \cdot \sin(\alpha_2 + \theta_2) - l_2 \cdot \sin \alpha_2 = d \quad (4.55)$$

Deci se urmareste precizarea tuturor valorilor θ_{2k} ($k = 1 \dots 125$) corespunzatoare unghiurilor $\alpha_2 \in [\alpha_{2min}, \alpha_{2max}]$ (cu l_2, d constante):

$$\sin(\alpha_2 + \theta_2) - \sin \alpha_2 = d \cdot l_2^{-1} \quad (4.56)$$

$$\theta_2 = \arcsin(d \cdot l_2^{-1} + \sin \alpha_2) - \alpha_2 \quad (4.57)$$

Valorile corespunzator carora este cuantizat $[\alpha_{2min}, \alpha_{2max}]$ se vor determina conform cuantei θ_{2k} (variabila) dupa cum urmeaza:

$$\alpha_{21} = \alpha_{2min} \quad ==> \theta_{21} = \arcsin(d \cdot l_2^{-1} + \sin \alpha_{21}) - \alpha_{21} \quad (4.58)$$

$$==> \alpha_{22} = \alpha_{21} + \theta_{21} \quad ==> \theta_{22} = \arcsin(d \cdot l_2^{-1} + \sin \alpha_{22}) - \alpha_{22} \quad (4.59)$$

$$==> \alpha_{23} = \alpha_{22} + \theta_{22} \quad ==> \theta_{23} = \arcsin(d \cdot l_2^{-1} + \sin \alpha_{23}) - \alpha_{23} \quad (4.60)$$

Algoritmul se continua pina la prima valoare $\alpha_{2n} > \alpha_{2\max}$. In mod normal (pantograf simetric $l_1=l_2$), rezulta: $n=\lfloor 151/2 \rfloor + 1 = 76 < 125$.

$$\text{Dimensiunea } h_6 \text{ se determina astfel: } h_6 = h_{61} + h_{62} \quad (4.61)$$

$$h_6 = l_1 \cdot \sin \alpha_1 + l_2 \cdot \sin \alpha_2 \quad (4.62)$$

$$h_6 = l_1 \cdot \sin \left[\alpha_{1\min} + \sum_{k=1}^{p_1} \theta_{1k} \right] + l_2 \cdot \sin \left[\alpha_{2\min} + \sum_{k=1}^{p_2} \theta_{2k} \right] \quad (4.63)$$

$$\text{in care: } p_1 = \sum_{k=0}^6 p_{1k} \cdot 2^k, \quad p_2 = \sum_{k=0}^6 p_{2k} \cdot 2^k \quad (4.64)$$

Conform procedului de cuantizare expus si care presupune:
 -cuanta unghiulara $(\theta_{1k}, \theta_{2k})$ sint astfel stabilite incit (relativ la bratul corespunzator al pantografului) cuanta liniara (d) sa fie constanta;
 -alocarea fiecarui sector de cerc (de unghi θ_{1k}, θ_{2k}) a codului BCD corespunzator distantei (h_{61}, h_{62}) si preluat fiecare pe cite (6 biti) un byte (p_1, p_2) , rezulta urmatoarea formula de stabilirea distantei h_6 :

$$h_6 = d \cdot \left[\sum_{k=0}^6 p_{1k} \cdot 2^k + \sum_{k=0}^6 p_{2k} \cdot 2^k \right] \quad [\text{mm}] \quad (4.65)$$

4.4.2.2. MASURAREA OSCILATIILOR VERTICALE ALE PANTOGRAFULUI

Domeniul de variatie: $(-125 \dots +125)$ [mm]

Precizia de masurare: 1 [mm]

Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.

Masurarea se bazeaza pe determinarea distantei pe verticala dintre baza pantografului si cutia vagonului. Directia pe care se masoara distanta este data de axa de simetrie verticala a VL (perpendiculara pe planul caii). Referinta este data de pozitia relativa pantograf-cutie VL in repaus. Pentru a distinge sensul deplasarii (spre FC, spre cale) va fi utilizat bitul 7 astfel:

- "0" deplasari (max. 125 mm) spre calea de rulare;
- "1" deplasari (max. 125 mm) spre FC.

In calculul inaltimii de ancorare a FC bitul 7 furnizeaza semnul iar ceilalti biti (0,6) valoarea absoluta a deplasarii:

$$h_4 = (-1)^{b_7} \cdot \sum_{k=0}^6 b_k \cdot 2^k \quad [\text{mm}] \quad (4.66)$$

Domeniu de valori impune necesar memorie 8 biti ($2^7 < 250 < 2^8$).

4.4.2.3. MASURAREA OSCILATIILOR PE VERTICALA ALE CUTIEI VAGONULUI LABORATOR

Domeniul de variatie: $(-125 \dots +125)$ [mm]

Precizia de masurare: 1 [mm]

Tip: parametru masurat (e.d.) in afara zonei de influenta a LC.

Masurarea se bazeaza pe determinarea distantei pe verticala dintre cutia vagonului si calea de rulare. Directia pe care se masoara distanta este data de axa de simetrie verticala a VL (perpendiculara pe planul caii). Referinta este data de pozitia relativa cutie VL-cale, in repaus. Pentru a distinge sensul deplasarii (spre FC, spre cale) va fi utilizat bitul 7 astfel:

- "0" deplasari (max. 125 mm) spre calea de rulare;
- "1" deplasari (max. 125 mm) spre FC.

In calculul inaltimii de ancorare a FC bitul b_7 furnizeaza semnul iar ceilalti (b_0, \dots, b_6) valoarea absoluta a deplasarii:

$$h_2 = (-1)^{b_7} \cdot \sum_{k=0}^6 b_k 2^k \quad [\text{mm}] \quad (4.67)$$

Domeniu de valori impune necesar memorie 8 biti ($2^7 < 250 < 2^8$).

4.4.3. MASURAREA FORTEI DE CONTACT

Domeniu de variatie: (0...50) [daN]

Precizia de masurare: 0,1 [daN]

Tip: parametru masurat (e.t., e.d.) in zona de influenta a LC.

Aceste masurari se efectueaza independent asupra fiecarui FC (max. 3) prezent pe pantograf. Informatia primara este furnizata de o perie segmentata, asemanator celei utilizata la masurarea zig-zagului, amplasata paralel cu aceasta, fiecare segment avind cite un traductor pentru forta de apasare. Achizitia datelor este selectiva, fiind preluate numai cele furnizate de segmentele pe care se afla FC. Pe baza masuratorilor declansate de e.t., de pe fiecare e.d. va fi achizitionata valoarea maxima respectiv minima a presiunii exercitate de fiecare FC.

Informatia furnizata de traductor este convertita BCD, deci pentru fiecare FC sint necesari 18 biti de memorie:

- forta max. 9 biti, forta min. 9 biti, ($2^8 < 500 < 2^9$);
- pentru fiecare FC si forta ($p_{\max.}, p_{\min.}$) primii opt biti (cei mai putini semnificativi) vor constitui un octet;
- bitul cel mai semnificativ, cite unul la fiecare FC si forta (min., max.), plasat (in ordinea FC) intr-un octet distinct.

Rezulta necesar memorie: 7 byte.

Determinarea valorilor se face cu formulele:

$$P_{\text{mink}} = p \cdot \left[a_{7k} \cdot 2^8 + \sum_{i=0}^7 a_{ki} \cdot 2^i \right] \quad [\text{daN}] \quad (4.68)$$

$$P_{\text{maxk}} = p \cdot \left[a_{7(k+3)} \cdot 2^8 + \sum_{i=0}^7 a_{(k+3)i} \cdot 2^i \right] \quad [\text{daN}] \quad (4.69)$$

$k = 1, 2, 3$ (corespunzator FC); p - cuanta de masurare (0,1 daN).

4.4.4. MASURAREA UZURII FC

Domeniul de variatie: (0...12) [mm]

Precizia de masurare: 1 [mm]

Tip: parametru masurat (e.t., e.d.) in zona de influenta a LC.

Aceste masurari se efectueaza independent asupra fiecarui FC (max.3) prezent pe pantograf. Determinarea uzurii FC (fig.4.4) se bazeaza pe determinarea suprafetei de contact dintre FC si peria pantografului. Una din dimensiunile (e) dreptunghiului de contact fiind fixa, rezulta ca este suficienta masurarea dimensiunii (u).

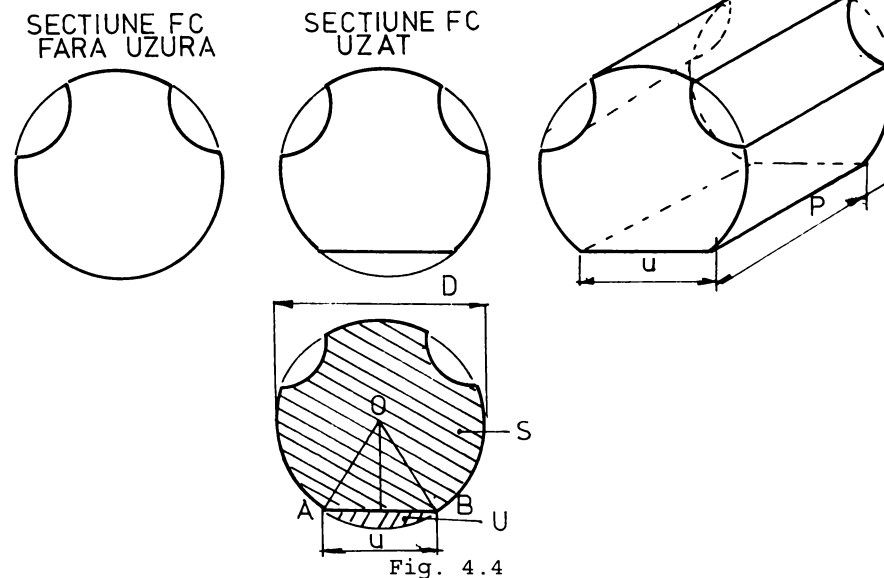


Fig. 4.4

Informatia primara este preluata de la o perie segmentata asemanator celei pentru masurarea zig-zagului, dar cu segmente de 1 mm, amplasata paralel cu aceasta si in imediata apropiere a ei. Procedul de masurare este urmatorul:

- fiecare segment ocupat pe peria de masurare zig-zag valideaza memorare numar segmente ocupate pe peria de masurarea uzurii;
 - procesul de memorare-comparare cu valoarea anterior masurata este declansat de e.t. in scopul detectarii maximului pe e.d.
 - in momentul e.d. este preluata valoarea maxima detectata prin masurarile succesive (e.t.), pe parcursul e.d. la fiecare FC.
- Uzura se stabileste prin determinarea suprafetei (U) ca diferenta intre suprafata (A) a FC fara uzuri si suprafata (S) a FC masurat. Suprafetele (U, A, S) sunt sectiuni transversale (fig.4.4) in FC.

$$U = A - S \quad [\text{mm}^2] \quad (4.70)$$

$$U_p = U/A \quad [\%] = 1 - S/A \quad [\%] \quad (4.71)$$

Partea (inferioara) din sectiunea FC este un semidisc, deci:

$$U = (\tau/360^\circ) \cdot \pi \cdot R^2, \quad 0^\circ < \tau < 180^\circ \quad (4.72)$$

Pentru determinarea unghiului τ se utilizeaza:

$$\sin(\tau/2) = u/2R \implies \tau = 2\arcsin(u/2R) \quad (4.73)$$

Deci marimile U (U_p), dependente exclusiv de u masurata respectiv de A , R cunoscute pentru fiecare tip de FC, se determina cu:

$$U = 2 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot [1/360^\circ] \cdot [\arcsin(u/2R)]^\circ \quad [\text{mm}^2] \quad (4.74)$$

$$U_p = (1/A) \cdot 2 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot [\arcsin(u/2R)]^\circ \cdot [1/360^\circ] \quad [\%] \quad (4.75)$$

Pentru detectarea uzurilor (chiar) pe distante foarte reduse ("ciupituri"), care pot apare pe lungimi de minim 10 [mm], este necesara utilizarea frecventei de e.t.:

$$t_u = d_{\min} / v_{\max} \quad [\text{s}] \quad (4.76)$$

$$f_u = t_u^{-1} \quad [\text{Hz}] \quad (4.77)$$

calculata la viteza maxima considerata $v_{\max} = 200$ [km/h]. Valoarea adoptata va fi aceeași cu cea utilizata la masurarea temperaturii FC, din considerente de interpretare corelata (cap. 4.4.8).

4.4.5. MASURAREA DURATEI DESPRINDERILOR PANTOGRAFULUI DE FC

Domeniul de variatie: (0...180) [ms]

Precizia de masurare: 1 [ms]

Tip: parametru masurat (e.t., e.d.) in zona de influenta a LC.

Aceste masurari se efectueaza independent asupra fiecarui FC (max.3) prezent pe pantograf pe durata e.d., si se refera la:

- durata totala a desprinderilor (cu/fara arc electric);
- durata desprinderilor cu arc electric;
- date privind calitatea contactului in momentul e.d., necesare tratarii cumulative a duratelor masurate pe e.d. succesive.

Masurarea se efectueaza prin contorizarea numarului de e.t. din fiecare e.d. independent pentru fiecare FC si situatie:

- FC in vecinatatea unui segment (deasupra, fara contact) fara prezenta fenomenului de arc electric;
- FC in vecinatatea unui segment (deasupra, fara contact) si cu prezenta fenomenului de arc electric.

In scopurile prezentate informatia primara este furnizata de doua perii (B, C) segmentate egal (10 mm) plasate paralel cu peria (A) de detectarea zig-zagului (implicata si ea), avind rolurile:

- A sesizeaza FC in contact cu unul (max.3) din segmente;
- B sesizeaza proximitate FC, cu unul (max.3) din segmente;
- C sesizeaza direcional (pe segment) arcul electric.

Conditiiile de validarea (pentru fiecare FC) masurarii duratei:

- totala: deasupra unui segment B exista FC, pe acelasi segment din A nu exista FC, indiferent de prezenta arcului electric;
- cu arc electric: deasupra unui segment B exista FC pe acelasi segment din A nu exista FC, segmentul din C sesizeaza arc.

Deoarece masurarea se aplica independent pe durata fiecarui e.d., iar durata unei desprinderi poate depasi durata unui e.d., pentru rigurozitatea analizei se vor mai utiliza date privind calitatea contactului pe durata primului si ultimului e.t. din fiecare e.d. ("1"/"0" FC desprins, sau nu, de pantograf), ceea ce evidentiaza cazurile de tratare cumulativa a rezultatelor pe e.d. succesive. Cantitatea de memorie necesara (pentru un FC) rezulta din numarul (m) de e.t. (durata T=10ms) pe un e.d. (distanța d=0,5m) la viteza minima (10km/h, experienta demonstreaza ca la viteze mai mici nu apar desprinderi):

$$m = t_{\max}/T = d/(T \cdot v_{\min}) = 180 \quad [\text{ms}] \quad (4.78)$$

Conform celor prezentate rezulta urmatoarea organizare a datelor (pe 7 byte) referitoare la masurarea duratei desprinderilor:
 -1 byte (3x2 biti + 2 biti liberi) pentru calitatea contact pe fiecare FC la inceputul respectiv sfirsitul parcurgerii e.d.;
 -6 byte (3x2) pentru memorare durata desprinderi pe fiecare FC globala (1 byte) respectiv cu arc electric (1 byte).
 Diferenta valorilor alocate unui FC (memorate in 2 byte) creeaza posibilitatea calcularii duratei desprinderilor fara arc electric
 Maniera de memorare propusa nu permite stabilirea repartitiei desprinderilor pe durata de parcurgere a e.d., (varianta prezentata la cap. 5.3), considerind aceasta informatie putin semnificativa in cazul adoptarii valorii de 0,5[m] a e.d.

4.4.6. MASURAREA TENSIUNII ELECTRICE

Domeniul de variatie: (0...30) [KV]
 Precizia de masurare: 10 [V]
 Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.
 Masurarea se efectueaza cu ajutorul unui transformator de masura si a unui convertor analog-digital. Memorarea informatiei necesita 12 biti ($2^{11} < 3000 < 2^{12}$), si va fi stocata in 2 byte.

4.4.7. MASURAREA CURENTULUI ELECTRIC

Domeniul de variatie: (0...1000) [A]
 Precizia de masurare: 1 [A]
 Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.
 Masurarea se efectueaza cu ajutorul unui transformator de masura si a unui convertor analog-digital. Memorarea informatiei necesita 10 biti ($2^9 < 1000 < 2^{10}$), si va fi stocata in 2 byte.
 In legatura cu masurarile de la 4.4.6. si 4.4.7. memorarea datelor necesita trei byte dupa urmatoarea organizare:
 -1 byte (biti 0,1,2,3) cei mai semnificativi in masurarea tensiunii (a_{1k} , $k = 0,3$); (biti 4,5) cei mai semnificativi in masurarea curentului (a_{1k} , $k = 4,5$);
 -1 byte pentru cei mai putini semnificativi biti in masurarea tensiunii (a_{2k} , $k = 0,7$);
 -1 byte pentru cei mai putini semnificativi biti in masurarea curentului (a_{3k} , $k = 0,7$);

$$\text{Tensiunea: } U = U_0 \cdot \left[\sum_{k=0}^3 a_{1k} \cdot 2^{k+8} + \sum_{k=0}^7 a_{2k} \cdot 2^k \right] [\text{V}], U_0 = 10 [\text{V}] \quad (4.79)$$

$$\text{Curentul: } I = I_0 \cdot \left[\sum_{k=4}^5 a_{1k} \cdot 2^{k+4} + \sum_{k=0}^7 a_{3k} \cdot 2^k \right] [\text{A}], I_0 = 1 [\text{A}] \quad (4.80)$$

4.4.8. MASURAREA TEMPERATURII CONDUCTOARELOR

Domeniul de variatie: (-50 ... 100) [°C]
 Precizia de masurare: 1 [°C]
 Tip: parametru masurat (e.t., e.d.) in zona de influenta a LC.
 Masurarea se efectueaza independent asupra fiecarui FC (max.3) prezent pe pantograf. Informatia primara este preluata de

la o perie segmentata asemanator celei de masurare a zig-zagului, amplasata paralel cu aceasta si in apropierea FC. Segmentele sint traductoare de temperatura in functiune tot timpul dar informatia preluata pentru memorare se face numai de pe segmentele (max. 3) validate de pozitia orizontala a FC. Perioada de esantionare este aceasi cu cea utilizata la masurarea uzurii FC, deoarece variatia brusca de temperatura furnizeaza si informatii asupra sectiunii transversale (deci uzura) FC. In mod similar masurarii uzurii si pentru masurarea temperaturii va fi memorata in momentele de e.d. valoarea cea mai ridicata inregistrata pe e.d. (selectionata prin compararea valorilor masurate prin e.t.). Valoarea masurata T_k ($k = 1,3$ corespunzator fiecarui FC prezent pe pantograf) va fi:

$$T_k = T_0 \cdot \sum_{i=0}^7 a_{ki} 2^i - T_1 \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad T_0=1\text{ [}^\circ\text{C]}, \quad T_1=50\text{ [}^\circ\text{C]} \quad (4.81)$$

Memorarea datelor necesita 3 byte ($2^7 < 150 < 2^8$).

4.4.9. MASURAREA TEMPERATURII MEDIULUI AMBIANT

Domeniul de variatie: (-50...+50) [°C]

Precizia de masurare: 1 [°C]

Tip: parametru masurat (e.d.) in zona de influenta a LC.

La aceasta masurare se utilizeaza aparatura similara celei pentru masurarea temperaturii FC (traductor, CAD). Principala deosebire consta in faptul ca nu se utilizeaza dubla esantionare, acest parametru avind variatii lente. Masurarea se efectueaza in zona de influenta LC, deoarece la analiza se compara cu valorile inregistrate la masuratorile de temperatura a FC, diferentele rezultate fiind, in mod cert, cauzate numai de comportarea FC parcurs de curent. Pentru aceasta masurare:

- nu poate fi utilizat unul din "segmentele" momentan inactive de la masurarea prezentata in 4.2.8, deoarece ele se afla in imediata apropiere a FC si sint influentate de temperatura FC
- nu se poate plasa traductorul in afara zonei de influenta LC deoarece conditiile generale (ventilatie, umiditate) pot fi mult diferite, respectiv alte surse pot influenta masurarea, deci comparatia amintita nu mai este conclusiva.

Valoarea masurata va fi:

$$T = T_0 \cdot \sum_{i=0}^7 a_i 2^i - T_1 \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad T_0=1\text{ [}^\circ\text{C]}, \quad T_1=50\text{ [}^\circ\text{C]} \quad (4.82)$$

Memorarea datelor necesita 1 byte ($2^6 < 100 < 2^7$).

4.4.10. DETECTAREA PUNCTELOR DE FIXARE

Precizia de detectare: 1 e.d. (0,5 m)

Tip: parametru sesizat (punctiform) in zona de influenta a LC.

Aceasta investigare se refera in special la localizarea stilpilor LC. Informatia preluata contine:

- pozitia fata de sensul de deplasare (SS, SD);
- amplasarea in distanta pe tronsonul investigat;

Informatia primara este preluata de la doi traductori plasati la

extremitatile periei pantografului, si care sesizeaza prezenta elementelor de ancorarea FC. Pentru memorare sint necesari 2 biti care (pentru impachetarea informatiei) vor ocupa pozitiile libere din cadrul unui octet incomplet utilizat pentru alte masuratori.

4.4.11. MASURAREA DISTANTEI PARCURSE

Domeniul de variatie: (0...100) [m]

Precizia de masurare: 0,5 [m]

Tip: parametru masurat (e.d.) in afara zonei de influenta a LC.

Masurarea distantei parcurse se realizeaza prin contorizarea numarului de e.d. parcurse intre doua p.m. succesive. Procedeu de masurare este urmatorul:

- esantionarea distantei marcheaza puncte asupra carora soft-ul de control proces decide daca sint sau nu p.m.;

- pentru p.m. este "citit" apoi initializat contorul de e.d.

Operatiunile mentionate sint prioritare si se desfasoara in timp mai scurt decit cea mai mica durata de parcurgere e.d. Limita de 100 m a domeniului a fost stabilit pe criteriile:

- domeniu suficient de mare pentru:

- a oferi utilizatorului flexibilitatea de divizare a

- distantei intre doua p.m. succesive, ca multiplu de e.d.;

- a asigura suficient timp necesar driver-elor de corectie (cind sint) erori fara a altera masurarea distantei;

- domeniu suficient de mic pentru:

- a nu extinde (inutil) circuitul de numarare (contorizare);

- a utiliza cit mai eficient spatiul de memorare.

Memorarea datelor necesita 1 byte ($2^7 < 200 < 2^8$).

Masurarea distantei este justificata de importanta deosebita a acestui parametru rezultata din scopurile principale:

- declansarea ciclica a masurarii si achizitiei fiecarui BDPM;

- localizarea in spatiu a rezultatelor investigarii LC;

- corelarea valorilor si evolutia in distanta a parametrilor LC

Dupa cum rezulta din (cap.4 si) prezentarea procedeeelor de investigare este evident rolul decisiv al dimensiunii e.d. pentru eficienta diagnozei. Criteriile de stabilirea dimensiunii e.d.:

- a. sa fie suficient de mic pentru a asigura "continuitatea" masurarii necesara refacerii corecte a informatiei memorate

- b. sa fie suficient de mare pentru a diminua dificultatile de privind viteza de masurare si spatiul de memorie necesar.

Primul aspect este legatura cu preciziile de masurare, in timp ce al doilea evidentiaza limitarile legate de conducerea procesului si stocarea datelor. Rezulta ca dimensiunea optima e.d. va fi cea mai mica valoare (cf.b.) din maximele calculate (cf.a.). Desigur sint analizati numai parametrii masurati cu simpla esantionare si care au rata de variatie precizabila deoarece:

- pentru cei sesizati problema se reduce la localizare (oricum e.d. ramine mult mai mic decit distanta de investigat);

- pentru cei masurati cu dubla esantionare scopurile propuse sint rezolvate (de e.t. a duratei de parcurgere e.d.);

- pentru cei cu evolutie imprecizabila (fenomene tranzitorii) sint imposibil de determinat (timp, spatiu) valori optime de esantionare pe baza carora sa fie masurate variatiile rapide; in aceasta categorie sint temperatura, umiditatea mediului (imprecizibile dar lent variabile), tensiunea si curentul a caror variatie brusca nu prezinta interes pentru diagnoza LC.

Din selectia pe baza criteriilor enuntate rezulta:
 -zig-zagul si inaltimea de ancorare a FC;
 -oscilatiile orizontale, verticale la pantograf si cutia VL;
 -raza de curbura, suprainaltarea, declivitarea caii de rulare.
 Referitor la parametri selectati si in legatura cu diagnoza LC se concluzioneaza ca primii doi sint direct implicati, ceilalti fiind importanti in special pentru corectii si corelari, deci masurarea lor este necesara numai in punctele in care sint masurati primii. Avind in vedere ca pentru geometria FC procedeele propuse implica utilizarea unor "perii" segmentate (conform preciziilor impuse), ca punctele de modificare a geometriei sint cele de fixare, si ca rata de variatie teoretic maxima rezulta din domeniul maxim de valori (cunoscut) si distanta dintre doua puncte (masurabila), dimensiunea optima a e.d. (d) se determina astfel:

$$e = \min (e_z, e_h) \quad (4.83)$$

e_z : distanta minima pe care poate avea loc o deviere de 10 [mm] a FC pe orizontala (zig-zag) in conditiile:
 -domeniul de variatie (D): 1000 [mm]
 -precizia de masurare (Z): 10 [mm]
 -distanta intre ancorari (a): 50 [m]
 deci: $e_z = Z \cdot D / a = 0,5$ [m] (4.84)

e_h : distanta minima pe care poate avea loc o deviere de 10 [mm] a FC pe verticala (inaltime) in conditiile:
 -domeniul de variatie (D): 900 [mm] (18%.)
 -precizia de masurare (H): 10 [mm]
 -distanta intre ancorari (a): 50 [m]
 deci: $e_h = H \cdot D / a = 0,55$ [m] (4.85)

rezulta: $e = \min (e_z, e_h) = 0,5$ [m] (4.86)

Desigur in calcul au fost luate ipotezele celor mai defavorabile situatii, avind deci certitudinea indeplinirii conditiilor impuse de diagnoza. Se precizeaza ca zig-zagul nu trebuie sa depaseasca 500mm (± 250 mm), iar denivelarea FC nu trebuie sa depaseasca 5 %. deci valoarea e.d. adoptata asigura evidentierea unor situatii extreme si investigarea unor tronsoane LC cu regim special.

4.4.12. MASURAREA VITEZEI DE DEPLASARE

Domeniul de variatie: (1...200) [Km/h]

Precizia de masurare: 1 [Km/h]

Tip: parameru masurat (e.t., e.d.) in afara zonei de influenta LC.

Determinarea vitezei de deplasare se bazeaza pe masurarea timpului de parcurgere a unei distante, suficient de redusa, astfel incit indiferent de viteza cu care este parcursa si in concordanta cu caracteristicile de manevra (acceleratie), sa nu fie posibile variatii de viteza mai mari decit precizia impusa. Astfel este asigurata refacerea riguroasa a evolutiei vitezei pe traseul parcurs, valorile memorate fiind practic viteze momentane (si succesive, continue d.p.d.v. al preciziei impuse). Stabilirea distantei maxime intre doua masuratori succesive, care sa se incadreze in ipotezele mai sus precizate, rezulta din calcularea distantei minime pe care este posibila modificarea cu 1 [Km/h] a vitezei (in domeniul de masura, indiferent de viteza initiala si

finala), cunoscindu-se acceleratia maxima admisa a materialului rulant. Avind in vedere (din calcul) ca valoarea e.d. satisface conditiile expuse si ca punctele de e.d. sint riguros marcate, se recurge la masurarea timpului de parcurgere a e.d., prin contorizarea unor impulsuri de frecventa fixa. In momentele de e.d. se efectueaza memorarea valorii contorului, urmata de initializare lui. Determinarea frecventei impulsurilor se bazeaza pe urmatoarele criterii:

- durata sa fie corelata cu distanta (fixa) si implicit cu timpul (min., max.) necesar parcurgerii ei (cu orice viteza);
- diferenta dintre numarul de impulsuri alocat oricaror doua valori de viteza succesive sa fie suficient de mare incit sa asigure precizia de masurare;

ceea ce presupune:

- la viteza minima de masurat (1 Km/h) numarul de impulsuri:
 - sa fie suficient de mare pentru a se distinge situatia de viteza minima fata de situatia de vagon oprit;
 - sa nu fie exagerat de mare (ocupa inutil memorie) avind in vedere ca masurarea unor durate mai mari nu intereseaza;
- la viteza maxima de masurat (200 Km/h) numarul de impulsuri:
 - sa fie suficient de mare pentru a se putea distinge viteza de 199 Km/h de ceea de 200 Km/h;
 - sa fie cit mai mic (ocupa inutil memorie) avind in vedere ca masurarea unor durate mai reduse nu intereseaza.

Avind in vedere dimensiunea e.d. 0,5 m rezulta:

- durata (maxima) de parcurgere a e.d. ($v_{\min} = 1\text{km/h}$):

$$t_{\max} = d/v_{\min} = 1,8 \text{ [s]} \quad (4.87)$$
- durata (minima) de parcurgere a e.d. ($v_{\max} = 200\text{km/h}$):

$$t_{\min} = d/v_{\max} = 0,009 \text{ [s]} \quad (4.88)$$

Evident cea mai redusa diferenta de impulsuri numarate apare la limita superioara a domeniului de variatie a vitezei. Conform celor expuse se propune perioada impulsurilor se 1 [μs] deoarece:

- diferenta dintre numarul de impulsuri contorizate la limita superioara a domeniului de masura este suficient de mare (asigura precizia): viteza 200 Km/h => numar impulsuri: 9000
viteza 199 Km/h => numar impulsuri: 9046
- aceasta valoare a perioadei asigura selectarea situatiilor de viteza minima si vagon oprit fara cresterea semnificativa a necesarului de memorie (in BCD se incadreaza in 3 octeti):
 - viteza minima 1 Km/h => numar impulsuri: 1.800.000
 - oprit ($v < 0,15 \text{ Km/h}$) => numar impulsuri: 12.000.000

Diferenta relativ mare dintre numarul de impulsuri corespunzator oricaror doua viteze succesive (diferenta de 1 Km/h) contribuie la asigurarea preciziei impuse si prin aceea ca domeniul este suficient de larg pentru ca timpul alocat operatiunilor aferente e.d. (preluare, memorare, initializare) sa nu introduca erori semnificative. Utilizarea 3 byte de memorie este suficient pentru satisfacerea criteriilor de optimizare. Conform datelor memorate timpul de parcurgere a e.d. este:

$$t = t_0 \cdot \sum_{k=1}^3 \sum_{i=0}^7 a_{ki} \cdot 2^{8(k-1)+i} \text{ [s]} , \quad t_0 = 10^{-6} \text{ [s]} \quad (4.89)$$

Pe baza informatiei memorate viteza poate fi determinata prin calcul (distanta fixata, timpul masurat) sau prin selectarea din tabel (antecreat) a valorii vitezei corespunzator domeniului (numar de impulsuri) in care se incadreaza timpul masurat.

4.4.13. MASURARI ASUPRA CURBURII CAII DE RULARE

4.4.13.1. MASURAREA RAZEI DE CURBURA

Domeniul de variatie: (300...4500) [m]

Precizia de masurare: 10 [m]

Tip: parametru masurat (e.d.) in afara zonei de influenta a LC.

Pentru determinarea razei de curbura se propune unul din urmatoarele procedee:

a. Determinarea razei de curbura bazata pe masurarea in momentele e.d. a unghiului dintre o directie fixa indiferent de pozitia VL (in plan orizontal) si o directie mobila solidara cu pozitia VL (axa longitudinala) (fig.4.5). Compararea valorilor unghiurilor (α_n, α_{n+1}) masurate in doua puncte de e.d. succesive (A_n, A_{n+1}) poate avea ca rezultat:

$\alpha_{n+1} - \alpha_n = 0 \Rightarrow$ traseu in aliniament

$\alpha_{n+1} - \alpha_n > 0 \Rightarrow$ traseu in curba la dreapta

$\alpha_{n+1} - \alpha_n < 0 \Rightarrow$ traseu in curba la stinga

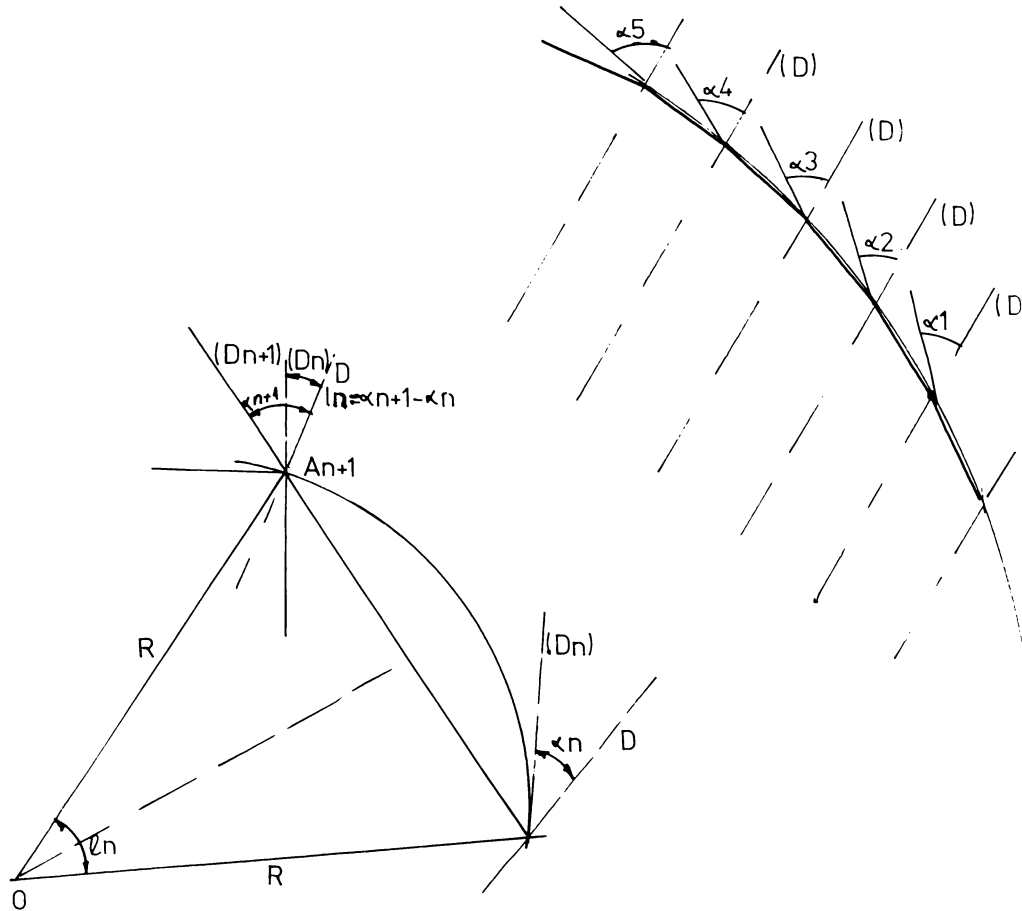


Fig. 4.5

Calculul razei de curbura urmeaza algoritmul:

D_n tangenta la cerc in punctul $A_n \implies (D_n) \perp OA_n$
 D_{n+1} tangenta la cerc in punctul $A_{n+1} \implies (D_{n+1}) \perp OA_{n+1}$

Deci: $\angle A_n D A_{n+1} = \alpha_{n+1} - \alpha_n$
 Deoarece segmentul $A_n A_{n+1} \ll R$ se aproximeaza cu lungimea arcului de cerc $A_n A_{n+1} = 0,5$ [m] (valoarea e.d.). Avind in vedere ca pe e.d. variatia razei de curbura (indiferent de imperfectiunile caii), este nesemnificativa $\triangle A_n O A_{n+1}$ poate fi considerat isoscel, deci:

$$R_n = OA_n = (1/2) \cdot A_n A_{n+1} \cdot \sin^{-1}(\angle_n / 2) \quad (4.90)$$

$$R_n = (1/2) \cdot e \cdot \sin^{-1}[(\alpha_{n+1} - \alpha_n) / 2] \quad (4.91)$$

Formula este aplicabila pentru $\alpha_{n+1} - \alpha_n \neq 0$

Daca $\alpha_{n+1} - \alpha_n = 0 \implies R_n \rightarrow \infty \implies$ aliniament

Calculul razei medii de curbura urmeaza algoritmul:

-arcul de cerc parcurs are lungimea $l = e \cdot k$ [m] (4.92)

unde: $e = 0.5$ [m] reprezinta lungimea e.d.;

"k" numarul de e.d. succesive parcurse in curba (intre doua anulari succesive ale diferentei $(\alpha_{n+1} - \alpha_n)$);

-arcul de cerc parcurs are masura unghiulara:

$$\angle = \sum_{i=n}^{n+k} \angle_i = \sum_{i=n}^{n+k} (\alpha_{n+i+1} - \alpha_{n+i}) = \alpha_{n+k+1} - \alpha_n \quad (4.93)$$

-deci cercul caruia ii apartine arcul de cerc parcurs este de raza R:

$$R = (1/2\pi) \cdot l \cdot (360^\circ / \angle^\circ) \quad [\text{m}] \quad (4.94)$$

Domeniul de masura al deviatiei conform relatiei (4.91) corespunzator domeniului de masura al razei se stabileste astfel:

-limita inferioara a domeniului:

$$R_{\max} = (1/2) \cdot e \cdot \sin^{-1}(\angle_{\min} / 2) \quad (4.95)$$

deci: $\angle_{\min} = 2 \cdot \arcsin(e / 2R_{\max}) \quad (4.96)$

-limita superioara a domeniului:

$$R_{\min} = (1/2) \cdot e \cdot \sin^{-1}(\angle_{\max} / 2) \quad (4.97)$$

deci: $\angle_{\max} = 2 \cdot \arcsin(e / 2R_{\min}) \quad (4.98)$

Precizia de masura unghiulara rezulta din necesitatea de a satisface precizia impusa determinarii razei de curbura in domeniul anterior stabilit. Conform relatiilor de mai sus raza de curbura poate fi determinata pe baza cunoasterii deviatiei unghiulare intre doua puncte succesive de e.d.. Avind in vedere domeniul si precizia impusa precum si procedeul propus (masurarea deviatiei) apare necesitatea stabilirii preciziei de masurare unghiulara. Desigur deviatia minima (\angle_{\min}) apare la curbe cu raza maxima (R_{\max}). Din formula de determinarea razei de curbura:

$$R = (e/2) \cdot \sin^{-1}(\angle / 2) \quad (4.99)$$

rezulta: $\angle = 2 \cdot \arcsin(e / 2R) \quad (4.100)$

Avind in vedere precizia de masurare a razei de curbura (r) se va determina precizia de masurare unghiulara (σ)

$$\sigma = 2 \cdot \arcsin[e/(2(R+r))] - 2 \cdot \arcsin[e/(2R)] \quad (4.101)$$

Avind in vedere ca precizia liniara (e fixata) trebuie respectata pentru orice valori a razei chestiune valabila si pentru precizia unghiulara, se va studia functia f (pentru a determina minimul).

$$f : [R_{\min}, R_{\max}] \rightarrow R \quad (4.102)$$

$$f(R) = 2 \cdot \arcsin[e/(2R)] - 2 \cdot \arcsin[e/(2(R+r))] \quad (4.103)$$

$$df(R)/dR = 2e \cdot [1/((R+r) \sqrt{4(R+r)^2 - e^2}) - 1/(R \sqrt{4R^2 - e^2})] < 0 \quad (4.104)$$

Deci asigurarea preciziei liniare este satisfacuta pentru cuantizare unghiulara:

$$\sigma \leq 2 \cdot \arcsin[e/(2 \cdot (R_{\max} - r))] - 2 \cdot \arcsin[e/(2 \cdot R_{\max})] \quad (4.105)$$

b. Determinarea razei de curbura bazata pe masurarea, in momentele de e.d. a distatelor dintre extremitatile osiilor plasate la extremitatile VL si corespunzatoare rotilor de pe aceasi sina (fig.4.6). Punctele E_n, F_n solidare cu VL reprezinta articulatiile osiilor la ale caror extremitati se afla rotile (fata, spate) corespunzatoare fiecarei sine. Din instalare aceste dispozitive (osii, roti, articulatii) nu permit alunecare, sint supuse unor forte de apasare controlate si articulatia osiei permite tot timpul orientarea osiei perpendicular pe directia (sau tangenta locala) constanta (d) si cunoscuta. Deci distantele $A_n D_n (d'_n)$ si $B_n C_n (d''_n)$, variabile functie de curbura traseului, furnizeaza date cantitative privind raza de curbura. In triunghiul isoscel $OE_n F_n$ avind laturile $OE_n = OF_n = R_n, E_n F_n = d$:

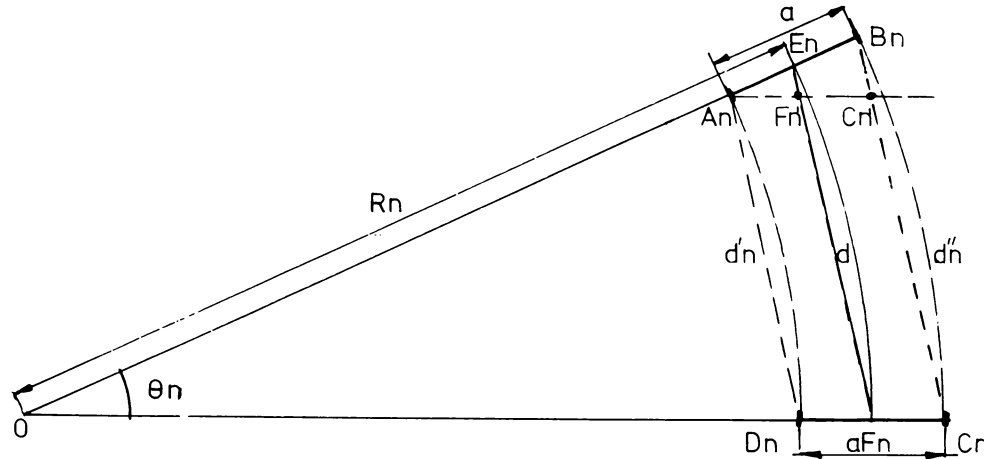


Fig. 4.6

$$\cos\theta_n = (OE_n^2 + OF_n^2 - E_nF_n^2) \cdot (2 \cdot OE_n \cdot OF_n)^{-1} \quad (4.106)$$

$$\cos\theta_n = (2R_n^2 - d^2) \cdot (2R_n^2)^{-1} = 1 - d^2 \cdot (2R_n^2)^{-1} \quad (4.107)$$

$$\text{deci: } R_n = d \cdot [2 \cdot (1 - \cos\theta_n)]^{-1} \quad (4.108)$$

Similar pentru triunghiul isoscel $A_nB_nC_n'$ avind laturile: $A_nB_n = a$, $A_nC_n' = a$, $B_nC_n' = d_n'' - d_n'$, rezulta:

$$\cos\theta_n = (A_nB_n^2 + A_nC_n'^2 - B_nC_n'^2) \cdot (2 \cdot A_nB_n \cdot A_nC_n')^{-1} \quad (4.109)$$

$$\cos\theta_n = [2a^2 - (d_n'' - d_n')^2] \cdot (2a^2)^{-1} \quad (4.110)$$

$$\cos\theta_n = 1 - (1/2) \cdot [(d_n'' - d_n')^2 \cdot a^{-2}] \quad (4.111)$$

Din (4.108), (4.111) si in baza conventiei ca:

$d_n' > d_n'' \Rightarrow$ curba la dreapta

$d_n' < d_n'' \Rightarrow$ curba la stinga

$d_n' = d_n'' \Rightarrow$ aliniament

raza de curbura este complet determinata astfel:

$$R_n = a \cdot d \cdot (d_n' - d_n'')^{-1} \quad (4.112)$$

cu specificatia: $R_n < 0 \Rightarrow$ curba la stinga

$R_n > 0 \Rightarrow$ curba la dreapta

si restrictia: $d_n' = d_n''$ caz in care traseul este in aliniament relatia (4.112) nu poate fi aplicata.

Deci masurarea d_n', d_n'' este suficienta pentru determinarea razei de curbura si sensului curbei. Domeniul de masurare a (diferentei S) celor doua segmente rezulta din calcul (a, d, precizia de masura r, domeniul de variatie al R_n , cunoscute):

-la extremitatea cu R_{nmin} :

$$S_{max} = (d_n' - d_n'')_{max} = a \cdot d \cdot R_{min}^{-1} \quad (4.113)$$

-la extremitatea cu R_{nmax} :

$$S_{min} = (d_n' - d_n'')_{min} = a \cdot d \cdot R_{max}^{-1} \quad (4.114)$$

Pentru asigurarea preciziei de determinare a razei de curbura este necesara masurarea diferentei $(d_n' - d_n'')$ cu precizie minima egala cu diferenta minima. Din formula de determinare a razei de curbura:

$$R = a \cdot d \cdot (d_n' - d_n'')^{-1} = a \cdot d \cdot S^{-1} \quad (4.115)$$

$$\text{rezulta: } S = a \cdot d \cdot R^{-1} \quad (4.116)$$

Avind in vedere precizia de masurare a razei de curbura (r) se va determina precizia de masurarea diferentei $S = d_n' - d_n''$.

$$S + \sigma - S = a \cdot d / (R+r) - a \cdot d / R \quad (4.117)$$

Avind in vedere ca precizia (r fixata) trebuie respectata pentru orice valori ale razei, chestiune valabila si pentru precizii de masurare a diferentei (S).

Se va studia functia f (pentru a determina minimul).

$$f: [R_{\min}, R_{\max}] \rightarrow R \quad (4.118)$$

$$f(R) = a \cdot d/R - a \cdot d/(R+r) \quad (4.119)$$

$$df(R)/dR = a \cdot d \cdot (R+r)^{-2} - a \cdot d \cdot R^{-2} < 0 \quad (4.120)$$

Deci asigurarea preciziei este satisfacuta pentru:

$$\sigma \leq a \cdot d \cdot [(R_{\max}-r)^{-2} - R_{\max}^{-2}] \quad (4.121)$$

Dupa cum rezulta din formula de calcul a razei de curbura aceasta implica cunoasterea diferentei ($d_n' - d_n''$) deci nu neaparat fiecare distanta. Avind in vedere precizia necesara (la masurarea d_n' , d_n'') precum si valoarea (mult mai mare a) d_n comparativ cu domeniul de variatie a d_n' , d_n'' , ceea ce implica spatiu sporit (si inutil) de memorie, se propune:

- masurarea diferentei ($d_n' - d_n''$) in valoarea absoluta, si care conform (formula 4.115) furnizeaza valoarea razei de curbura;
- detectarea pozitiei relative a d_n' fata de d_n'' (sau d_n' si d_n'' fiecare fata de d_n) si care furnizeaza tipul de curba (stinga, dreapta);
- Determinarea razei si tipului de curba pe raza informatiei memorate se poate realiza:
 - prin selectarea dintr-un tabel (antecreat) a valorii razei functie de domeniul in care se afla valoarea ($d_n' - d_n''$) masurata respectiv tipul de curba functie de semnul diferentei ($d_n' - d_n''$);
 - prin calcul pe baza datelor memorate ($|d_n' - d_n''|$ si $\text{sgn}(d_n' - d_n'')$) conform formulei (R - numar de biti maxim necesar):

$$R_n = \text{sgn}(d_n' - d_n'') \cdot a \cdot d \cdot \left[\sigma \cdot \sum_{k=0}^R a_k \cdot 2^k \right]^{-1} \quad (4.122)$$

cu specificatia (stinga, dreapta, aliniament) conform:

- $d_n' - d_n'' = 0$ ($d_n' = d_n'' = d$) => aliniament
- $R_n < 0$ => curba la stinga
- $R_n > 0$ => curba la dreapta

4.4.13.2. MASURAREA SUPRAINALTARII

Domeniul de variatie: (0...150) [mm]

Precizia de masurare: 1 [mm]

Tip: parametru masurat (e.d.) in afara zonei de influenta a LC.

Pentru determinarea suprainaltarii unei sine se propun urmatoarele trei procedee:

a. Determinarea suprainaltarii (h_n) bazata pe masurarea pe verticala a distantei (deschiderii h_n') dintre punctele (fig.4.7) C (extremitatea bratului solidar cu sasiul) si C' (proiectia extremitatii C pe bratul orizontal). Functie de (δ) raportul de asemanare dintre triunghiurile ABB' si DCC' (in care dimensiunile a si a_1 sint constante si cunoscute) se determina suprainaltarea:

$$h_n = h_n' \cdot a \cdot a_1^{-1} = \delta \cdot h_n', \quad \delta = a \cdot a_1^{-1} \quad (4.123)$$

in care: h_n -suprainaltarea unei sine;
 a -distanța dintre sine;
 h' -dependența de suprainaltare și traductor, reprezintă dimensiunea de măsurat;
 a_1 -fixată și dependența de traductor;
 δ -raportul de asemanare (a/a_1).

Conform procedurii:

-domeniul de măsurare devine: $(0 \dots 150/\delta)$ [mm]
-precizia de măsurare devine: $1/\delta$ [mm]
Cantitatea de memorie necesară 1 byte ($2^7 < 150 < 2^8$) și un bit de semn care va fi conform măsurării razei de curbura.

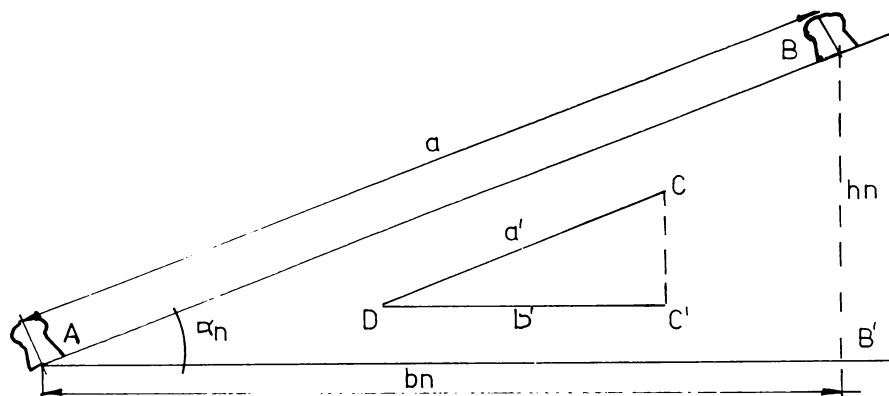


Fig. 4.7

b. Determinarea suprainaltării (h_n) bazată pe măsurarea pe orizontală a distanței dintre punctele D (articulația celor două brate) și C' (proiecția extremității C pe bratul orizontal).

Similar celor expuse la punctul a. rezulta:

$$BB'^2 = AB^2 - AB'^2 \quad (4.124)$$

$$BB'/CC' = AB'/DC' = AB/DC = a/a_1 = \delta \quad (4.125)$$

Deci: $h_n = \delta \cdot \sqrt{a_1^2 - h'^2} \quad (4.126)$

$$h_n = \delta \cdot \sqrt{a_1^2 - (h_1 - h_2)^2} \quad (4.127)$$

in care: h_n -suprainaltarea unei sine
 a_1 -fixată și dependența de traductor
 h' -dependența de suprainaltare și traductor, reprezintă dimensiunea de măsurat ($h' = h_1 - h_2$)
 h_1 -distanța h_{1max} corespunzătoare lipsei suprainaltării
 h_2 -distanța de măsurat (reducerea dimensiunii proiecției corespunzător suprainaltării)
 δ -raportul de asemanare (a/a_1)

Conform procedurii:

-domeniul de măsurare devine: $(0 \dots (1435 - \sqrt{1435^2 - 150^2}) / \delta)$ [mm]
-precizia de măsurare se stabilește astfel:

$$\text{din formula: } h = \sqrt{a_1^2 - h'^2} \quad (4.128)$$

$$\text{rezulta } h' = \sqrt{a_1^2 - h^2} \quad (4.129)$$

pentru a respecta precizia (impusa p) de determinarea suprainaltarii, pentru orice valoare (de suprainaltare):

$$h' + \sigma - h' = \sqrt{a_1^2 - h^2} - \sqrt{a_1^2 - (h+p)^2} \quad (4.130)$$

consideram functia:

$$f: [h_{\min}, h_{\max}] \rightarrow R \quad (4.131)$$

$$f(h) = \sqrt{a_1^2 - h^2} - \sqrt{a_1^2 - (h+p)^2} \quad (4.132)$$

$$df(h)/dh = (h+p)/\sqrt{a_1^2 - (h+p)^2} - h/\sqrt{a_1^2 - h^2} < 0 \quad (4.133)$$

$$\sigma \leq \sqrt{a_1^2 - (h_{\max}-p)^2} - \sqrt{a_1^2 - h_{\max}^2} \quad (4.134)$$

Refacerea informatiei corespunzator datelor memorate este posibila astfel:

- fie prin selectarea dintr-un tabel (antecreat) a valorii suprainaltarii corespunzatoare domeniului in care se afla valoarea h'_2 masurata;
- fie pe baza formulei (H - numar de biti maxim necesar)

$$h_n = \delta \cdot \sqrt{a_1^2 - \left[h_1 - \sigma \cdot \sum_{k=0}^H a_k \cdot 2^k \right]^2} \quad [\text{mm}] \quad (4.135)$$

c. Determinarea suprainaltarii bazata pe masurarea in momentele de esantionare a unghiului dintre: o directie fixa (D) indiferent de pozitia vagonului (ex. orizontala locului) si o directie mobila (D_n) solidara cu pozitia vagonului (ex. in planul sasiului perpendiculara pe directia de rulare).

Masurarea unghiului (α_n) dintre cele doua directii poate avea ca rezultat:

- $\alpha_n = 0$ => sinele sint la acelasi nivel;
- $\alpha_n > 0$ => sina din dreapta este suprainaltata;
- $\alpha_n < 0$ => sina din stanga este suprainaltata.

Calculul suprainaltarii urmeaza algoritmul:

- triunghiul ABB' este dreptunghic in B' ($ABB' = 90^\circ$)
- distanța AB este constanta (ex. distanta dintre sine):

$$BB' = AB \cdot \sin \alpha_n \quad (4.136)$$

$$h_n = a \cdot \sin \alpha_n \quad (4.137)$$

- valori $h_n > 0$ semnifica: suprainaltare in dreapta cu h_n
- valori $h_n < 0$ semnifica: suprainaltare in stanga cu h_n
- valori $h_n = 0$ semnifica: ambele sine sint la acelasi nivel.

Conform procedeului:

- domeniul de masurare devine: $[0, \dots, \arcsin(150/1435)]$
- precizia de masurare se stabileste astfel:

$$h = a \cdot \sin \alpha \quad (4.138)$$

$$\alpha = \arcsin(h/a) \quad (4.139)$$

$$\alpha + \sigma - \alpha = \arcsin[(h+p)/a] - \arcsin[h/a] \quad (4.140)$$

$$\text{fie: } f: [h_{\min}, h_{\max}] \rightarrow R \quad (4.141)$$

$$f(h) = \arcsin[(h+p)/a] - \arcsin[h/a] \quad (4.142)$$

$$df(h)/dh = [a \cdot \sqrt{1 - [(h+p)/a]^2}]^{-1} - [a \cdot \sqrt{1 - (h/a)^2}]^{-1} \quad (4.143)$$

$$df(h)/dh = \sqrt{[a^2 - (h+p)^2]^{-1}} - \sqrt{[a^2 - h^2]^{-1}} > 0 \quad (4.144)$$

$$\sigma \leq \arcsin[(h_{\min}+p)/a] - \arcsin[h_{\min}/a] \quad (4.145)$$

Refacerea informatiei corespunzator datelor memorate este posibilă astfel:

- fie prin selectarea dintr-un tabel (antecreat) a valorii suprainaltarii corespunzatoare domeniului in care se afla valoarea α_n masurata;
- fie pe bază formulei (U - numar de biti maxim necesar):

$$h_n = a \cdot \sin \left[\sigma \cdot \sum_{k=0}^U a_k \cdot 2^k \right] \text{ [mm]} \quad (4.146)$$

Masuratorile prezentate la 4.4.13.1. si 4.4.13.2. au urmatoarele scopuri:

- in legatura cu calea de rulare:
 - teoretic, raza de curbura si suprainaltarea neglijind solicitarile mecanice, sint marimi dependente reciproc;
 - procedeul propus (masurare independenta) face posibila aprecierea reala, in conditii normale de solicitare dinamica, a starii tehnice a caii de rulare;
- in legatura cu LC:
 - procedeele propuse pentru determinarea zig-zagului si a inaltimii de ancorare a FC se refera la tronsoane in aliniament, suprainaltarea (in special) fiind necesara la aplicarea corectiei pentru tronsoanele in curba;
 - avind in vedere ca geometric FC se compune din segmente dispuse sub diverse unghiuri, in vederea aproximarii lor rezulta importanta cunoasterea razei de curbura a caii de rulare, pentru corelare in scopul reglajului optim.

4.4.14. MASURATORI ASUPRA PROFILULUI CAII DE RULARE

Domeniul de variatie: (0...30) [mm/m]

Precizia de masurare: 0,1 [mm/m]

Tip: parametru masurat (e.d.) in afara zonei de influenta LC.

In scopul determinarii declivitatii (fig. 4.8) se va utiliza un traductor similar celui utilizat la masurarea suprainaltarii, dar instalat dupa o directie paralela cu directia de rulare respectiv paralel cu axa longitudinală a vagonului (bratele sint paralele cu calea de rulare). Masurarea este pusa in legatura (ca semn) cu pozitia relativa a punctelor B si C:

- AC = AB, $d' = d \implies$ tronson fara declivitate
- AC < AB, $d' < d \implies$ tronson in panta
- AC < AB, $d' > d \implies$ tronson in rampa

Determinarea inclinației caili de rulare se bazează pe măsurarea diferenței dintre un segment de lungime constantă și inclinare identică cu a VL, și lungimea proiecției lui pe o direcție fixă, independentă de poziția VL (orizontală locului).

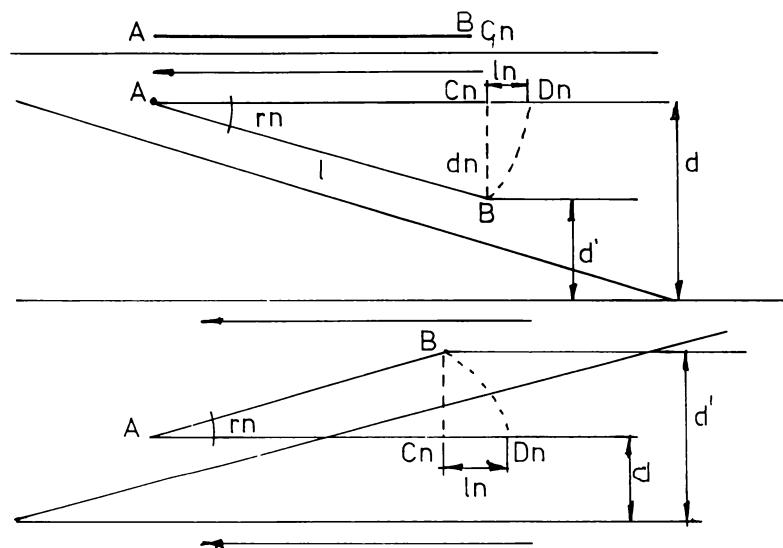


Fig. 4.8

Pentru determinarea declivității caili de rulare se propun următoarele trei procedee:

a. Determinarea declivității bazată pe măsurarea, pe verticală, a distanței (deschiderii d_n) dintre punctele B (extremitatea bratului solidar cu sasiul) și (proiecția extremității) C_n (pe bratul orizontal). Conform procedurii propuse, declivitatea (g_n) se determină astfel:

$$g_n = BC_n [\text{mm}] / AB [\text{m}] = d_n / l \quad [\text{mm/m}] \quad (4.147)$$

unde: $d_n = |d - d'|$ - este mărimea de măsurat
 l^n - constantă dependentă de traductor

b. Determinarea declivității bazată pe măsurarea pe orizontală, a distanței (l_n) ca diferență dintre dimensiunea bratului solidar cu vagonul (l) și dimensiunea proiecției lui pe orizontală locului. Similar celor expuse la punctul a. rezultă:

$$BC_n = \sqrt{AB^2 - AC_n^2} \quad (4.148)$$

$$d_n = \sqrt{l^2 - (l - l_n)^2} \quad (4.149)$$

deci: $g_n = l^{-1} \cdot \sqrt{l^2 - (l - l_n)^2} \quad (4.150)$

$$g_n = \sqrt{1 - (1 - l_n/l)^2} \quad [\text{mm/m}] \quad (4.151)$$

unde: l_n - mărimea de măsurat;
 l^n - constantă dependentă de traductor.

c. Determinarea declivitatii bazata pe masurarea unghiului (τ_n) dintre cele doua brate ale traductorului. In triunghiul dreptunghic ABC_n ($B = 90^\circ$)

$$\sin \tau_n = BC_n / AB = d_n / l \quad (4.152)$$

Deci: $d_n = l \cdot \sin \tau_n \quad (4.153)$

si: $g_n = (l \cdot \sin \tau_n) / l = \sin \tau_n \quad (4.154)$

Refacerea informatiei corespunzator datelor memorate este posibila astfel:

- fie prin selectarea dintr-un tabel (antecreeat) a valorii declivitatii corespunzatoare domeniului in care se afla valoarea (d_n, l_n, τ_n) masurata;
- fie pe baza formulei corespunzatoare (4.147), (4.151), (4.154), in care se vor utiliza datele (digitizate conform preciziilor specifice rezultata din precizia impusa) memorate.

Pentru fiecare din cele trei procedee prezentate marimea masurata conduce la determinarea valorii absolute a inclinarii, care, prin corelarea cu sensul de deplasare si semnul diferentei ($d-d'$) specifica tipul inclinarii (panta, rampa, nivel constant).

Structura vagonului permite dimensiuni relativ mari pentru traductor si evident variatiile marimii de masurat (direct), deci pot fi minimizate erorile de masurare.

Calculul inclinarii medii urmeaza algoritmul:

-distanța parcursa are lungimea: $L = 0,5 \cdot n$ [m]

unde: 0,5 [m] reprezinta dimensiunea e.d.;

"n" numarul de esantioane succesive parcurse pe traseul inclinat (deci intre doua anulari succesive ale diferentei ($d - d'$))

-diferenta de nivel intre doua puncte succesiv investigate:

$$\delta_n = 0,5 \cdot \sin \tau_n = 0,5 \cdot g_n \quad [\text{mm}] \quad (4.155)$$

-diferenta de nivel intre inceputul si finalul tronsonului inclinat:

$$\delta = \sum_{i=1}^n \delta_i = 0,5 \cdot \sum_{i=1}^n \sin \tau_i = 0,5 \cdot \sum_{i=1}^n g_i \quad [\text{mm}] \quad (4.156)$$

-inclinare procentuala medie:

$$\sigma = 1000 \cdot (\delta / L) = 1000 \cdot n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n g_i \quad [\%] \quad (4.157)$$

Masurarea prezentata creeaza posibilitatea aprecierii reale, in conditii normale de solicitare dinamica, a starii tehnice a caii de rulare, respectiv participa la corectia calcularii inaltimii de ancorare a FC.

4.5. CONCLUZII

In conformitate cu tematica abordata (v. cap.1) si cu maniera de solutionare propusa (v. cap.3), respectiv in urma analizarii stadiului tehnic actual (v. cap.2), s-a concluzionat ca diagnosticarea computerizata este singura varianta capabila sa conduca la obtinerea caracteristicilor preconizate.

Aceasta varianta implica utilizarea de echipamente adecvate investigarii computerizate in flux si adaptate conditiilor specifice tractiunii electrice feroviare, pentru care in prezentul capitol au fost elaborate bazele teoretice de proiectare. Structurile de echipamente si procedeele de masurare propuse, au fost concepute in vederea conducerii asistate de calculator a procesului de investigare (si analiza a starii tehnice a) LC, cu respectarea restrictiilor tipice aplicatiei. Elementele (notiuni si subansamble) stabilite au rolul de a crea corelarea stricta intre scopurile diagnozei LC si posibilitatile tehnice de realizare, avindu-se in vedere deficientele tehnice, economice si de utilizare inregistrate la "generatiile" anterioare de echipamente (realizate prin adaptari aproximative) pentru diagnoza.

Se mentioneaza ca cele expuse in acest capitol au constituit contributii (personale) decisive in derularea proiectului "DISPOZITIV SI METODE PENTRU VERIFICAREA PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT SI FUNCTII NOI LA VAGONUL-LABORATOR DIN DOTAREA SNCFR" fundamentat teoretic pe argumentatia (faza a 1-a) intocmita de autorul tezei (v. anexa) "DOCUMENTATIE PRIVIND POSIBILITATEA DE MODERNIZARE SI DOTARE SUPLIMENTARA A VAGONULUI-LABORATOR ACTUAL".

CAPITOLUL V

SISTEME DE DIAGNOSTICARE TEHNICA COMPUTERIZATA A LINIEI DE CONTACT

5.1. GENERALITATI

Conceptul de retehnologizare in domeniul tractiunii electrice feroviare in scopul sporirii vitezei si capacitatii de transport respectiv sigurantei si fluentei traficului, implica si dotarea infrastructurii cu echipamente moderne de verificarea starii tehnice a instalatiilor. In conformitate cu orientarile actuale privind eficientizarea tehnico-economica, si in legatura cu specificul si importanta LC in traficul feroviar, prezentul capitol ofera solutii de aplicarea principiilor de diagnosticare tehnica anterior expuse [15], [16], [17], [18], [34], [36].

Dupa cum este unanim recunoscut elementul principal in aplicarea diagnosticarii tehnice la retelele de LC il reprezinta aparatura de masurare, achizitie, interpretare date. Metodologia propusa (cap. 3) sustine ideea utilizarii mai multor sisteme identice (SMD) destinate echiparii UAM cu pantograf izolat, si a caror masuratori sa fie verificate si completate periodic pe baza investigarilor si analizelor efectuate cu ajutorul unui sistem (SCD) mai complex si performant. Deasemenea pentru completarea informatiilor cu verificari in conditii reale de trafic, a calitatii lucrarilor de intretinere LC, a fost conceput SDD destinat echiparii LE si investigarilor efectuate in tractiunea electrica curenta. Avind in vedere ca din punct de vedere functional LC reprezinta principala componenta de legatura intre instalatiile fixe si cele mobile de tractiune electrica, si importanta cunoasterii comportarii sistemului pantograf-FC in conditii reale de solicitare electro-mecanica, rezulta scopul SDD si rolul lui in prevenirea deranjamentelor si avariilor.

Utilizarea metodologiei propuse presupune eforturi materiale importante si care pot crea serioase bariere in calea aplicarii ei. In vederea inlaturarii acestor obstacole se urmareste valorificarea superioara a actualelor datori prin proiectare dedicata si implementarea echipamentelor de diagnoza fara modificarea substantiala a materialului rulant purtator. Desigur eforturile materiale vizeaza in primul rind dotarea cu sistemul de masura, dar si instalarea atrage o serie de cheltuieli. In vederea diminuarii lor se intentioneaza ca ponderea noutatilor in domeniile care concura la realizarea si implementarea aparaturii sa fie repartizate in ordine:

- software -deoarece nu afecteaza actualele dotari;
- atrage flexibilitate si facilitati in operare;
- hardware -deoarece presupune unele modificari legate de

- implementarea sistemului de achizitii date, pentru ca acesta sa nu implice restrictii in utilizarea celorlalte functiuni (ale UAM, LE);
- se impune realizarea unui echipament robust, fiabil si nepretentios climatic;
- mecanica -deoarece implica chestiunile cele mai delicate sub aspectul modificarii structurilor si incadrarii materialului rulant UAM, LE, VL modificat in NPMSC;
- modificarile in acest domeniu nu pot fi eliminate dar se intentioneaza minimizarea lor.

Se remarca deci orientarea proiectarii spre elemente de hardware si de software care sunt oricum necesare, si care pot reduce masiv cheltuielile destinate modificarilor, respectiv pot elimina susceptibilitatile privind incadrarea materialului rulant modificat in normele de protectia muncii si siguranta circulatiei. Problemele mentionate urmeaza a fi rezolvate prin proiectarea (dedicata strict specificului aplicatiei) si realizarea unor sisteme computerizate avind ca principale scopuri:

- conducerea procesului de masurare si achizitia datelor din investigarea simultana in timp si spatiu tuturor parametrilor
 - prelucrarea si prezentarea on-line a rezultatelor masurarilor efectuate in momentele de esantionarea distantei;
 - memorarea masuratorilor in vederea analizei off-line spatio-temporala, statistica, comparativa, corelationala.
- Avind in vedere stadiul si orientarea actuala in domeniul proceselor de masurare conduse de calculator se propune:
- proiectarea circuitelor interfata traductor-sistem, integral numerice, in scopul reducerii perturbatiilor si asigurarii preciziei de masura impusa;
 - proiectarea unor interfete de conducere proces si achizitii date dedicate prezentei aplicatii, in vederea obtinerii performantelor maxime la preturi de realizare cit mai reduse;
 - utilizarea unor traductori fiabili, adecvati conditiilor mecanice, electrice, climatice in care urmeaza sa functioneze
- Lipsa totala de informatii privind abordari metodologice similare, si implicit lipsa aparaturii de investigare si analiza adecvate aplicarii metodologiei expuse, evidentiaza fundamental originalitatea si noutatea contributiilor aduse in lucrare.

5.2. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE SISTEMELOR DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A LINIEI DE CONTACT

In acest capitol se intentioneaza stabilirea cadrului general, respectiv precizarea chestiunilor principale privind proiectarea aparaturii de diagnoza LC. In baza analizei critice asupra aspectelor privind aparatura si implicatiile de ordin tehnic ale aplicarii metodologiei de diagnoza spatio-temporala a retelelor LC, se concluzioneaza:

- nu exista firme cu traditie sau care sa produca in serie echipamente de diagnoza LC;
- nu exista aparatura de diagnoza LC (computerizata) implementata pe alte tipuri de material rulant, decit pe vagoane special construite in acest scop;
- documentatiile privind echipamentele realizate sint secrete, iar informatiile oferite de producatori sint in general inoperante pentru scopul prezentei;
- partial (SMD, SDD) tema tratata nu are precedent despre care

sa fie publicate lucrari, deci in legatura cu o serie de aspecte nu se poate recurge la trimiteri bibliografice;

- literatura de specialitate prezinta amplu probleme legate de instalare, parametri si intretinerea LC, dar aceste elemente constituie doar o parte din baza de proiectare echipamentului.

Se precizeaza ca in continuare se va insista asupra SMD deoarece este o noutate ca si componenta a SID, respectiv ca si structura, mod de implementare, functiuni si constituie principala sursa de informatie necesara intretinerii curente a retelelor LC.

In legatura cu SDD se mentioneaza ca desi reprezinta o noutate sub ambele aspecte mai sus amintite, nu este participant direct la diagnoza LC, principalul sau scop fiind de a confirma in conditii reale de trafic buna functionare a LC, respectiv de a detecta alte cauze decit starea LC care numai in aceste conditii se manifesta, pot afecta calitatea captajului si implicit starea tehnica a LC.

In legatura cu SCD se mentioneaza ca desi echipamente asemanatoare exista (v.cap.2), cel propus in aceasta lucrare prezinta o serie de elemente originale iar scopul si functiunile in cadrul SID, rezultate din metodologie si indeplinite de aparatura, constituie noutati de maxim interes care fac realmente posibila cunoasterea permanenta a starii tehnice a LC.

Precizarile de mai sus in legatura amploarea subiectului abordat in spatiul limitat al prezentei justifica maniera de expunere, in sensul ca descrierea SMD va constitui baza pe care sint corespunzator tratate particularitatile SCD si SDD.

Conform celor expuse (cap.3) se intentioneaza conducerea asistata de calculator a diagnozei, ceea ce implica tratarea unitara a aspectelor legate de:

- hardware: -circuite dedicate de masura;
-interfete de conducere proces si achizitii date;
-circuite de comunicatie si memorare;
- software: -programe de analiza (statistica, corelationala, spatio-temporala), cu nivel inalt de interpretarea masuratorilor in scopul furnizarii variantelor optime de aplicarea interventiilor corective;
-drivere pentru controlul programat in timp real a procesului, prelucrarea si prezentarea on-line a masuratorilor, memorarea rezultatelor;
-utilitare conversationale pentru calibrarea, verificarea, depanarea sistemului, supervizarea procesului de investigare LC, analiza off-line a rezultatelor, coordonate de un "ghid utilizator".

Pentru definirea stricta a elementelor care concura la desfasurarea procesului de masurare se fac urmatoarele mentiuni:

- d.p.d.v. al procedului de investigare sistemele pot functiona in unul din modurile de lucru:
 - AUTOMAT: procesul este integral controlat de catre μC ;
 - MANUAL: operatorul valideaza declansarea secventelor de masurare care se desfasoara integral sub controlul μC (ca si in modul AUTOMAT);
- d.p.d.v. al procedului de utilizarea rezultatelor sistemele pot functiona in unul din modurile de achizitie date:
 - ANALIZA: rezultatele masuratorilor (succesiune de BDPM) sint memorate in scopul analizei off-line, respectiv prelucrate si prezentate on-line;
 - CONTROL: rezultatele masuratorilor sint prelucrate si prezentate on-line dar nu sint memorate.

- in timpul desfasurarii procesului operatorul poate interveni prin actionarea unor taste dedicate in scopurile:
 - comutarii modurilor de lucru AUTOMAT/MANUAL;
 - declansarii secventelor de masurare (in modul MANUAL);
 - introducerii unor date privind parcursul si care nu pot fi preluate prin traductoare (octet "OBSERVATII" din BDPM);
 - declansarea respectiv finalizarea procesului de masurare;
- in timpul masurarii pe videomonitor sint prezentate:
 - rezultatele masurarii in fiecare punct investigat;
 - mesaje privind desfasurarea procesului:
 - prezenta erorilor corectabile (in limitele impuse de utilizator la setarea sistemului);
 - prezenta erorilor necorectabile (defecte hard sau erori care nu au putut fi corectate in timp util) si care conduc automat la intreruperea procesului.

Declansarea procesului de masurare asupra unui tronson LC este conditionata de introducerea urmatoarelor date:

- informatii generale:
 - localizarea tronsonului de investigat (sectie, district, localitati in ordinea parcursului, Km), numarul liniei investigate, sensul de parcurgere, data calendaristica;
- caracteristici de masura:
 - investigare de CONTROL sau de ANALIZA;
 - distanta dintre doua p.m. succesive (numar de e.d.) pentru fiecare mod de lucru (AUTOMAT si MANUAL);
 - numarul de p.m. in cadrul unei etape din modul MANUAL;
 - distanta maxima admisa intre doua puncte de masura succesive in fiecare mod de lucru (AUTOMAT si MANUAL);
 - numarul maxim de tentative de corectie erori comunicatie.

Datele prezentate sint memorate ca antet al FMLC, si utilizate la initializarea sistemului, conducerea procesului, analiza off-line

Investigarea unui tronson LC se desfasoara ca un proces ciclic. Declansarea fiecarui ciclu este data de esantionarea distantei, si validata daca sint indeplinite conditiile impuse prin caracteristicile de masurare in flux, situatie in care sistemul considera respectivele puncte de e.d. ca p.m. Scopul fiecarui ciclu este achizitia unui BDPM si memorarea lui pentru afisare on-line si analiza off-line. Finalizarea fiecarui ciclu aduce sistemul in configurarea, impusa de caracteristicile de masura si ultima optiune a utilizatorului, necesare detectarii urmatorului ciclu. In continuare vor fi prezentate variantele de desfasurare a unui ciclu, ca elemente esentiale pentru proiectarea sistemelor:

- in asteptarea momentului de e.d. sint testate (bucla soft) o serie de variabile a caror modificare poate conduce la:
 - schimbarea modului de lucru (AUTOMAT/MANUAL) cu toate modificarile implicate, apoi revenirea in bucla;
 - citirea si afisarea vitezei, dupa un numar prestabilit de parcurgeri ale buclei fara detectarea de p.m. (vagon oprit sau lucru in modul MANUAL), apoi revenirea in bucla;
 - intreruperea ordonata de operator a procesului;
- detectarea unui punct de e.d. determina efectuarea testelor in urma carora se decide daca acesta este sau nu p.m., si se modifica corespunzator referinta privind testarea urmatorului moment de e.d.; in final se revine in bucla (daca nu este p.m.) sau se trece la etapa de pregatirea achizitiei de date;
- functiunile realizate in scopul achizitiei datelor sint:
 - citirea apoi initializarea contorului de e.d.;

- transferul serial (prin canale optice de comunicatie) al valorilor masurate in zona de influenta a LC;
- testul asupra prezentei erorilor si eventual repetarea programata a comunicatiei sau intreruperea procesului;
- testul de functionare a circuitelor de preluare informatie (intreruperea procesului in cazul detectarii erorilor);
- etapa se finalizeaza cu confirmarea p.m. si validarea achizitiei datelor sau intreruperea procesului (detectie erori necorectabile) sau revenirea in bucla de asteptare daca au fost detectate erori de preluare dar distanta maxima dintre doua p.m. succesive nu a fost depasita;
- in cadrul etapei de achizitie:
 - datele prezente (stabil) in buffer-ele circuitelor de masura sint transferate in memorie unde formeaza un BDPM;
 - finalizarea transferului la memorie valideaza accesul automat al urmatorului pachet de masuratori din buffer-e;
 - prelucrarea, prezentarea on-line a informatiei achizitionate;
 - actualizarea referintei privind tratarea urmatorului moment de e.d., dupa care se revine in aceea secventa a buclei care corespunde actualelor valori ale variabilelor de stare.

In legatura cu functionarea prezentata si pentru a justifica necesitatea conducerii asistate sint de remarcat citeva elemente:

- diversitatea variantelor de parcurgere a ciclului de masurare rezultata din:
 - complexitatea echipamentului si necesitatea eliminarii erorilor, in conditii de viteza de lucru si sincronizarea masurarilor deosebit de restrictive;
 - flexibilitatea sistemului, ceea ce permite modificarea in timp real a modurilor de lucru fara perturbarea procesului
- asigurarea accesului on-line pentru operarea unor modificari fara perturbarea procesului;
- posibilitatea supervizarii procesului de catre operator (mesaje privind ciclul de masurare si starea sistemului);
- controlul automat (on-line) a functionarii, elimina masurarea cu sistemul incomplet instalat, necalibrat, partial defect;
- controlul integral al μ C-lui asupra procesului (gestionare periferice, arbitrare cereri concurente, decizii optime in timp real functie de starea procesului) exceptind intreruperea ordonata de operator (tratata prioritar);
- la viteza de desfasurare a procesului si varietatea situatiilor care reclama decizie in timp real, controlul direct al operatorului uman nu poate fi eficient;
- conducerea integrala prin intermediul automatelor secventiale este posibila, dar presupune un hard deosebit de dezvoltat (inlocuirea rutinelor soft cu hard-ul capabil sa realizeze aceleasi functiuni) ceea ce ar reduce fiabilitatea globala.

In modul AUTOMAT, cu exceptia momentelor de start si final masurare, prezenta operatorului nu este necesara, dar sistemul accepta "colaborarea", aceasta fiind o facilitate, nu o necesitate pentru coducerea procesului.

Cele mai sus prezentate privesc in special SCD, SMD dar sint valabile si pentru SDD cu exceptia functiunilor din modul de lucru MANUAL, respectiv decizia privind memorarea BDPM. Se precizeaza ca este inadmisibila implementarea unui echipament nou (ex.SDD) pe LE care sa suplimenteze atributiunile mecanicului pe durata deplasarii LE deci modul MANUAL ar fi principal inutil. In legatura cu decizia privind memorarea unui BDPM, se precizeaza ca in fiecare punct de e.d. este achizitionat cite un BDPM care in

urma prelucrării este afișat on-line, dar memorarea este validată după analiza on-line a valorilor măsurate și numai pentru BDPM care conțin cel puțin un parametru în afara domeniului admisibil. Aceste deosebiri nu influențează substanțial soft-ul de analiză, dar impun o serie de particularități în structura aparaturii.

5.2.1. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE SMD

5.2.1.1. CARACTERISTICI SI PERFORMANTE ALE SMD

Sistemul minimal de diagnosticarea tehnică a liniei de contact (SMD) va avea următoarele caracteristici generale:

a. Este destinat echipării UAM cu pantograf izolat, pentru întreg ansamblul creat fiind asigurată respectarea condițiilor:

- aparatura implementată se încadrează în parametri tehnici, NPM și SC impuși UAM neechipat cu SMD;
- instalarea și utilizarea SMD nu implică restricții de ordin tehnic sau NPM în utilizarea celorlalte funcțiuni ale UAM.

b. SMD este destinat investigării LC (cap. 5.3, cap. 5.4) și interpretării rezultatelor măsurătorilor (cap.6). Ambele funcțiuni se desfășoară sub controlul μ C-lui în conformitate cu variantele de lucru impuse de utilizator.

c. Investigarea se poate efectua indiferent de starea (alimentată sau nealimentată) LC, ori de câte ori UAM este în parcurs și este permisă ridicarea pantografului.

d. Investigarea parametrilor se realizează prin măsurarea sau sesizarea stării lor în momentele furnizate de e.d. parcurse, respectând condițiile impuse de varianta și modul de lucru selectate de utilizator. Variantele de utilizare SMD sunt:

- investigare de CONTROL: cu prezentarea on-line a rezultatelor măsurătorilor și fără memorarea lor;
- investigare de ANALIZA: cu prezentarea on-line a rezultatelor măsurătorilor și cu memorarea lor;

Varianta CONTROL/ANALIZA, selectată la inițializare, nu poate fi comutată pe durata desfășurării neîntrerupte a procesului. Modulile de lucru oferite de SMD sunt:

- AUTOMAT: conform inițializării impusă de utilizator, sistemul decide automat care puncte de e.d. sunt considerate p.m.;
- MANUAL: utilizatorul supraveghează măsurarea astfel:
 - impune momentul de declanșarea unei etape de măsurare;
 - primul punct de e.d. aparat ulterior este considerat p.m. inițial în cadrul etapei;
 - etapa de măsurare MANUAL presupune investigare automată a "n" puncte distanțate între ele cu "l" e.d., valorile "n", "l" sunt fixate de utilizator la inițierea procesului;

Pentru a evita "pierderea" de informație urmărirea a consecvenței utilizatorului, sistemul preia controlul, și declanșează automat o etapă de măsurare, în următoarele situații:

- detectarea unui punct de fixare (consola LC);
- detectarea depășirii distanței maxime (programată) fără să fi intervenit comanda utilizator sau punct de fixare.

Modurile AUTOMAT/MANUAL pot fi comutate în timpul procesului neîntrerupt fără ca acesta să afecteze calitatea investigării.

e. Parametri investigați cu SMD sunt:

- poziția FC în plan orizontal (zig-zagul FC):
 - domeniul de măsură: (-500...500) [mm];
 - precizia de măsură: 50 [mm];

- pozitia FC in plan vertical (inaltimea de ancorare a FC):
 - domeniul de masura: (4990...6500) [mm];
 - precizia de masura: 10 [mm];
 - numarul, repartitia si durata desprinderilor pe fiecare e.d. (masurarea se incadreaza in performantele impuse numai pentru viteze de deplasare UAM mai mari de 10 km/h):
 - domeniul de masura: 400 [ms]/e.d.;
 - precizia de masura: 10 [ms];
 - distanța parcursă:
 - domeniul: limitat de dimensiunea blocului de memorie cu care este dotat SMD (se propune aprox. 30km);
 - precizia de masura: 1 e.d.;
 - viteza de deplasare:
 - domeniul de masura: (0...90) [km/h];
 - precizia de masura: 1 [km/h];
 - curbura caii de rulare:
 - tipul: curba stinga/dreapta dupa sensul de deplasare;
 - se masoara si este localizata distanta pe care traseul este in curba (cu precizia data de dimensiunea e.d.);
 - implicit este sesizat aliniamentul (masurata distanta);
 - declivitatea caii de rulare:
 - tipul: panta, rampa dupa sensul de deplasare;
 - se masoara si este localizata distanta pe care traseul este inclinat (cu precizia data de dimensiunea e.d.);
 - implicit este sesizat nivel constant (masurata distanta);
 - punctele de fixare:
 - tipul: stilp la stinga/dreapta dupa sensul de deplasare;
 - este localizata (cu precizia data de dimensiunea e.d.) pozitia punctului de fixare pe traseul parcurs;
 - lucrarile de arta:
 - tipul: pod C.F., tunel;
 - se masoara si este localizata in traseu, distanta parcursa in zona lucrarii de arta;
 - oscilatiile verticale si orizontale ale UAM:
 - tipul: oscilatie verticala, orizontala;
 - este sesizata depasirea valorilor maxime admisibile ale elongatiei in punctele de masura.
- Sesizarea curburilor, declivitatiilor si oscilatiilor, poate fi inlocuita cu masurarea acestor parametri, modificarile in acest scop constau in instalarea unor traductori adecvati. Pentru a crea posibilitatea localizarii si inregistrarii unor informatii care nu pot fi preluate prin traductori (ex. statii C.F., starea tehnica a izolatorilor, stilpilor, etc.), a fost prevazuta (hard-soft) introducerea acestor date de la tastatura.
- f. Analiza on-line si prezentarea rezultatelor masuratorilor:
- afisare pe μ C-ul de analiza sau de conducere proces, daca este instalat pe UAM;
 - afisare pe un panou sinoptic dedicat.
- g. Analiza off-line si interpretarea rezultatelor presupune:
- tratatarea individuala a fiecărei investigari (neintrerupte);
 - tratatarea comparativa (a masuratorilor) cu valorile ideale ale parametrilor LC corespunzator fiecarui tronson electrificat;
 - tratatarea statistica si corelationala in timp si spatiu.
- Avind in vedere ca instalarea pe UAM a unui microcalculator capabil sa realizeze eficient (in special ultimul tip de) analiza off-line, atrage o serie de complicatii (asigurarea conditiilor mecanice si de microclimat), se indica partitionarea fizica SMD:
 - aparatura de control proces (masura, achizitie date), afisare

prelucrare on-line sa fie instalata pe UAM; μ C de conducere proces din componenta acestui echipament realizeaza si memorarea rezultatelor masuratorilor, respectiv analiza off-line individuala si (sau) comparativa;

- aparatura de analiza off-line (μ C, imprimanta, plotter etc.) destinata rularii unui soft complex capabil sa abordeze oricare din variantele de analiza anterior amintite, si care sa poata stoca, organiza si lucra eficient cu cantitati mari de date, va fi instalata la districte LC sau la sectii IFTE;
- transferul de informatie intre cele doua parti (SMD) plasate fizic in locuri diferite se face prin intermediul disk-etelor
- partitionarea nu afecteaza performantele SMD dar diminueaza substantial costurile necesare implementarii sistemului.

Prin intermediul unei structuri software de tip conversational utilizarea SMD este accesibila operatorilor cu pregatire minima in informatica, sistemul fiind capabil sa detecteze (corecteze) o serie erori intervenite in functionare, si sa intrerupa procesul daca corectia nu este eficienta sau nu este posibila. Operatiile care implica modificari importante se desfasoara in colaborare cu operatorul pe baza de "menu"-uri si mesaje sugestive. In general toate schimbarile de stare sint (video)evidentiate si totodata sint sugerate solutii privind desfasurarea ulterioara a lucrului cu sistemul. Se subliniaza ca nivelul ridicat de decizie si detectie, corectie erori, diminueaza substantial posibilitatile de avariarea aparaturii sau distrugerea informatiilor ca urmare a operarii defectuoase, respectiv elimina implicarea utilizatorului in operatii de rutina.

5.2.1.2. SCHEMA BLOC A SMD

Conform structurarii (fig.5.1) si scopurilor principale, sistemul prezinta urmatoarelor blocuri functional generale:

- ATM -Ansamblu Traductoare de Masura;
 - constituit din traductoare adecvate conditiilor specifice de mediu, mecanice, electrice, in care urmeaza sa functioneze;
- UATDP -Unitate Achizitie Transfer Date de la Pantograf;
 - contine circuite de masura sau sezizare, respectiv interfata de achizitii date pentru pozitie FC (orizontala, verticala), durata desprinderilor, punct de fixare;
 - contine echipamentul de emisie date, receptie comenzi;
- ICP -Interfata Comunicatie Pantograf;
 - contine echipamentul de emisie comenzi si receptie date de la UATDP;
 - contine circuitele pentru conducerea comunicatiei;
- UME -Unitate Memorie Externa;
 - contine memoria destinata stocarii temporare a informatiei rezultate din masurare;
 - contine circuitele de accesare si transfer date.
- UMTD -Unitate Memorare Transfer Date;
 - contine memoria pentru stocarea temporara a datelor in vederea transferului de la <UMP> la <UAPP>;
 - contine circuite de accesare, transfer (de) la memorie;
- CM(xx) -Circuit de Masura (ZZ-Zig-Zag FC, H-inaltime FC, AE-durata desprinderi, SSD-Stilp Stinga Dreapta, OVH-Oscilatii Verticale orizontale, D-Distanta, V-Viteza, CS-Curba Stinga, CD-Curba Dreapta, PT-Panta, RP-Rampa, PD-Pod, TN-Tunel).

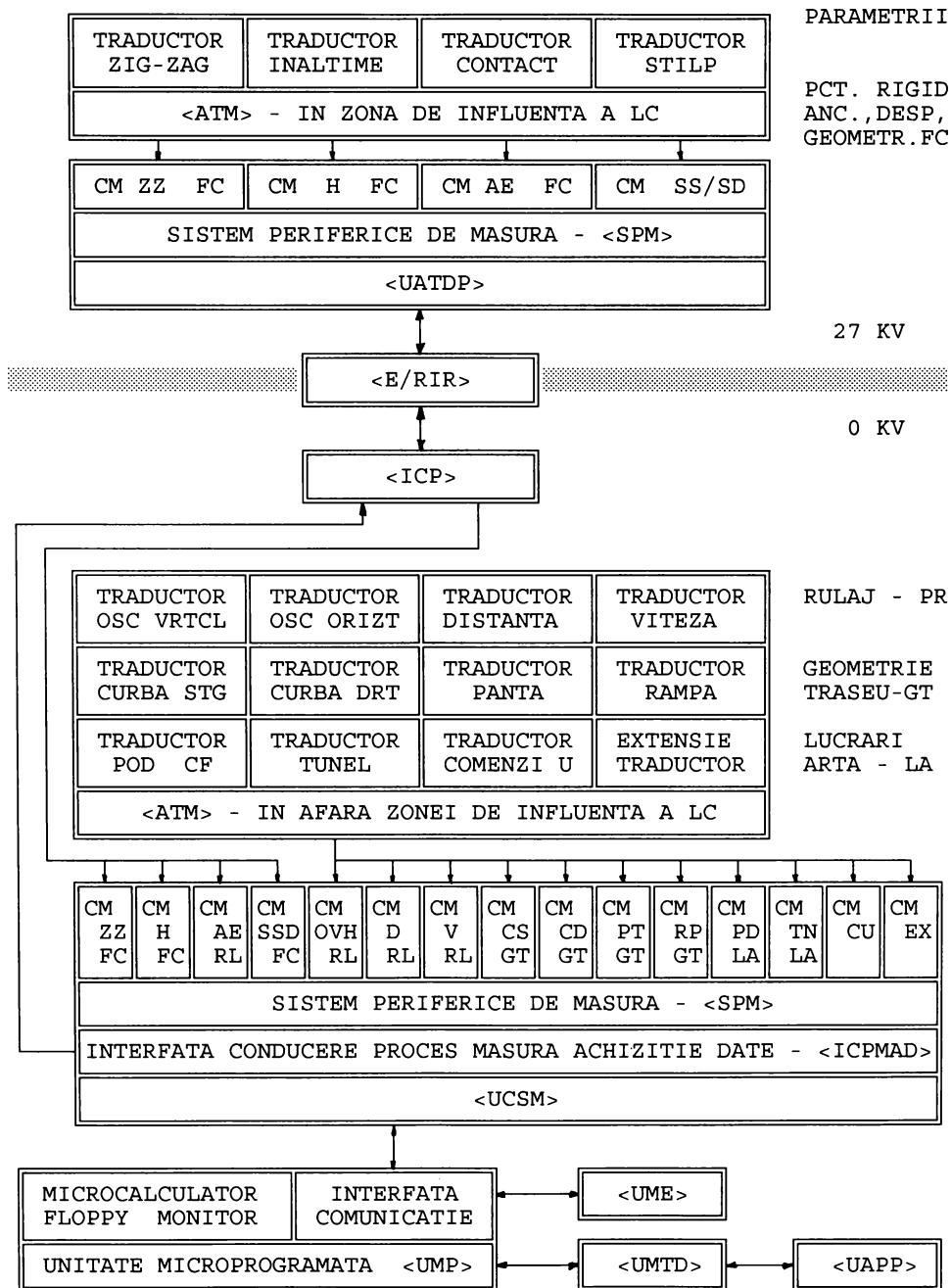


Fig. 5.1

E/RIR -Emisie/Receptie InfraRosu;
 -contine echipamentul de comunicatie in infrarosu;
 -realizeaza separatie galvanica intre echipamentul care este plasat la potential 27KV (pantograf) si cel plasat la potential 0V (cabina UAM).

UCSM -Unitate Centrala Sistem Masura;
 -constituata din mai multe etaje de preluare si prelucrare semnal, dedicate parametrului masurat, tipului de traductor si formei de semnal livrat de traductor;
 -contine interfata dedicata conducerii procesului de masurare <ICPMAD>.

UMP -Unitate MicroProgramata;
 -contine interfata de comunicatie cu procesul, respectiv cu memoria;
 -contine μ C-ul de conducere proces si prezentare on-line a rezultatelor masuratorilor.

UAPP -Unitate Analiza, Prelucrare, Presentare;
 -contine μ C-ul pentru stocarea, prelucrarea, prezentarea off-line a rezultatelor masuratorilor;
 -functie de configuratia SMD adoptata poate indeplini si sarcina de analiza, prezentare on-line.

Pentru realizarea functiunilor anterior enumerate, blocurile generale prezinta partitionari interne, descrise in continuare.

5.2.1.3. COMPONENTA SI FUNCTIUNILE SMD

5.2.1.3.1. BLOCUL PRINCIPAL

"ANSAMBLUL TRADUCTOARE DE MASURA - <ATM>"

Structurat functional pentru cinci scopuri (tipuri de parametri masurati, sesizati):

- TRADUCTOARE MASURA PARAMETRII LINIE CONTACT (LC)
- TRADUCTOARE SEZIZARE PUNCTE DE ANCORARE (PA)
- TRADUCTOARE SEZIZARE GEOMETRIE TRASEU (GT)
- TRADUCTOARE SEZIZARE LUCRARI DE ARTA (LA)
- TRADUCTOARE MASURARE PARAMETRII RULAJ (PR)

TRADUCTOARE PARAMETRII LC MASURATI

- TRADUCTOR ZIG-ZAG -furnizeaza pozitia (pe orizontala) a FC;
- TRADUCTOR INALTIME -furnizeaza pozitia (pe verticala) a FC;
- TRADUCTOR DESPRINDERI -furnizeaza durata desprinderilor;

TRADUCTOARE PUNCTE DE ANCORARE

- TRADUCTOR STILP STINGA/DREAPTA -sesizeaza (localizeaza) prezenta unui stilp (console) LC la stinga/dreapta;

TRADUCTOARE GEOMETRIE TRASEU

- TRADUCTOR CURBA STINGA/DREAPTA -sesizeaza aparitia zonelor (se masoara distanta) pe care traseul este in curba stinga/dreapta;
- TRADUCTOR PANTA/RAMPA -sesizeaza aparitia zonelor (se masoara distanta) pe care traseul este in panta/rampa;

TRADUCTOARE LUCRARI DE ARTA

- TRADUCTOR TUNEL -sesizeaza aparitia zonelor (se masoara distanta) rularii prin tunel C.F.;
- TRADUCTOR POD -sesizeaza aparitia zonelor (se masoara distanta) rularii pe pod C.F.;

TRADUCTOARE PARAMETRI RULAJ

- TRADUCTOR DISTANTA -furnizeaza distanta parcursa intre doua p.m. succesive (ca numar de e.d.);
- TRADUCTOR VITEZA -furnizeaza date de calcul pentru viteza UAM;

-TRADUCTOR SEZIZARE OSCILATII ORIZONTALE/VERTICALE ALE UAM

- evidentiaza depasirea unor valori prestabilite a elongatiei oscilatiilor orizontale/verticale a cabinei UAM in momentul masurarii zig-zagului si inaltimii de ancorare a FC.

Fara a reveni asupra celor expuse (cap.3), se mentioneaza ca traductorii, prin gabaritul si conditiile de buna functionare, atrag cele mai importante modificari de structura mecanica a UAM. Este recunoscut ca la traductori, functie de precizia pe care o asigura in masurare, diferentele de preturi sint substantiale. Se propune realizarea unui prototip care sa permita adaptarea si testarea mai multor tipuri de traductoare teoretic utilizabile.

Avind in vedere ca metodologia de diagnoza propusa, implica utilizarea unui numar mare de SMD, rezulta ca eliminarea oricaror cheltuieli care nu sint absolut necesare, devine importanta. Sub aspecte mai sus precizate se impune optimizarea riguroasa, chestiune bine argumentata (cap.5), si care sustine proiectarea dedicata strict scopului propus si stabilirea exacta a domeniilor si preciziilor de masura. In baza celor expuse se specifica:

- in legatura cu parametri caili (curburi, declivitati):
 - evaluarea lor este necesara pentru analiza masuratorilor privind geometria LC, si pentru corelarea cu valorile date de normative si proiectele de executie LC;
 - la SMD sezizarea este suficienta, rezolvindu-se astfel cea de a doua problema anterior expusa (cea mai importanta);
- in legatura cu parametri referitori la UAM (oscilatii sasiu):
 - evaluarea lor este necesara pentru corectia sau eliminarea unor valori masurate privind geometria LC;
 - la SMD sezizarea este suficienta, rezolvindu-se astfel cea de a doua problema (se elimina erorile mari);

SMD este proiectat pentru a prelua in modul "parametru sezizat" o serie de date introduse de utilizator pe parcurs, cu scopul de a suplini lipsa de traductoare adecvate pentru informatii auxiliare respectiv admite extinderea ATM si sporirea preciziei de masurare

5.2.1.3.2. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE CENTRALA SISTEM MASURARE SI ACHIZITII DATE - <UCSMAD>"

Realizeaza urmatoarele functiuni:

- interfatare hard: traductoare-sistem de achizitii date <SPM>;
- conducere proces masurare <ICPMAD>;

Componenta si functiunile interne <UCSMAD> sint:

SISTEM PERIFERICE DE MASURA - <SPM>

- esantionare si retinere informatii culese de la traductoare;
- realizeaza simultan achizitia datelor de la traductoare in scopul retinerii unui esantion global alocat (total) unui anume punct fizic din traseu (dat prin rata de esantionare);
- furnizeaza prin <ICPMAD>, informatia retinuta la <UMP>.

INTERFATA CONDUCERE PROCES MASURARE ACHIZITII DATE-<ICPMAD>

- detecteaza aparitia momentului de esantionare, achizitie date
- lanseaza simultan semnalul de achizitie date la periferice;
- testeaza periodic o serie de parametri sistem in scopul detectarii eventualelor erori in functionare;
- recunoaste prioritati programate privind sistemul si procesul
- memoreaza si respecta initializarea sistemului;
- participa la testarea si depanarea sistemului;
- participa la prelucrarea initiala a rezultatelor in scopul "impachetarii" eficiente a datelor si cresterii vitezei;

**5.2.1.3.3. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE ACHIZITII
TRANSFER DATE PANTOGRAF - <UATDP>"**

Realizeaza urmatoarele functiuni:
-sesizeaza aparitia momentului de achizitie date;
-lanseaza (esantionare) simultan semnalul de achizitie date pe
circuitule de masura din zona de influenta a LC;
-prelucreaza (prin circuitule de masura) informatia;
-receptioneaza comenzi, emite date (de) la E/RIR;
-executa comenzile de transfer programat primite de la <ICP>;
-participa la detectia erorilor de masurare si transmisie.

**5.2.1.3.4. BLOCUL PRINCIPAL
"EMISIE/RECEPTIE INFRAROSU - <E/RIR>"**

Realizeaza urmatoarele functiuni:
-transferul semnal electric-semnal luminos;
-asigura viteza de transfer necesara;
-dirijaza fasciculele colimate in spectru infrarosu;
-asigura izolatia intre aparatura amplasata in zona de
influenta a LC (27 kV) si aparatura din cabina UAM; este
adecvat instalarii pe UAM, in sensul ca satisface conditiile
mecanice legate de dimensiuni, amplasare si rigiditate,
respectiv electrice privind electroprotectia personalului;
-asigura comunicatia optica intre echipamentul de masura
plasat la potentialul LC si echipamentul de masura, control
proces, prelucrare date, plasat in cabina UAM; comunicatia
optica permite efectuarea de masuratori cu LC sub tensiune.

**5.2.1.3.5. BLOCUL PRINCIPAL
"INTERFATA COMUNICATIE PANTOGRAF - <ICP>"**

Realizeaza urmatoarele functiuni:
-lanseaza comenzi si receptioneaza informatii de la <UATDZH>;
-comunica cu <ICPMAD>;
-"impacheteaza" informatia receptionata;
-detecteaza erori de transmisie si masura si declanseaza
secvente de corectie;
-receptioneaza date si emite comenzi (de) la <E/RIR>.

5.2.1.3.6. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE MICROPROGRAMATA-<UMP>"

Realizeaza urmatoarele functiuni:
-rularea programelor de conducerea procesului de masurare si
prelucrarea, prezentare on-line a rezultatelor masuratorilor;
-legatura (fizica) software - hardware si comunicatia cu
<UCSM> respectiv <UMTD>.
 μ C-ul permite acces facil si eficient la setarea sistemului
conform scopurilor utilizatorului si asigura, pe baza unor
programe cod masina, executarea secventelor de masurare si
prezentare rezultate. Programele rulate vor rezolva necesitatile
de viteza si complexitate in conducerea procesului si afisarea
on-line, respectiv "conversatie" cu utilizatorul. In conditiile
instalarii <UAPP> pe UAM, <UMP> poate fi degrevat de sarcina
prelucrarii si prezentarii on-line a masuratorilor. Deci <UMP>

reprezinta punctul de control si supervizare a intregului proces, respectiv calea de acces a operatorului la utilizarea sistemului.

5.2.1.3.7. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE MEMORARE TRANSFER DATE - <UMTD>"

Realizeaza urmatoarele functiuni:

- receptia, alocarea zonei de memorie si memorarea BDPM;
- transferul blocurilor unitare de informatie la UAPP.

Notiunea anterior utilizata de "bloc unitar de informatie" se refera la un set complet de masuratori efectuate intr-un punct de pe traseu, si organizat conform unui algoritm de optimizare in utilizarea spatiului de memorie si succesiunea masuratorilor. Cantitatea de memorie necesara va fi determinata de dimensiunea BDPM respectiv de distanta maxima preconizata pentru efectuarea neintrerupta de masuratori. Prezenta acestui bloc in cadrul SMD este necesara numai daca <UAPP> este inclus in echipamentul instalat pe UAM. Din cele expuse si in concordanta cu solutiile constructive principial uzitate rezulta posibilitatea adoptarii unuia din procedeele:

- <UMTD> - cale directa de comunicatie (seriala sau paralela)
- D.p.d.v. hard -este cea mai simpla varianta, punind doar probleme de adaptare de impedanta a liniei de transmisie si insensibilizare la perturbatii;
- D.p.d.v. soft -implica proiectarea unor rutine de comunicatie rapida cu urmarirea unui lant de prioritati ceea ce atrage cresterea timpului de preluare respectiv prelucrare si comunicatie;
- cresterea vitezei de comunicatie (singura varianta de eficientizare) poate conduce la procentaj mare de erori (motive: linie de transmisie, conectica).

In concluzie rezulta:

- posibilitati reduse de dezvoltare a sistemului;
- din motive tehnologice pot apare limitari de viteza.

<UMTD> - EPROM sau RAM

- D.p.d.v. hard -necesita proiectarea, organizarea memoriei si a circuitelor auxiliare de adresare, accesare;
- creeaza un "tampon" intre <UMP> si <UAPP>, ceea ce atrage cresterea fiabilitatii, imunitatii globale;
- D.p.d.v. soft -nu presupune optimizare stricta a rutinelor de conducere proces si comunicatie;
- nu afecteaza dezvoltarea SMD, permite diminuarea consecintelor unor imperfectiuni tehnologice.

In concluzie rezulta:

- decalarea in timp a transmisiilor <UMP>-<UMTD>, <UMTD>-<UAPP> permite dezvoltarea rutinelor cu pastrarea vitezei globale;
- aparitia erorilor de transfer <UMTD>-<UAPP> nu influenteaza (timpul de detectie, corectie) viteza procesului de masurare.

<UMTD> - MICROCALCULATOR DE ORGANIZARE COMUNICATIE

- D.p.d.v. hard -se alege o configuratie minimala dedicata scopului
- realizeaza transfer rapid (paralel) <UMP>-<UMTD> si transfer (eventual mai lent) <UMTD>-<UAPP>;
- D.p.d.v. soft -se vor utiliza rutine de transfer dedicate unui hard consacrat (LIO,PIO) comunicatia <UMP>-<UMTD>;
- se vor utiliza rutine transfer serie <UMTD>-<UAPP>

In concluzie rezulta:

- preia pe baza programelor, parte din sarcinile de comunicatie

ale <UMP> lasandu-i timp pentru conducere proces masurare;
 -suprapune in timp, o parte din conducere proces peste o parte
 din comunicatie ceea ce atrage cresterea globala a vitezei.
 Din variantele prezentate se apreciaza ca adoptarea solutiei
 <UMTD> bloc de memorie RAM este adecvata scopului propus:
 -nu necesita conditii speciale de mediu;
 -nu necesita sporirea numarului de microcalculatoare pe UAM;
 -in timpul analizei off-line microcalculatorul de conducere
 proces masurare este inactiv si poate fi utilizat ca <UAPP>.
 In aceasta varianta informatia achizitionata parcurge ciclul:
 -in timpul procesului de masurare va fi preluata, prelucrata,
 prezentata on-line respectiv stocata in memoria externa;
 -la finalizarea procesului va fi transferata din RAM pe disk;
 -pentru analiza off-line va fi preluata de pe floppy-disk si
 tratata de catre acelasi microcalculator care a condus
 masurarea sau transferata pe unul dedicat acestui scop.

5.2.1.3.8. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE MEMORIE EXTERNA - <UME>"

Realizeaza urmatoarele functiuni:
 -receptia, alocarea zonei de memorie si memorarea BDPM;
 -transferul BDPM la floppy-disk in vederea analizei off-line.
 Conform functiunilor pe care urmeaza sa le indeplineasca
 acest bloc va contine logica de accesare si adresare a memoriei,
 de organizare a comunicatiei si memoria propriu-zisa. In
 conditiile instalarii <UAPP> pe UAM nu mai este necesara prezenta
 <UME>, sarcinile fiind preluate de aparatura din <UMTD>, <UAPP>.

5.2.1.3.9. BLOCUL PRINCIPAL "UNITATE DE ANALIZA PRELUCRARE PREZENTARE-<UAPP>"

Realizeaza urmatoarele functiuni:
 -transferul (receptia) blocurilor unitare de informatie;
 -analiza, prelucrarea, prezentarea off-line.
 Cele doua scopuri prezentate vor fi rezolvate pe baza
 programelor rulate pe microcalculatorul continut de acest bloc.
 Functii de scopurile analizei si nivelul de interpretare, se vor
 adopta microcalculatorul si limbajele de programare adecvate.
 D.p.d.v. al amplasarii acest bloc admite doua variante:
 -instalare pe UAM:
 -favorizeaza cresterea vitezei de tratare p.m. participand
 la prelucrarea si prezentarea on-line a BDPM;
 -elimina blocul <UME> dar implica blocul <UMTD>;
 -instalare independenta de UAM (la district, sectie):
 -viteza de tratare a p.m. este mai redusa deoarece si
 prelucrarea, prezentarea sint realizate de catre <UMP>;
 -elimina blocul <UMTD> dar implica blocul <UME>.

5.2.1.3.10. SISTEM DE ACHIZITII DATE. GESTIONARE INFORMATIE

Datele obtinute la masurarea intr-un punct fizic de pe
 traseul investigat vor fi memorate sub forma unui "bloc unitar"
 (Bloc de Date alocat unui Punct de Masura - BDPM). Componenta si
 structura BDPM are ca scop gruparea in spatiu cit mai redus a
 informatiei globale despre un punct fizic investigat.

POZITIA PE ORIZONTALA A FC

-numar biti: 20

-semnificatie bit: - "0" prezenta FC ; - "1" lipsa FC

-numarul (f) de FC pe pantograf este dat de numarul de Z(K)=0

$$f = \sum_{i=1}^{20} \bar{Z}(i-10) , \quad (0 \leq f \leq 3) \quad (5.1)$$

-pozitia pe orizontala (Z_k) pentru fiecare FC ($Z(k)=0$):
 $k < 0 \Rightarrow 50 \cdot k < Z_k < 50 \cdot (k+1)$; $k > 0 \Rightarrow 50 \cdot (k-1) < Z_k < 50 \cdot k$ (5.2)

POZITIA PE ORIZONTALA (Z)		SEMNIFICATIE BIT		POZITIA BDPM	
		ACTIV	INACTIV	OCTET	BIT
Z(-10)	Z < -450	0	1	1	0
Z(-9)	-450 < Z < -400	0	1	1	1
Z(-8)	-400 < Z < -350	0	1	1	2
Z(-7)	-350 < Z < -300	0	1	1	3
Z(-6)	-300 < Z < -250	0	1	1	4
Z(-5)	-250 < Z < -200	0	1	1	5
Z(-4)	-200 < Z < -150	0	1	1	6
Z(-3)	-150 < Z < -100	0	1	1	7
Z(-2)	-100 < Z < -50	0	1	2	0
Z(-1)	-50 < Z < 0	0	1	2	1
Z(1)	0 < Z < 50	0	1	2	2
Z(2)	50 < Z < 100	0	1	2	3
Z(3)	100 < Z < 150	0	1	2	4
Z(4)	150 < Z < 200	0	1	2	5
Z(5)	200 < Z < 250	0	1	2	6
Z(6)	250 < Z < 300	0	1	2	7
Z(7)	300 < Z < 350	0	1	3	0
Z(8)	350 < Z < 400	0	1	3	1
Z(9)	400 < Z < 450	0	1	3	2
Z(10)	450 < Z	0	1	3	3

POZITIA PE VERTICALA A FC

-numar biti: 8 (cod BCD)

-inaltimea (h) data de relatie:

$$h = 4900 + 10 \cdot \sum_{k=0}^7 2^k \cdot h(k) \quad [\text{mm}] \quad (5.3)$$

POZITIA PE VERTICALA (h)	SEMNIFICATIE BIT		POZITIA BDPM	
	ACTIV	INACTIV	OCTET	BIT
h(0)	1	0	4	0
h(1)	1	0	4	1
h(2)	1	0	4	2
h(3)	1	0	4	3
h(4)	1	0	4	4
h(5)	1	0	4	5
h(6)	1	0	4	6
h(7)	1	0	4	7

DURATA DESPRINDERILOR

Durata de parcurgere e.d. furnizata de octetul 5 informeaza asupra numarului de biti din octetii 6...10, in aceasta ordine, care contin informatie privind desprinderile. Octetul 5 contine durata (t), in zeci de ms, de parcurgere a e.d.

$$t = 10 \cdot \sum_{k=0}^7 2^k \cdot t(k) \quad [\text{ms}] \quad (5.4)$$

Octetii 6,7,8,9,10 prezinta starea contactului pantograf-FC pe durata fiecarui e.t. (10ms) din durata de parcurgere a e.d., data astfel: b_{yx} -bit "x" din octet "y" prezinta starea contactului in intervalul de timp [t, t+10] [ms] de la inceputul parcurgerii e.d. "1" - pantograf desprins de FC, "0" - pantograf in contact cu FC, Durata totala a desprinderilor pe un e.d. (t_d):

$$t_d = 10 \cdot \sum_{y=6}^{10} \sum_{x=0}^7 b_{yx} \quad [\text{ms}] \quad (5.5)$$

Numarul de desprinderi pe durata de parcurgere a e.d.:

$$m = \sum_{i=1}^{39} m_i \quad (5.6)$$

unde:
$$m_i = \begin{cases} 1, & \text{daca } q_{i+1} - q_i = -1 \\ 0, & \text{daca } \begin{matrix} q_{i+1} - q_i = 0 \\ q_{i+1} - q_i = 1 \end{matrix} \end{cases} \quad (5.7)$$

in care:
$$q_i = \begin{cases} b_{6,i-1} & , i = 1,8 \\ b_{7,i-9} & , i = 9,16 \\ b_{8,i-17} & , i = 17,24 \\ b_{9,i-25} & , i = 25,32 \\ b_{10,i-33} & , i = 33,40 \end{cases} \quad (5.8)$$

Durata fiecărei desprinderi (t_k) este data de relatia:

$$t_k = 10 \cdot \sum_{i=\alpha}^{\sigma} q_i \quad [\text{ms}] \quad (5.9)$$

t_k -este durata desprinderii k ($k = \overline{1,m}$);
 α -indicele e.t. pentru care $q_{i+1} - q_i = -1$ (5.10)
 σ -primul indice (dupa α) e.t. pentru care $q_{i+1} - q_i = 1$ (5.11)
 Distributia desprinderilor pe lungimea e.d., indicată cu precizia e.t., este furnizata de succesiunea valorilor q_i .

VITEZA DE DEPLASARE VAGON

- numar biti: 8
- informatie in cod BCD
- viteza de deplasare a UAM este data de relatia:

$$v = e \cdot \left[\sum_{i=0}^7 2^i v_i \right] \cdot t^{-1} \quad (5.12)$$

pentru cazul in care este contorizat numarul de e.d. pe o durata (t) determinata; sau de relatia:

$$v = e \cdot \left[\sum_{i=0}^7 2^i v_i \right]^{-1} \quad (5.13)$$

pentru cazul in care este contorizat numarul de impulsuri de frecventa fixa pe lungimea e.d.
 -viteza se poate obtine si prin interpretarea (tabelara) a valorii zecimale (V') rezultata din codului binar citit:

$$V' = \sum_{k=0}^7 2^k \cdot v(k) \quad (5.14)$$

VITEZA VAGON (v)	SEMNFICATIE BIT		POZITIA BDPM	
	ACTIV	INACTIV	OCTET	BIT
v(0)	1	0	11	0
v(1)	1	0	11	1
v(2)	1	0	11	2
v(3)	1	0	11	3
v(4)	1	0	11	4
v(5)	1	0	11	5
v(6)	1	0	11	6
v(7)	1	0	11	7

PUNCTE DE FIXARE, GEOMETRIE TRASEU, LUCRARI DE ARTA

- numar biti: 10
- semnificatie bit: "0" prezenta; "1" lipsa

PARAMETRU SESIZAT	SEMNFICATIE BIT		POZITIA BDPM	
	ACTIV	INACTIV	OCTET	BIT
STILP STINGA	0	1	13	0
STILP DREAPTA	0	1	13	1
CURBA STINGA	0	1	13	2
CURBA DREAPTA	0	1	13	3
PANTA	0	1	13	4
RAMPA	0	1	13	5
POD	0	1	13	6
TUNEL	0	1	13	7
OSC. VERTICAL	0	1	14	0
OSC. ORIZONTAL	0	1	14	3

DISTANTA PARCURSA

-numar biti: 8 (cod BCD)

-distanța (s) parcursa între două măsurători succesive data de

$$s = e \cdot \sum_{k=0}^7 2^k \cdot s(k) \quad [m] \quad (5.15)$$

în care e[m] este spațiul elementar livrat de traductor.

DISTANTA PARCURSA	SEMNIFICATIE BIT		POZITIA BDPM	
	ACTIV	INACTIV	OCTET	BIT
s(0)	1	0	12	0
s(1)	1	0	12	1
s(2)	1	0	12	2
s(3)	1	0	12	3
s(4)	1	0	12	4
s(5)	1	0	12	5
s(6)	1	0	12	6
s(7)	1	0	12	7

STRUCTURA BDPM

Conform expunerii anterioare rezulta configuratia globala a BDPM - Bloc de Date alocat unui Punct de Masura.

Existenta si pozitia bitilor liberi (momentan a fost prevazuta în scopul asigurarii posibilitatilor de extinderea gamei de parametri investigati fara modificari substantiale în interfata de achizitie date si în soft-ul de analiza. Astfel pentru situatia în care se vor instala traductori pentru masurarea amplitudinii oscilatiilor sasiului UAM a fost alocat suficient spatiu de memorie (cite 4 biti) incit sa poata fi înregistrate valorile necesare corectiei. Octetul "EXTENSIE UTILIZATOR" poate fi alocat similar situatiei anterioare pentru masurarea parametrilor CS, CD respectiv PT, RP (cite 4 biti) pentru fiecare (avind în vedere ca din perechile mentionate numai cite un parametru poate exista la un moment dat). Cei patru biti liberi din octetul 3 pot memora informatie (de tip parametru sesizat) furnizata de traductori destinati unor parametri auxiliari (temperatura, umiditate, prezenta tensiune în LC etc.).

Atita timp cit prin hard-ul de masura bitii din octetul 3 si 5 nu sint ocupati, exista posibilitatea alocarii lor (soft) pentru informatii introduse de utilizator (de la tastatura). La initializarea procesului de masurare operatorul are posibilitatea alocarii de taste functionale utilizabile pe durata investigarii. Alocarea, memorata în antetul FMLC, face posibila decodificarea necesara prezentarii on-line si off-line.

OCTET \ BIT	0	1	2	3	4	5	6	7
1	Z(-10)	Z(-9)	Z(-8)	Z(-7)	Z(-6)	Z(-5)	Z(-4)	Z(-3)
2	Z(-2)	Z(-1)	Z(1)	Z(2)	Z(3)	Z(4)	Z(5)	Z(6)
3	Z(7)	Z(8)	Z(9)	Z(10)				
4	h(0)	h(1)	h(2)	h(3)	h(4)	h(5)	h(6)	h(7)
5	t(0)	t(1)	t(2)	t(3)	t(4)	t(5)	t(6)	t(7)
6	A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)
7	A(9)	A(10)	A(11)	A(12)	A(13)	A(14)	A(15)	A(16)
8	A(17)	A(18)	A(19)	A(20)	A(21)	A(22)	A(23)	A(24)
9	A(25)	A(26)	A(27)	A(28)	A(29)	A(30)	A(31)	A(32)
10	A(33)	A(34)	A(35)	A(36)	A(37)	A(38)	A(39)	A(40)
11	v(0)	v(1)	v(2)	v(3)	v(4)	v(5)	v(6)	v(7)
12	s(0)	s(1)	s(2)	s(3)	s(4)	s(5)	s(6)	s(7)
13	SS	SD	CS	CD	PT	RP	PD	TN
14	OV				OH			
15	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8

5.2.2. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE SCD

Sistemul complet de diagnosticare tehnica a liniei de contact va avea urmatoarele caracteristici generale:

a. Este destinat echiparii unui vagon special construit atit sub aspectul realizarii conditiilor necesare bunei functionari a aparaturii computerizate de control proces si analiza masuratori cit si sub aspectul amplasarii traductoarelor si terminalelor de masura si comunicatie.

b. SCD este destinat investigarii tuturor parametrilor LC si altor parametri care indirect influenteaza starea LC, respectiv analize complexe si diverse (v.cap.3) pe baza masuratorilor proprii si a celor furnizate de SMD, SDD.

c. Investigarea LC se poate efectua indiferent de starea (alimentata sau nealimentata a) LC, influentate fiind doar masuratorile care se bazeaza pe efecte ale curentului electric prin FC (temperatura FC, durata fenomenului de arc electric, tensiune, curent etc.).

d. Investigarea in flux a parametrilor se bazeaza pe algoritmul

general prezentat (cap.5.2) adaptat arhitecturii (multiprocesor) si performantelor SCD.

e. Parametrii investigati, procedeele, domeniile si preciziile de masura sint cele prezentate in cap.4.

f. Analiza on-line si prezentarea rezultatelor investigarii se realizeaza prin afisare grafica pe terminale video (partitionat pe categorii de parametri), respectiv imagini captate (si inregistrate) de video-camere.

g. Analiza off-line (cap.6) se bazeaza pe algoritmi similari celor utilizati de SMD, dar utilizeaza o baza de date substantial sporita rezultata din investigarea gamei extinse de parametri cu precizie de masurare superioara.

Se mentioneaza ca in partea de analiza SCD utilizeaza si rezultatele investigarilor efectuate cu SMD, SDD care prin frecventa sporita (SMD) respectiv preluate in conditii reale de trafic (SDD) corelate cu precizia sporita (SCD) asigura o buna cunoastere a starii si evolutiei parametrilor LC. Cumulul de informatie anterior amintit creeaza conditii pentru diagnoza computerizata cu nivel inalt de interpretare si permite emiterea de solutii concrete privind modul de interventie imediata respectiv scopul si organizarea pe durata indelungata a lucrarilor profilactice.

Referitor la metodologia globala de utilizare a sistemului si in legatura cu precizarile anterioare se subliniaza ca SCD atinge (si se mentine la) maximul de eficienta la nivelul retelei LC, dupa o perioada de utilizare suficient de indelungata incit sa poata fi creata propria baza de date privind starea si evolutia fiecarui tronson component al retelei. Din acest moment functie de dinamica, astfel posibil de estimat, a parametrilor LC sub influenta perturbatiilor provenite din traficul specific fiecarui tronson respectiv din caracteristicile de mediu in care este amplasat, SCD poate stabili un program optim de acoperire a retelei.

5.2.3. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE SDD

Sistemul de detectia dereglajelor va avea urmatoarele caracteristici generale:

a. Este destinat echiparii LE, pentru intreg ansamblul astfel creat fiind asigurata respectarea conditiilor:

- aparatura implementat se incadreaza in parametri tehnici si NPM impusi LE neechipat cu SDD;
- instalarea si utilizarea SDD nu implica restrictii de ordin tehnic sau NPM in utilizarea celorlalte functiuni ale LE si nu afecteaza activitatea mecanicilor pe durata parcursului.

b. SDD este destinat investigarii parametrilor care pot influenta calitatea captajului de energie si comportarii sistemului cale de rulare - pantograf LE - LC, supus solicitarilor electrice si mecanice reale in traficul feroviar.

c. Investigarea se poate efectua indiferent de starea (alimentata sau nealimentata a) LC; pentru eficienta maxima se recomanda LC sub tensiune si LE in regim de tractiune.

d. Investigarea parametrilor se realizeaza prin masurarea sau sesizarea starii lor in momentele furnizate de e.d. parcurse, respectind urmatoarele conditii privind masurarea, achizitia si afisarea datelor:

- efectuata in fiecare punct furnizat de e.d.;

- memorarea rezultatelor numai pentru punctele de esantionare in care valoarea masurata este critica;
- In sensul acestei lucrari notiunea de valoare critica se refera la unul din urmatoarele doua aspecte:
- valoarea masurata se situeaza in afara domeniului considerat admisibil;
 - viteza de variatie (data de diferenta valorilor masurate in doua puncte de esantionare succesive) a valorilor se situeaza in afara domeniului considerat admisibil.
- In legatura cu modul de lucru al SDD si referitor la scopurile majore ale utilizarii lui se fac precizarile:
- informatiile rezultate au rolul de a localiza in teren si evalua cantitativ dereglajele, in conditiile reale de solicitare electromecanica a caii de rulare, LC si pantografului, ceea ce justifica d.p.d.v. al utilitatii SDD memorarea selectiva;
 - afisarea permanenta a valorilor masurate permite inlocuirea unor indicatoare de bord ale LE cu un sistem modern, mai precis si mai evoluat de supravegherea parametrilor si creeaza conditii optime (mecanicilor si specialistilor care efectueaza insotiri de tren) pentru observarea comportarii instalatiilor fixe si mobile de tractiune electrica;
 - modul de investigare, afisare adoptate permit realizarea unui echipament robust si fiabil a carui implementare pe LE nu reclama crearea unor conditii mecanice, climatice si de electroprotectie mai restrictive decat cele in vigoare si permite exercitarea unor atributiuni auxiliare in conditii de confort si calitate sporite.
- e. Parametri investigati cu SDD sint cei prezentati pentru SMD cu modificarile si completarile:
- domeniul de masurarea vitezei (0...120) [Km/h]
 - curbura, suprainaltarea si declivitatea caii de rulare masurate similar SCD;
 - tensiunea la FC:
 - domeniul de masura: 0...30 [kV]
 - precizia de masura: 100 [V]
 - curentul absorbit de LE:
 - domeniul de masura: (0...100) [A]
 - precizia de masura: 1[A]
 - presiunea la pantograf:
 - domeniul de masura: (0...50) [daN]
 - precizia de masura: 0,1 [daN]
 - oscilatiile verticale si orizontale ale cutiei LE;
 - domeniul de masura: (0...100) [mm]
 - precizia de masura: 1 [mm]
 - cu indicarea sensului
 - prezinta si durata fenomenului de arc electric:
 - domeniul de masura: (10...400) [ms]
 - precizia de masura: 10 [ms]
- f. Analiza on-line in vederea prezentarii (integrale) si memorarii selective a rezultatelor masuratorilor consta in:
- prelucrarea fiecarui BDPM afisarea in vederea afisarii rezultatelor (grafic, alfanumeric) pe un panou dedicat;
 - afisajul prezinta starea de functionare a echipamentului si avertizeaza depasirea domeniului admisibil pentru fiecare parametru;
 - memorarea masuratorilor este decisa (automat) in urma prelucrarii on-line a fiecarui BDPM, operatiuni care conduc

la precizarea structurii informatiei de memorat si inregistrarea datelor conform algoritmului:

- nu a fost detectata nici o valoare critica situatie in care BDPM contine numai valoarea vitezei;
- a fost detectata cel putin o valoare critica situatie in BDPM contine toti parametri;
- precizarea tipului de bloc unitar este recunoscuta dupa valoarea MSB din octetul dedicat vitezei, parametru memorat in fiecare punct de esantionare;
- detectarea unei valori critice impune memorarea in structura completa si a ultimului BDPM care nu a continut valori critice respectiv a primului BDPM care nu mai contine valori critice, chestiuni esentiale in analiza off-line.

g. Analiza off-line se efectueaza cu ajutorul unor programe dedicate masuratorilor cu SDD si implementate pe μ C din SMD, SCD sau independente dar dotate cu perifericul necesar preluarii datelor inregistrate de SDD.

Dupa cum rezulta din prezentarea generala a structurii sistemelor de diagnoza LC si din similitudinile SDD cu SCD, SMD este evident ca arhitectura SDD poate fi grupata in jurul unui μ C. Exista insa o serie de argumente de ordin tehnic si de utilizare conform carora se constata ca implementarea unui μ C pentru conducerea procesului de masurare cu SDD, nu este cea mai buna solutie. In acest sens se mentioneaza:

- SDD nu participa la analiza off-line si interpretare;
- investigarea este condusa dupa un algoritm putin ramificat si asupra caruia nu se aduc modificari on-line;
- afisarea on-line a masuratorilor nu necesita complexitate deosebita;
- in general nu este permisa modificarea atributiunilor mecanicilor de LE ceea ce impune autoinitializare SDD la punerea in functiune (plecarea in cursa) si functionare integral automata (pe durata parcurusului);
- instalarea pe LE a unei aparaturi nespecifice (PC) impune crearea conditiilor necesare bunei functionari a acestora si specializarea personalului.

Conform precizarilor de mai sus si scopurilor SDD (cap.3), se constata ca utilizarea unui automat secvential proiectat dedicat conducerii acestui proces de masurare, reprezinta solutia optima. Pentru asigurarea conditiilor privind eliminarea consecintelor distructive generate de operarea incorecta si pentru rezolvarea problemei transportabilitatii informatiei, se recurge la urmatoarea partitionare a SDD:

- aparatura de masura, achizitie date, afisare on-line si memoria (electronica) necesara stocarii informatiilor destinate analizei off-line, sa fie instalata pe LE;
- aparatura de analiza off-line, instalata la depouri, districte, sectii, este aceeasi cu cea care realizeza analiza off-line a informatiilor furnizate de SCD, SMD, dar soft-ul rulat va fi specific SDD;
- aparatura (μ C, periferic) de transfer date din memoria electronica pe disk-ete este amplasata in depouri si va fi utilizata (inlocuind procedeele actuale) si pentru analiza parcurusului LE d.p.d.v. tehnic si instructional.

Prin intermediul unei structuri software de tip conversational, echipamentul (parte din SDD) plasat la depouri realizeaza testul, calibrarea aparaturii (partea din SDD) plasata pe LE, respectiv transferul informatiei din memoria electronica pe disk-ete.

5.3. APARATURA COMPUTERIZATA DE INVESTIGARE IN FLUX A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT

5.3.1. SCHEMA BLOC SI FUNCTIUNILE ECHIPAMENTULUI SMD

Se mentioneaza ca schema bloc a sistemului (fig. 5.2) difera de cea anterior prezentata, (fig. 5.1 orientata spre evidentierea functiunilor) in scopul de a evidentia amplasarea echipamentelor.

BLOC SESIZARE PARAMETRII PUNCTIFORMI - <BSPP>

Contine placa <SPP> (max. 8 intrari, utilizate 4 intrari).

STILP LC STINGA/DREAPTA; OSCILATII ORIZONTALE/VERTICALE UAM.

BLOC SESIZARE PARAMETRII DISTRIBUITI - <BSPD>

Contine placa <SPD> (max. 8 intrari, utilizate 6 intrari):

CURBA STINGA/DREAPTA; PANTA; RAMPA; TUNEL; POD.

BLOC MASURARE ZIG-ZAG FC - <BMZ>

Contine placile <MZZ1>, <MZZ2>, <MZZ3>, <TPS1>, <TPS2>, <TPS3> (max. 24 intrari, utilizate 20 intrari)

BLOC MASURARE INALTIME FC - <BMH>

Contine placile <MH>, <TPS4> (max.8 intrari, utilizate 8 intrari)

BLOC MASURARE DISTANTA - <BMD>

Contine placa <MDV> (partial, utilizata 1 intrare)

Avertizeaza asupra momentelor depasirii a doua valori prescrise, fara preluarea valorilor masurate. Contorizeaza numarul de e.d. parcurse intre doua preluari succesive si furnizeaza doua semnale distincte pentru depasiri distante.

BLOC MASURARE VITEZA - <BMV>

Contine placa <MDV> (partial, utilizata 1 intrare).

Iesirea este in cod BCD (1 octet).

BLOC MASURARE DURATA DESPRINDERILOR - <BMA>

Contine placile <MAE>, <MDV>, <TPS3> (partial, utilizata 1 intrare)

Iesirea este in cod BCD (1 octet) numarul de e.t. investigate si directa (5 octeti) pentru numar, distributie, durata desprinderi. Blocheaza automat generatorul de e.t. la depasirea duratei maxime de esantionat (situatie care apare la viteze mai mici de 10km/h).

UNITATE DE ESANTIONARE SPATIU - <URS>

Contine placa <MDV> partial, <CSM> partial.

Functioneaza ca un automat secvential controlat de <UC>.

UNITATE DE ESANTIONARE TIMP - <UET>

Contine placa <MDV> partial, <MAE> partial, <CSM> partial.

Functioneaza ca un automat secvential controlat de <UC>.

UNITATE DE SELECTIE COMUNICATII - <USC>

Contine placa <SPE>, <SPR>, <UC> partial.

Realizeaza gestionarea magistralelor de date.

UNITATE COMUNICATIE OPTICA PERIFERICE [EMISIE DATE] - <UCOP>

Contine placa IIR/E. Participa la controlul procesului masurarea parametrilor investigati in zona de influenta a LC. Realizeaza, prin intermediul canalului optic, transfer bidirectional de date.

UNITATE COMUNICATIE OPTICA SISTEM [RECEPTIE DATE] - <UCOS>

Contine placa IIR/R. Participa la controlul procesului masurarea parametrilor investigati in zona de influenta a LC. Realizeaza, prin intermediul canalului optic, transfer bidirectional de date.

CANAL EMISIE/RECEPTIE SPECTRU INFRAROSU - <E/RIR>

Contine elementele optice finale emiator, receptor in infrarosu. Realizeaza conversia semnal optic - semnal electric in vederea transferului de date si comenzi.

PANOU SINOPTIC - <PA>

Contine elemente luminoase pentru afisare masuratori. Realizeaza prezentarea on-line a masuratorilor efectuate.

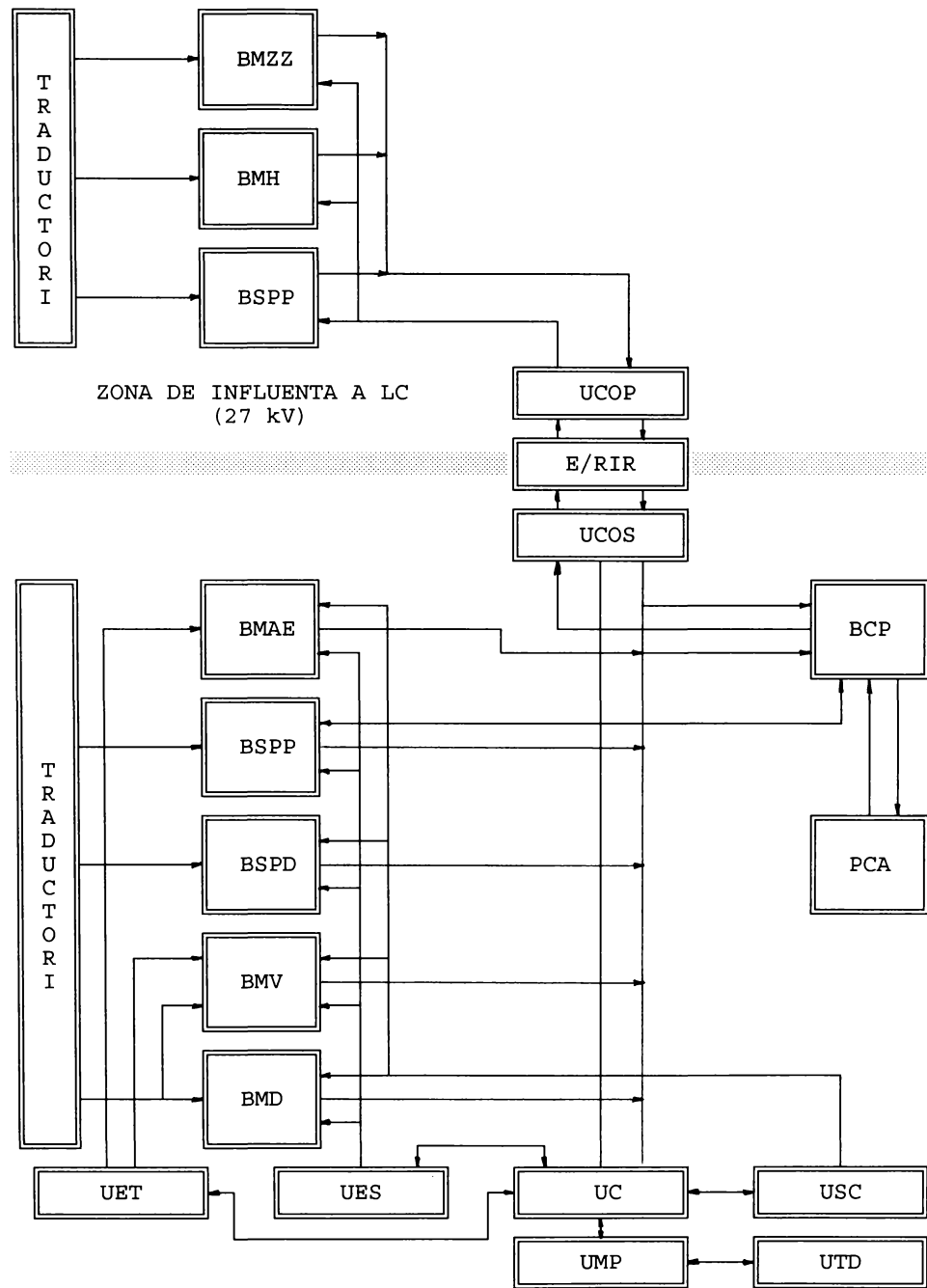


Fig. 5.2

BLOC CONTROL PANOU SINOPTIC - <BCP>

Contine placile <TPS1>, <TPS2>, <TPS3>, <TPS4>. Realizeaza memorarea temporara a masuratorilor transmise din zona de influenta a LC si conversia in semnale dedicate panoului sinoptic.

UNITATE DE TRANSFER DATE - <UTD>

Contine placa <CPC1>, <CPC2>, <UC> partial. Realizeaza memorarea tampon a datelor transferate spre microcalculatorul de stocare.

UNITATEA CENTRALA - <UC>

Contine placa <UC>. Realizeaza conversia soft-hard pentru conducerea procesului de masurare.

UNITATEA MICROPROGRAMATA - <UMP>

Contine microcalculatorul (bazat pe microprocesorul Z80) unitatea floppy-disk, monitor color. Se subliniaza intentia de a utiliza microcalculator de constructie monoplaca (fiind robust), care sa admita programarea intr-un limbaj de nivel inalt pentru analiza off-line (structura hardware propusa este adaptabila si altor μP) Ruleaza soft-ul de conducere proces, prezinta on-line rezultatele masuratorilor, stocheaza informatia necesara analizei off-line.

5.3.2. HARDWARE DE CONDUCEREA PROCESULUI DE INVESTIGARE LC SI ACHIZITIE DATE

Prezentarea partii de hardware a sistemului de masurare este organizata pe doua nivele: semnale si functiuni la nivel de placa conform schemelor electronice din anexa:

PLACA UNITATE CENTRALA	Plansa 1
PLACA CONTROL SISTEM MASURARE	Plansa 3
PLACA SELECTII PORTURI RECEPTIE	Plansa 5
PLACA SELECTII PORTURI EMISIE	Plansa 7
PLACA COMUNICATIE 1 PC	Plansa 9
PLACA COMUNICATIE 2 PC	Plansa 11
PLACA MASURA DISTANTA, VITEZA	Plansa 13
PLACA MASURA DURATA DESPRINDERI	Plansa 15
PLACA MASURA 1 ZIG-ZAG FC	Plansa 17
PLACA MASURA 2 ZIG-ZAG FC	Plansa 19
PLACA MASURA 3 ZIG-ZAG FC	Plansa 21
PLACA MASURA INALTIME FC	Plansa 23
PLACA SESIZARE PARAMETRI DISTRIBUITI	Plansa 25
PLACA SESIZARE PARAMETRI PUNCTIFORMI	Plansa 27
PLACA COMUNICATIE IIR/E	Plansa 29
PLACA COMUNICATIE IIR/R	Plansa 31
PLACA CONVERTOR ELECTRIC-OPTIC, OPTIC-ELECTRIC	Plansa 33
PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC	Plansa 35
PLACA AFISARE ALFANUMERICA	Plansa 37
PLACA AFISARE MATRICEALA	Plansa 39

respectiv structura si functionarea globala a sistemului conform schemei:

SISTEM MASURARE SMD (HARD)	Plansa 41
----------------------------------	-----------

5.3.2.1. DESCRIERE PLACI ELECTRONICE

Capitolul trateaza fiecare placa electronica din componenta sistemului sub aspectele: semnale de intrare/iesire, functionare.

5.3.2.1.1. PLACA UNITATE CENTRALA - <UC>

SEMNALE DE INTRARE

A0...A7:
-de la microcalculator;
-scop: selectie porturilor de intrare/iesire;
-magistrala pe adrese a microprocesorului.

D0...D7:
-de la microcalculator;
-scop: emisie, receptie date;
-magistrala de date (bidirectionala) a microprocesorului.

RD:
-de la microcalculator;
-scop: citire periferic;
-utilizat la: -selectie, citire port de intrare;

WR:
-de la microcalculator;
-scop: inscriere periferic;
-utilizat la: -selectie, inscriere port de iesire;

IORQ:
-de la microcalculator;
-scop: cerere periferic;
-utilizat la: -selectie, inscriere, citire port.

DR0...DR7:
-de la placile <CSM>, <MSV>, <MAE>, <TPSn>, <SPD>, <SPP>;
-scop: receptia secventiala a masuratorilor efectuate in p.m.;
-magistrala de transferul datelor de la perifericele de masura la <UC> pe baza selectiei programata a porturilor.

V1, GND1: alimentare TTL.

SEMNALE DE IESIRE

DE0...DE7:
-la placile <CSM>, <CPC1>, <CPC2>;
-scop: emisia secventiala a rezultatelor la sistem
-magistrala de transferul datelor de la microcalculatorul de conducere proces masurare la microcalculatorul de analiza.

B0...B7:
-la placile <SPE>, <SPR>;
-scop: emisia adresei codificate pentru selectia porturilor
-magistrala de emisia adresei generate in UC pentru selectia (prin decodificare) a porturilor de intrare sau iesire.

SRD:
-la placa <SPR>;
-scop: validarea receptiei de date (masuratori);
-semnal activ "0" pe durata de preluare a datelor de la portul selectat.

SWR:
-la placa <SPE>;
-scop: validarea emisiei de date (masuratori);
-semnal activ "0" pe durata de inscriere datelor la portul selectat.

CRD:
-la placa <CSM>;
-scop: validarea receptiei codurilor de stare a sistemului
-semnal activ "0" durata de preluare codurilor de stare sistem

CWR:
-la placa <CSM>;
-scop: validarea emisiei codurilor de control la sistem
-semnal activ pe "0" durata de inscriere coduri control sistem

FUNCTIUNI REALIZATE

- Creeaza fizic legatura intre microcalculatorul de conducere a procesului si sistemul de masurare proiectat;
- Magistralele de date si adrese ale sistemului de masurare;
- Gestioneaza programat sistemul de intrari/iesiri;
- Asigura protectia microcalculatorului prin:
 - intercalare buffere three-state pe magistralele (si celelalte semnale utilizate de) microprocesor si hard-ul sistemului;
 - control programat sens pe magistrala bidirectionala (D0...D7)

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <UC> contine logica de comunicatie intre microcalculatorul de conducere a procesului si sistem, respectiv microcalculator de stocare date. Pentru cresterea vitezei de transfer date si protectia echipamentelor care comunica pe magistrale, a fost proiectat hard-ul de selectie si comunicatie dedicat sistemului de masura. Prin intermediul <UC> se asigura posibilitatea utilizarii microprocesorului atat in conducerea procesului de masurare cit si in comunicatia cu microcalculatorul de stocarea datelor, fara ca cele doua functiuni sa interfereze. La nivelul acestei placi sint realizate fizic magistralele de emisie date si coduri de control (DE0...DE7), receptie date si stare sistem (DR0...DR7), adrese sistem masurare (B0...B7).

Varianta prezentata asigura viteza maxima de transfer (paralel cu adresare directa) si realizeaza totodata un grad de protectie a microsistemului conectat la echipamentul de masurare.

5.3.2.1.2. PLACA SELECTIE PORTURI RECEPTIE - <SPR>

SEMNALE DE INTRARE

B0...B7:

- de la placa <UC>;
- scop: magistrala de adrese sistem de masurare;
- prin decodificare se obtin adresele porturilor de intrare;
- participa la selectia efectiva a porturilor de intrare.

SRD:

- de la placa <UC>;
- scop: valideaza receptia de la portul adresat;
- semnal activ "0" durata pe care datele de la portul adresat sint comunicate pe magistrala de date (D0...D7).

V1, GND1: -alimentare TTL.

SEMNALE DE IESIRE

RSELZZ1:

- la placa <TPS1>;
- scop: selectie masuratori pozitie orizontala FC (seg. 1...8);
- semnal activ "0" receptie=> (ZZ1...ZZ8) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELZZ2:

- la placa <TPS2>;
- scop: selectie masuratori pozitie orizontala FC (seg. 9...16);
- semnal activ "0" receptie=> (ZZ9...ZZ16) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELZZ3:

- la placa <TPS3>;
- scop: selectie masuratori pozitie orizontala FC (seg. 17...20)
- semnal activ "0" receptie=> (ZZ17...ZZ20) = (DR0...DR3) = (D0...D3).

RSELH:

- la placa <TPS4>;
- scop: selectie masuratori pozitie verticala FC (cod BCD);
- semnal activ "0" receptie=> (H0...H7) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELPD:
 -la placa <SPD>;
 -scop: selectie rezultate sezizare parametri distribuiti;
 -semnal activ"0"receptia=>(PD0...PD7)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELPP:
 -la placa <SPP>
 -scop: selectie rezultate sezizare parametri punctiformi;
 -semnal activ"0"receptie=>(PP0...PP7)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELS:
 -la placa <MSV>;
 -scop: selectie rezultate masurare (incremental);
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (S0...S7) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELV:
 -la placa <MSV>;
 -scop: selectie rezultate masurare viteza vagon;
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (V0...V7) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAN:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie rezultate durata esantionare timp;
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AN0...AN7) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAE1:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioane 1...8);
 semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AE10...AE17) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAE2:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioane 9...16);
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AE20...AE27) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAE3:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioane 17...24);
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AE30...AE37) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAE4:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioane 25...32);
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AE40...AE47) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

RSELAE5:
 -la placa <MAE>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioane 33...40);
 -semnal activ pe "0" durata pe care are loc receptia
 (AE50...AE57) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

FUNCTIUNI REALIZATE
 -Selectare port a carui adresa apare pe magistrala (B0...B7);
 -Validarea pentru citire a portului adresat;
 -Acces pe magistrala (D0...D7) un singur port la un moment dat;

DESCRIERE FUNCTIONARE
 Placa <SPR> contine logica de adresare a porturilor pentru citirea masuratorilor efectuate. La nivelul acestei placi are loc decodificarea adresei programate si care ramine stabila pe o durata stabilita prin software. Selectia propriu-zisa se realizeaza prin validarea cu SRD a adresei decodificate. Logica

implementata nu permite selectarea simultana a mai multor porturi (chiar in cazul lansarii prin program a unor adrese gresite) ceea ce sporeste siguranta in functionare a sistemului.

5.3.2.1.3. PLACA SELECTIE PORTURI EMISIE - <SPE>

SEMNALE DE INTRARE

B0...B7:

- de la placa <UC>;
- scop: magistrala de adrese a sistemului de masurare;
- prin decodificare se obtin adresele porturilor de iesire;
- participa la selectia efectiva a porturilor de iesire.

SWR:

- de la placa <UC>;
- scop: valideaza emisia la portul adresat;
- semnal activ "0" durata pe care datele de pe magistrala (D0...D7) au acces la portul adresat unde vor fi inscrise.

V1, GND1: alimentare TTL

SEMNALE DE IESIRE

ESELZZ1:

- la placa <CPC1>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC (seg.1...8);
- semnal activ front crescator, memorare date din (D0...D7) in registrul tampon adresat (ZZ1...ZZ8)=(DE0...DE7)=(D0...D7).

ESELZZ2:

- la placa <CPC1>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC(seg.9...16);
- semnal activ front crescator, memorare date din (D0...D7) in registrul tampon adresat (ZZ9...ZZ16)=(DE0...DE7)=(D0...D7).

ESELZZ3:

- la placa <CPC1>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC(seg.17...20)
- semnal activ front crescator, memorare date din (D0...D7) in registrul tampon adresat (ZZ17...ZZ20)=(DE0...DE7)=(D0...D7).

ESELH:

- la placa <CPC1>;
- scop: inscriere rezultate masuratori pozitie verticala FC (cod BCD);
- semnal activ pe frontul crescator, care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (H0...H7) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELPD:

- la placa <CPC1>;
- scop: selectie rezultate sezizare parametrii distribuiti;
- semnal activ pe frontul crescator, care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (PD0...PD7) = (DR0...DR7) = (D0...D7).

ESELPP:

- la placa <CPC1>
- scop: selectie rezultate sezizare parametrii punctiformi;
- semnal activ pe frontul crescator, care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (PP0...PP7) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELS:

- la placa <CPC1>;
- scop: selectie rezultate masurare incrementala spatiu;
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza

memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (S0...S7) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELV:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masurare viteza vagon;
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (V0...V7) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAN:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate durata esantionare de timp;
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AN0...AN7) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAE1:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masuratori desprinderi pantograf (esantioanele 1...8);
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AE10...AE17) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAE2:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masuratori desprinderi pantograf (esantioanele 9...16);
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AE20...AE27) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAE3:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masuratori desprinderi pantograf (esantioanele 17...24);
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AE30...AE37) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAE4:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masuratori desprinderi pantograf (esantioanele 25...32);
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AE40...AE47) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

ESELAE5:

- la placa <CPC2>;
- scop: selectie rezultate masuratori desprinderi pantograf (esantioanele 33...40);
- semnal activ pe frontul crescator , care realizeaza memorarea datelor din (D0...D7) in registrul tampon adresat (AE50...AE57) = (DE0...DE7) = (D0...D7).

FUNCTIUNI REALIZATE

- Selectare port a carui adresa apare pe magistrala (B0...B7);
- Validarea inscrierii de date la portul selectat;
- Asigurarea inscrierii la un moment dat a unui singur port;

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <SPE> contine logica de adresare a porturilor pentru inscrierea in memoria tampon a rezultatelor masuratorilor. La nivelul acestei placi are loc decodificarea adresei programate pentru portul la care vor fi trimise datele. Inscrierea

propriu-zisa se efectueaza cu ajutorul semnalului SWR emis dupa decodificarea adresei. Logica implementata nu permite selectarea simultana a mai multor porturi, eliminandu-se astfel distrugerea informatiei anterior memorate.

5.3.2.1.4. PLACA CONTROL SISTEM MASURARE - <CSM>

SEMNALE DE INTRARE

INTR:

- de la operator;
- scop: controlul operatorului asupra duratei procesului;
- nivel: "1"-sistem operational; "0"-sistem in asteptare.

PCY/N:

- de la operator;
- scop: controlul operatorului asupra transferului la PC;
- nivel semnal: "1" -masurare, memorare la PC, afisare on-line
"0" -masurare, afisare on-line.

VV:

- de la placa <MSV>;
- scop: informare aparitie moment la care poate citi viteza;
- semnal activ "0".

VM:

- de la placa <MSV>;
- scop: informeaza asupra aparitiei momentului la care pot fi citite masuratorile efectuate pe ultimul e.d. parcurs
- semnal activ "1".

DS1, DS2:

- de la placa <MSV>;
- scop: informeaza parcurgere n1, n2 e.d. fara preluarea date;
- semnal activ "1".

C0...C7:

- de la placa <UC>;
- scop: transfer coduri de control sistem;
- octet transferat periodic, valoare si durata controlata soft.

CRD:

- de la placa <UC>;
- scop: validarea emisiei la <UC> a codurilor de stare sistem;
- semnal activ "0" durata de emisi spre <UC> coduri de stare.

CWR:

- de la placa <UC>;
- scop: validarea receptiei de la <UC> a codurilor de control pentru conducerea programata a sistemului de masurare;
- semnal activ "0" durata de inscriere coduri de control sistem

MOPC:

- de la PC;
- scop: informeaza de preluarea/nepreluarea datelor de catre PC
- impulsuri care modifica stare bistabil de control comunicatie care stare este testata periodic de soft de conducere proces.

V1, GND1: alimentare TTL.

V2, GND2: alimentare c.c. (12V).

SEMNALE DE IESIRE

ST0...ST7:

- la placa <UC>;
- scop: furnizeaza informatia de stare sistem de masurare;
- octet citit periodic programat, din interpretare soft-ul de conducere proces decide succesiunea etapelor procesului.

RS:
 -la placa <MSV>;
 -scop: initializarea numaratorului incremental de e.d.
 -semnal activ pe "1";
 -tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

RV:
 -la placa <MSV>;
 -scop: initializare numarator incremental de masurare viteza;
 -semnal activ pe "1";
 -tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

RPP:
 -la placa <SPP>;
 -scop: initializeaza (PP1...PP8) pentru preluare pe e.d. urmator
 -tren impulsuri sincron cu e.d. parcurse, validat prin program
 -controleaza incadrare parametri masurati in e.d. in care apar

RSC:
 -la placa IIR/R;
 -scop: initializarea comunicatiei prin canalul optic;
 -actioneaza concomitent pe IIR/R (direct), IIR/E (canal optic);
 -utilizat cind constata erori in semnal receptionat optic.

CKS:
 -la placa IIR/R;
 -scop: tact de serializare pentru comunicatia prin canal optic
 -actioneaza concomitent pe IIR/R (direct), IIR/E (canal optic);
 -utilizat sub control soft la transfer date prin canal optic.

TRPS:
 -la placa IIR/R;
 -scop: incarcare simultana a informatiei de la traductoare;
 -actioneaza concomitent pe IIR/R (direct), IIR/E (canal optic);
 -utilizat pentru sincronizarea preluarii informatiei primare;

MIPC:
 -la PC;
 -scop: indica momente in care datele pot fi preluate de PC;
 -nivel semnal: "1" indica preluare;

FUNCTIUNI REALIZATE
 -Furnizeaza permanent informatia de starea sistemului hard;
 -Transfera codurile de control la sistemul hard;
 -Controleaza comunicatia dintre cele doua microcalculatoare;
 -Controleaza comunicatia operator-microcalculator de proces;
 -Permite viteza maxima de selectie si transfer date.

DESCRIERE FUNCTIONARE
 Placa <CSM> contine logica de receptie a starii sistemului hard respectiv de emisie a comenzilor spre sistemul hard.
 La nivelul acestei placi se realizeaza controlul comunicatiei cu operatorul respectiv cu microcalculatorul de stocarea datelor.
 Octetul de stare sistem receptionat informeaza asupra:
 -intreruperii sau continuarii procesului de masurare;
 -modului de lucru: cu sau fara stocarea datelor;
 -momentelor in care este posibil transferul rezultatelor masuratorilor la microcalculatorul de conducere proces;
 -momentelor in care se poate efectua citirea vitezei vagon;
 -depasirii a D1 (D2) e.d. fara preluarea de masuratori;
 -momentelor in care microcalculatorul de stocarea datelor executa transferul.
 Octetul de control proces emite informatia asupra:
 -initializarii numaratorului de esantionare spatiu;
 -initializarii circuitului de masurarea vitezei;

- initializarea circuitelor de sesizare parametrilor punctiformi;
- confirmarea receptiei bloc de masuratori efectuate intr-un punct de pe traseu;
- validarea duratei in care rezultatele masuratorilor sunt puse la dispozitia microcalculatorului de stocarea datelor.

Pe baza informatiilor culese soft-ul de conducere a procesului decide asupra rutinelor care vor fi rulate si asigura flexibilitatea si adaptabilitatea sistemului la varietatea situatiilor care pot intervenii in desfasurarea procesului:

- variatii ale vitezei vagonului care atrag variatii ale frecventei de esantionare;
- intirzieri de transfer date provenite de la PC;
- intirzieri de preluare succesiva a pachetului de masuratori;
- moduri de lucru:
 - cu prezentare on-line;
 - cu stocare rezultate;
 - cu stocare rezultate si prezentare on-line;
- momente de declansare, stopare a procesului de masurare.

Se constata ponderea pe care soft-ul o are in conducerea procesului sub aspectul arbitrarii perifericelor si flexibilitate in optimizarea procesului. Fara a insista (referiri concrete se vor face in cap. 5.4, cap. 6) asupra implicatiilor conducerii asistate, se mentioneaza reducerea substantiala a hard-ului prin utilizarea soft-ului in controlul procesului.

5.3.2.1.5. PLACA MASURARA SPATIU VITEZA - <MSV>

SEMNALE DE INTRARE

ROT:

- de la traductorul incremental de rotatie;
- scop: informeaza asupra momentului final parcurgere a e.d.;
- nivel semnal: =GND2 -indica finalizarea parcurgerii unui e.d.

RS:

- de la placa <CSM>;
- scop: initializarea numaratorului incremental de e.d.;
- semnal activ pe "1";
- tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

RV:

- de la placa <CSM>;
- scop: initializare numarator incremental de masurare viteza;
- semnal activ pe "1";
- tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

RSELS:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie rezultate masuratori spatiu parcurs;
- semnal activ pe "0";
- tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

RSELV:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie rezultate masuratori viteza de deplasare;
- semnal activ pe "0";
- tren de impulsuri de faza si durata controlate soft.

V1, GND1 : alimentare TTL.

V2, GND2 : alimentare c.c. (12V).

SEMNALE DE IESIRE

SV0...SV7:

- la placa <UC>;

-scop: rezultat masura spatiu, viteza functie de port selectat
-in situatia RSELS=RSELV="1" =>(S0...S7)=(V0...V7)=HiZ;
-in situatia RSELS="0",RSELV="1"=>
=>(SV0...SV7)=(S0...S7)=(DR0...DR7)=(D0...D7);
-in situatia RSELS="1",RSELV="0"=>
=>(SV0...SV7)=(V0...V7)=(DR0...DR7)=(D0...D7);

VV:
-la placa <CSM>;
-scop: indica aparitie moment la care poate fi citita viteza;
-semnal activ pe "0".

VM:
-la placa <CSM>;
-scop: indica aparitia momentului la care pot fi citite
masuratorile efectuate pe ultimul e.d. parcurs;
-semnal activ pe "1".

TRP:
-la placile <TPS1>,<TPS2>,<TPS3>,<TPS4>,<MAE>,<SPD>,<SPP>;
-scop: realizeaza memorare concomitenta a tuturor parametrilor
-semnal activ pe frontul crescator.

BA:
-la placa <MAE>;
-scop: blocare numarator e.t. pe durata preluarii masuratori;
-semnal activ pe "1".

RA:
-la placa <MAE>;
-scop: initializare numarator e.t. in cadrul unui e.d.;
-semnal activ pe "1".

CK:
-la placa <MAE>;
-scop: baza de timp pentru masuratori viteza, desprinderi;
-semnal dreptunghiular f=1kHz, factor de umplere 50 % .

DS1, DS2:
-la placa <CSM>;
-scop: indica parcurgere n1,n2 e.d. fara preluare masuratori;
-semnal activ pe "1".

FUNCTIUNI REALIZATE
-Preia si transfera in TTL impulsurile de e.d. parcurse;
-Controleaza procesul repetitiv de preluare si memorare
temporara a masuratorilor;
-Genereaza baza de timp pentru masurarea vitezei de circulatie
si duratei desprinderilor pantografului;
-Masoara incremental distanta parcursa intre doua transferuri
succesive de date spre microcalculatorul de conducere proces;
-Informeaza asupra aparitiei momentelor in care rezultatele
masuratorilor sint stabile si pot fi transferate.

DESCRIERE FUNCTIONARE
Placa <MSV> contine automatul secvential care controleaza
procesul de esantionare in spatiu. Declansarea acestuia se face
in momentul depasirii cite unui esantion de distanta. Valorile
parametrilor investigati vor fi preluate concomitent in
respectivele momente.
Finalizarea ciclului de esantionare si memorare temporara
este semnalizata (VM) pe o durata fixa (impusa hard), interval in
care rezultatele masuratorilor sint stabile si pot fi transferate
la microcalculatorul de conducerea procesului. Esantionarea se
desfasoara independent de realizarea (sau nerealizarea)
transferului de date, fiind determinata exclusiv de deplasarea
vagonului. Durata semnalului de confirmare date stabile (VM)

poate fi influentata soft. In acest mod se realizeaza injectivitatea functie de alocarea a cel mult un pachet de date unui punct investigat.

Placa <MSV> contine deasemenea generatorul bazei de timp pentru masurarea vitezei si controlul domeniului de masurarea duratei desprinderilor. Pentru masurarea duratei desprinderilor acest semnal este livrat placii <MAE>.

Pentru preluarea rezultatelor masuratorilor de viteza, se va urmarii starea iesirii VV, care confirma finalizarea unui ciclu de masurare.

Generatorul de tact este utilizat si in scopul insensibilizarii esantionarii distantei la eventualele impulsuri parazite care ar putea apare de la traductorul de rotatie.

5.3.2.1.6. PLACA MASURARE DURATA DESPRINDERILOR - <MAE>

SEMNALE DE INTRARE

ARC:

- de la placa IIR/R;
- scop: informeaza asupra prezentei, duratei desprinderilor;
- nivel semnal: =GND2 -semnifica aparitia desprinderilor;

TRP:

- de la placa <MSV>;
- scop: realizeaza memorare concomitenta a tuturor parametrilor
- semnal activ pe frontul crescator.

RA:

- de la placa <MSV>;
- scop: initializare numarator e.t. in cadrul unui e.d.;
- semnal activ pe "1".

BA:

- de la placa <MSV>;
- scop: blocare numarator e.t. pe durata preluarii masuratori;
- semnal activ pe "1".

CK:

- de la placa <MSV>;
- scop: baza de timp pentru masurarea duratei desprinderilor;
- semnal dreptunghiular $f=1\text{kHz}$, factor de umplere 50 %.

RSELAN:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie rezultate durata esantionare de timp;
- semnal activ "0"receptie=>(AN0...AN7)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELAE1:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie masuratori desprinderi (esantioanele 1...8);
- semnal activ "0"receptie=>(AE10...AE17)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELAE2:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie masuratori desprinderi (esantioanele 9...16);
- semnal activ "0"receptie=>(AE20...AE27)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELAE3:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie masuratori desprinderi (esantioanele17...24);
- semnal activ "0"receptie=>(AE30...AE37)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELAE4:

- de la placa <SPR>;
- scop: selectie masuratori desprinderi (esantioanele25...32);
- semnal activ "0"receptie=>(AE40...AE47)=(DR0...DR7)=(D0...D7).

RSELAE5:
 -de la placa <SPR>;
 -scop: selectie masuratori desprinderi (esantioanele33...40);
 -semnal activ"0"receptie=>(AE50...AE57)=(DR0...DR7)=(D0...D7).
 V1, GND1 :-alimentare TTL.
 V2, GND2 :-alimentare c.c. (12V).
SEMNALE DE IESIRE
 AE0...AE7
 -la placa <UC>;
 -scop: indica prezenta,pozitie,durata desprinderi ultimul e.d.
 -functie de nivel SELAN,SELAEi (i=1...5) unul singur "0" la un moment dat, rezulta valoare octet pus pe mag. (DR0...DR7);
 -urmare a selectiei acces pe magistrala (DR0...DR7)=(D0...D7).
FUNCTIUNI REALIZATE
 -Sesizeaza prezenta desprinderilor pantografului si transfera in semnale TTL aceasta informatie;
 -Pe durata fiecarui esantion de spatiu investigat, inregistreaza comportarea desprinderilor in primele 400 ms de deplasare;
 -In scopul refacerii informatiei preluate memoreaza numarul de e.t. pe durata carora a fost sesizata comportarea parametrului;
 -Desfasoara intreg procesul de masurare sub controlul unui automat secvential dedicat;
 -Informeaza asupra depasirii duratei maxime prevazuta pentru investigarea desprinderilor pantografului in cadrul unui e.d.
DESCRIERE FUNCTIONARE
 Placa <MAE> contine automatul secvential care realizeaza retinerea comportarii contactului respectiv masoara durata desprinderilor. Circuitul propus asigura realizarea unor masuratori complete la viteze de rulare de peste 7km/h (deci durate de parcurgere ale e.d. mai mici de 400 ms). Masuratorile efectuate sint corecte si pentru viteze de rulare mai mici dar nu sint complete, ele prezentind doar situatia primelor 400 ms. Avantajul principal al utilizarii acestui procedeu de masura este prezentarea configuratiei si duratei eventualelor desprinderi, indiferent de numarul lor in cadrul fiecarui esantion de distanta investigat.

5.3.2.1.7. PLACA MASURA 1 POZITIE ORIZONTALA A FC - <MZZ1>

SEMNALE DE INTRARE
 ZZR1...ZZR8:
 -de la traductorii care sesizeaza pozitia FC;
 -scop: informatia pozitia orizontala relativa FC-pantograf;
 -nivel semnal GND2 - exista FC pe respectivul segment.
 TRPS:
 -de la placa <CSM>;
 -scop: comanda memorarea pozitiei orizontala (seg.1...8);
 -tren impulsuri sincrone cu e.d. generat hard;
 -controleaza memorare (tampon) concomitenta toti parametrii.
 V1, GND1 : alimentare TTL.
 V2, GND2 : alimentare c.c.(12V).
SEMNALE DE IESIRE
 ZZ1...ZZ8:
 -la placa <IIR/E>;
 -scop: prezenta FC pe (seg.1...8) in momentul esantionarii;
 -prezinta distributia FC pe pantograf in momentul e.d.;
 -stabile pe durata dintre doua puncte de masura succesive.

FUNCTIUNI REALIZATE

- Traductor al pozitiei geometrice a FC (segmentele 1...8) in semnale electrice.
- Asigura nivele TTL ferme si stabile prin :
 - insensibilizarea (histerezis) echipamentului TTL la regimul tranzitoriu de comutatie din echipamentul electromecanic;
 - insensibilizarea (transmisie optica, separarea galvanica) a circuitelor TTL si electromecanic la fluctuatiile sursei V2
 - memorarea temporara a pozitiei FC;

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <MZZ1> contine parte (segmentele -500, -450,..., -150) din circuitele de preluarea a informatiei de la traductorii de pozitie orizontala a FC. La nivelul acestei placi se realizeaza transformare in semnale TTL a semnalului livrat de traductoarele care supravegheaza zig-zagul FC.

Circuitele utilizate in scopul mai sus prezentat asigura transferul optic al informatiei, realizind separarea galvanica intre sursa TTL si sursa de alimentare a traductoarelor si optocuploarelor. Astfel se elimina fluctuatiile care ar putea fi generate la comutatie, pe liniile de alimentare TTL, respectiv se pot utiliza surse, de valori diferite, specifice circuitelor pe care le alimenteaza. In scopul evitarii incertitudinii generate de procesul tranzitoriu de comutatie au fost utilizate la intrare circuite de tipul comparator cu histerezis, care asigura slow-rate ridicat si nivele TTL ferme.

Informatia prezenta pe intrari (in placa) este memorata la momentele de esantionare ceea ce asigura in momentul preluarii pe magistrala, nivele de semnal stabile.

5.3.2.1.8. PLACA MASURA 2 POZITIE ORIZONTALA A FC - <MZZ2>

Placa <MZZ2> contine o parte (segmentele -100, -50, ..., +300) din circuitele de preluarea a informatiei de la traductorii de pozitie orizontala a FC.

Structura, functiuni similare <MZZ1> cu deosebirile:

SEMNALE DE INTRARE

ZZR9...ZZR16:

- de la traductorii care sesizeaza pozitia FC;
- scop: informatia pozitia orizontala relativa FC-pantograf;
- nivel semnal GND2 - exista FC pe respectivul segment.

SEMNALE DE IESIRE

ZZ9...ZZ16:

- la placa <IIR/E>;
- scop: prezenta FC pe (seg.9...16) in momentul esantionarii;
- prezinta distributia FC pe pantograf in momentul e.d.;
- stabile pe durata dintre doua puncte de masura succesive.

5.3.4.1.9. PLACA MASURA 3 POZITIE ORIZONTALA A FC - <MZZ3>

Placa <MZZ3> contine o parte (segmentele +350, +400, +450, +500) din circuitele de preluarea a informatiei de la traductorii de pozitie orizontala a FC.

Structura, functiuni similare <MZZ1> cu deosebirile:

SEMNALE DE INTRARE

ZZR17...ZZR20:

- de la traductorii care sesizeaza pozitia FC;

- scop: informatia pozitia orizontala relativa FC-pantograf;
- nivel semnal GND2 - exista FC pe respectivul segment.

SEMNALE DE IESIRE

ZZ17...ZZ20:

- la placa <IIR/E>;
- scop: prezenta FC pe (seg.17...20) in momentul esantionarii;
- prezinta distributia FC pe pantograf in momentul e.d.;
- stabile pe durata dintre doua puncte de masura succesive.

5.3.2.1.10. PLACA MASURA POZITIE VERTICALA A FC - <MH>

SEMNALE DE INTRARE

HR1...HR8:

- de la traductorii care sesizeaza pozitia FC;
- scop: informatia pozitia verticala relativa FC-pantograf;
- cod BCD inaltime deschidere pantograf in momentele de e.d.

TRPS:

- de la placa <CSM>;
- scop: comanda memorarea pozitiei verticale (cod BCD);
- tren impulsuri sincrone cu e.d. generat hard;
- controleaza memorare (tampon) concomitenta toti parametrii.

V1, GND1 : alimentare TTL.

V2, GND2 : alimentare c.c.(12V).

SEMNALE DE IESIRE

H1...H8:

- la placa <IIR/E>;
- scop: inaltimea (FC) de deschidere pantograf in momentul e.d.
- stabile pe durata dintre doua puncte de masura succesive.

FUNCTIUNI REALIZATE

- Traductor al pozitiei geometrice a FC (codificata BCD) in semnale electrice.
- Asigura nivele TTL ferme si stabile prin :
 - insensibilizarea (histerezis) echipamentului TTL la regimul tranzitoriu de comutatie din echipamentul electromecanic;
 - insensibilizarea (transmisie optica, separarea galvanica) a circuitelor TTL si electromecanic la fluctuatiile sursei V2
 - memorarea temporara a pozitiei FC;
- Prezinta iesiri three-state pentru cuplarea la magistrala de date a sistemului.

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <MH> contine circuitele de preluarea informatiei de la traductorii de pozitie verticala a FC. La nivelul acestei placi se realizeaza transformarea in semnale TTL a semnalului livrat de traductoarele care supravegheaza inaltimea de ancorare a FC.

Circuitele utilizate in scopul mai sus prezentat asigura transferul optic al informatiei, realizind separarea galvanica intre sursa TTL si sursa de alimentare a traductoarelor si optocuploarelor. Astfel se elimina fluctuatiile care ar putea fi generate la comutatie, pe liniile de alimentare TTL, respectiv se pot utiliza surse de valori diferite specifice circuitelor pe care le alimenteaza. In scopul evitarii incertitudinii generate de procesul tranzitoriu de comutatie au fost utilizate la intrare circuite de tipul comparator cu histerezis, care asigura slow-rate ridicat si nivele TTL ferme.

Informatia prezenta pe intrari (in placa) este memorata la momentele de esantionare ceea ce asigura in momentul preluarii pe magistrala, nivele de semnal stabile.

5.3.2.1.11. PLACA SESIZARE PARAMETRII DISTRIBUITI - <SPD>

SEMNALE DE INTRARE

PDR1...PDR8:

- de la traductorii specifici parametrilor alocati (eventual de la tastatura dedicata de pe panou, actionata de operator);
- scop: indica prezenta, starea parametrilor pe ultimul e.d.;
- nivel semnal: GND2 semnifica prezenta parametrului;

TRP:

- de la placa <MSV>;
- scop: comanda memorarea tampon a valorii momentane din e.d.;
- tren impulsuri sincron cu e.d. si generat integral hard;
- controleaza memorare tampon concomitenta a tuturor parametrilor.

RSELPD:

- de la placa <SPR>;
- scop: comanda transfer pe mag.(DR0...DR7)=(PD1...PD8);
- tren impulsuri sincron cu e.d. validat prin program;
- nivel "1" date memorate(PD1...PD8) nu au acces pe(DR0...DR7);
- "0" date memorate(PD1...PD8) lansate pe mag (DR0...DR7);

V1, GND1 : alimentare TTL.

V2, GND2 : alimentare c.c. (12V).

SEMNALE DE IESIRE

PD1...PD8:

- la placa <UC>;
- scop: informatia prezenta parametri distribuiti, ultimul e.d.
- nivel semnal:-cit timp RSELPD="1"=> PDi=HiZ;
- cit timp RSELPD="0"=> PDi="1" prezenta poz. i
=> PDi="0" lipsa poz. i
=> (PD1...PD8)=(D0...D7)

FUNCTIUNI REALIZATE

- Traductor parametrilor distribuiti in semnale electrice;
- Asigura nivele TTL ferme si stabile prin:
 - separarea galvanica a celor doua surse de alimentare;
 - preluare optica a informatiei primare si prelucrarea ei de catre circuite de tip comparator cu histerezis;
- Memorarea temporara a configuratiei parametrilor distribuiti;
- Prezinta iesiri three-state pentru cuplarea la magistrala de date a sistemului;

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <SPD> contine circuitele de preluare a informatiei de la traductorii de sesizare a prezentei parametrilor distribuiti.

La nivelul acestei placi se realizeaza transformarea in semnale TTL a starii furnizate de traductoarele dedicate parametrilor distribuiti investigati. Circuite concepute sesizeaza si retin pina la transferul pe magistrala (DR0...DR7), aparitiile momentane ale parametrilor investigati pe durata parcurgerii e.d.

Prin functiile realizate placa <SPD> permite localizarea in spatiu a starii parametrilor investigati cu precizie de un e.d.

5.3.4.1.12. PLACA SESIZARE PARAMETRII PUNCTIFORMI - <SPP>

SEMNALE DE INTRARE

PPR1...PPR8:

- de la traductorii specifici parametrilor alocati (eventual de la tastatura dedicata de pe panou, actionata de operator);
- scop: indica prezenta, starea parametrilor pe ultimul e.d.;
- nivel semnal: GND2 semnifica prezenta parametrului;

TRP:
 -de la placa <MSV>;
 -scop: comanda memorarea tampon a valorii momentane din e.d.;
 -tren impulsuri sincron cu e.d. si generat integral hard;
 -controleaza memorare tampon concomitenta a tuturor parametri.

RSELPP:
 -de la placa <SPR>;
 -scop: comanda transfer pe mag.(DR0...DR7)=(PP1...PP8);
 -tren impulsuri sincron cu e.d. validat prin program;
 -nivel "1" date memorate(PP1...PP8) nu au acces pe(DR0...DR7);
 "0" date memorate(PP1...PP8) lansate pe mag (DR0...DR7);

RPP:
 -de la placa <CSM>;
 -scop: initializeaza(PP1...PP8) pentru preluare pe e.d. urmator
 -tren impulsuri sincron cu e.d. si validat prin program;
 -controleaza incadrare parametri masurati in e.d. in care apar
 V1, GND1 : alimentare TTL.
 V2, GND2 : alimentare c.c. (12V).

SEMNALE DE IESIRE
 PP1...PP8:
 -la placa <UC>;
 -scop: informatia prezenta parametri punctiformi, ultimul e.d.
 -nivel semnal:-cit timp RSELPP="1"=> PPI=HiZ;
 -cit timp RSELPP="0"=> PPI="1" prezenta poz. i
 => PPI="0" lipsa poz. i
 => (PP1...PP8)=(D0...D7)

FUNCTIONI REALIZATE
 -Traductor al configuratiei parametrilor punctiformi investigati
 in semnale electrice;
 -Asigura nivele TTL ferme si stabile prin:
 -separarea galvanica a celor doua surse de alimentare;
 -preluare optica a informatiei primare si prelucrarea ei de
 catre circuite de tip comparator cu histerezis;
 -Memorarea temporara a configuratiei parametrilor punctiformi;
 -Prezinta iesiri three-state pentru cuplarea la magistrala de
 date a sistemului;

DESCRIERE FUNCTIONARE
 Placa <SPP> contine circuitele de preluare a informatiei de
 la traductorii de sesizare a prezentei parametrilor punctiformi.
 La nivelul acestei placi se realizeaza transformarea in
 semnale TTL a starii traductoarelor dedicate parametrilor
 punctiformi investigati (eventual taste actionate de operator).
 Circuite concepute in scopurile mai sus mentionate sesizeaza
 si retin pina la transferul pe magistrala (DR0...DR7), aparitiile
 momentane ale parametrilor investigati pe durata parcurgerii
 fiecarui esantion de spatiu.
 La inceputul parcurgerii fiecarui esantion de spatiu octetul
 (PP1...PP8) este initializat deci pregatit sa preia configuratia
 parametrilor pe distanta imediat urmatoare.
 Prin functiile realizate placa <SPP> permite localizarea in
 spatiu a parametrilor investigati, cu precizie de un e.d.

5.3.4.1.13. PLACA COMUNICATIE 1 PC - <CPC1>

SEMNALE DE INTRARE

DE0...DE7:
 -de la placa <UC>;

- scop: comunicatie rezultate masuratori la PC;
- magistrala pentru transfer date de la microcalculatorul de conducere proces microcalculatorul pentru stocarea datelor;

ESELZZ1:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC (seg.1...8);
- semnal activ pe frontul crescator;

ESELZZ2:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC (seg.9...16)
- semnal activ pe frontul crescator;

ESELZZ3:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori pozitie orizontala FC(seg.17...20)
- semnal activ pe frontul crescator;

ESELH:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscrierea masuratorilor de pozitie verticala FC;
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELPD:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere rezultate sesizare parametri distribuiti;
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELPP:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere rezultate sesizare parametri punctiformi;
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELS:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscrierea rezultatelor masurarii distantei;
- semnal activ pe frontul crescator.

APC0...APC3:

- de la microcalculatorul de stocarea datelor;
- scop: selectia (adresarea) porturilor pentru citire date;
- partitie (patru biti) din magistrala de adrese a PC-ului.

V1, GND1 : alimentare TTL.

SEMNALE DE IESIRE

DPC0...DPC7:

- la microcalculatorul de stocarea datelor;
- scop: transfer de date la PC;
- magistrala de pe care PC-ul preia (prin adresarea buffer-elor alocate) rezultatele masuratorilor.

FUNCTIUNI REALIZATE

- Stocheaza temporar, din momentul depunerii de microcalculatorul de conducere proces pina in momentul preluarii de catre microcalculatorul de stocare date, masuratorile in fiecare p.m.
- Permite preluarea selectiva in vederea stocarii;
- Permite adresarea directa, eventual ca memorie externa.

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <CPC1> contine sapte buffer-e three-state si logica de adresare pentru inscriere respectiv pentru citire. Ca si functionare se comporta similar unei memorii de sapte octeti cu magistrala de inscriere respectiv citire separate fizic, ceea ce permite conectarea directa la doua sisteme de calcul diferite asigurand viteza maxima de comunicatie. Procedul propus nu presupune conectarea magistralelor de date ale celor doua microcalculatoare si deci elimina necesitatea sincronizarii pentru comunicatie sporind astfel viteza globala de transfer.

5.3.4.1.14. PLACA COMUNICATIE 2 PC - <CPC2>

Structura, functiuni similare <CPC1> cu deosebirile:

SEMNALE DE INTRARE

ESELV:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscrierea masuratorilor de viteza momentana vagon;
- semnal activ pe frontul crescator;

ESELAN:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere numar e.t. pentru masura durata desprinderi;
- semnal activ pe frontul crescator;

ESELAE1:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori durata desprinderi(esant. 1...8);
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELAE2:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori durata desprinderi(esant.9...16);
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELAE3:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori durata desprinderi(esant.17...24);
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELAE4:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori durata desprinderi(esant.25...32);
- semnal activ pe frontul crescator.

ESELAE5:

- de la placa <SPE>;
- scop: inscriere masuratori durata desprinderi(esant.33...40);
- semnal activ pe frontul crescator.

APC0...APC3:

- de la microcalculatorul de stocarea datelor;
- scop: selectia (adresarea) porturilor pentru citire date;
- partitie (patru biti) din magistrala de adrese a PC-ului.

V1, GND1 : alimentare TTL.

5.3.2.1.15. PLACA COMUNICATIE [EMISIE DATE] - <IIR/E>

SEMNALE DE INTRARE

ZZ1...ZZ20:

- de la placile <MZZ1>, <MZZ2>, <MZZ3>;
- scop: furnizeaza informatia despre zig-zagul FC;
- utilizate in determinarea numarului de FC prezente pe peria pantografului si pozitia fiecaruia in momentul e.d.

HO...H7:

- de la placa <MH>;
- scop: furnizeaza informatia despre deschiderea pantograf;
- utilizate pentru determinarea inaltimii de ancorare a FC.

ARC:

- de la placa <MAE>
- scop: informatia de desprinderi FC de peria pantograf;
- utilizat pentru investigarea desprinderilor;

CKS:

- de la canalul E/RIR;
- scop: tact de serializare;

-realizeaza transferul in buffer-ul placii IIR/E si comanda transmisia informatiei din zona de influenta a LC;

RSTS:

- de la canalul E/RIR;
- scop: initializare comunicatie;
- utilizat pentru resetarea automatului secvențial care controleaza transmisia serie prin E/RIR;

TRP:

- de la canalul E/RIR;
- scop: esantionarea semnalelor de la traductoare;
- la nivelul acestei placii se face receptia semnalului;

SEMNALE DE IESIRE

INF:

- la canalul E/RIR;
- scop: transmisie seriala;
- sursa de date de transferat din zona de influenta a LC;

DARC:

- la canalul E/RIR;
- scop: furnizeaza informatia despre contactul pantograf-FC;
- sursa de informatie privind durata desprinderilor;

TRP:

- la placile <MZZ1>, <MZZ2>, <MZZ3>, <MH>;
- scop: esantionarea semnalelor;
- comanda memorare date livrate de traductoare in momentul e.d.

FUNCTIUNI REALIZATE

- Transfera paralel si memoreaza temporar informatia privind zig-zagul si inaltimea de ancorare a FC;
- Transmite serial informatia stocata prin E/RIR spre sistem;
- Realizeaza comanda elementelor optice de emisie si sesizarea semnalelor de la elementele optice de receptie;
- Transfera direct la E/RIR semnalul rezultat din investigarea contactului pantograf-FC;
- In mod normal (functionare corecta) se initializeaza automat dar accepta controlul microcalculatorului asupra initializarii;
- Receptioneaza si transfera direct semnalul de esantionare;
- Participa la cadrarea informatiei transmise serial prin E/RIR.

DESCRIERE FUNCTIONNARE

Placa <IR/E> contine in principal interfata de transmisie seriala a masuratorilor efectuate in zona de influenta a LC. In scopul amintit contine o parte de buffer care este incarcat paralel de primul front descarcator al semnalului CKS. Pe baza acestui semnal (tren de impulsuri controlat de microprocesor) se realizeaza serializarea si memorarea bitilor emisi. Acesta permite initializarea automata a interfetei. Daca numarul de impulsuri receptionat difera de cel in mod normal asteptat de interfata rezulta erori la receptie care declanseaza programat initializarea.

Placa <IR/E> contine si circuitul de comanda canalului de transmisie a informatiei privind desprinderile. Acest semnal nu este afectat (la acest nivel) de esantionarea distantei.

Placa <IR/E> contine si circuitul de sesizarea semnalului de esantionarea distantei. Acest semnal este livrat placilor de masura a zig-zagului FC si deschiderii pantografului. Prin conceptie si sub controlul rutinelor de comunicatie aceasta placa in legatura cu <RI/R> reprezinta o interfata optica rapida. Sint create astfel conditiile care permit vehicularea de informatii intre zona de influenta a LC si cabina UAM, element de maxima importanta pentru realizarea masuratorilor la LC sub tensiune.

5.3.2.1.16. PLACA COMUNICATIE [RECEPTIE DATE] - <IIR/R>

SEMNALE DE INTRARE

INF:

- de la E/RIR;
- scop: transmisie seriala;
- reprezinta informatia privind rezultatele masuratorilor efectuate de echipamentul plasat in zona de influenta a LC;

DARC:

- de la E/RIR;
- scop: informatia privind calitatea contactului pantograf-FC
- utilizat pentru masurarea duratei desprinderilor;

TRP:

- de la placa <MSV>;
- scop: semnal de esantionare;
- realizeaza prelucrarea sincrona a tuturor masuratorilor;

CKS:

- de la placa <CSM>;
- scop: tact de serializare;
- semnal de sincronizare, efectuare transmisie date prin E/RIR;

RSTS:

- de la placa <CSM>;
- scop: semnal de initializare;
- utilizat pentru resetarea automatului secvential din IR/E.

RSTC:

- de la placa <CSM>;
- scop: initializarea procesului de receptie serie prin IR/E;
- initializare biti de detectie erori de comunicatie.

SEMNALE DE IESIRE

ZZ0...ZZ20:

- la placile <TPS1>, <TPS2>, <TPS3>;
- scop: furnizeaza informatia privind zig-zagul FC;
- informatia preluata cu <MZZ1,2,3> refacuta dupa serializare;

H0...H7:

- la placa <TPS4>;
- scop: furnizeaza informatia de deschiderea pantografului;
- informatia preluata cu <MH> refacuta dupa serializare;

DARC:

- la placile <TPS3>, <MAE>;
- scop: furnizeaza informatia de calitate contact pantograf-FC;
- utilizat la masurarea duratei desprinderilor;

COM1...COM3:

- la placa <TPS3>;
- scop: semnal de control comunicatie;
- date privind calitatea transferului serial de informatie;

TRP:

- la E/RIR;
- scop: comunicatie in IR;
- utilizat pentru esantionare sincrona;

CKS:

- la E/RIR;
- scop: tact de serializare;
- utilizat pentru sincronizarea transmisiei;

RSTS:

- la E/RIR;
- scop: semnal de initializare;
- utilizat la resetarea automatului secvential din <IIR/E>.

FUNCTIUNI REALIZATE

- Receptioneaza serial informatia furnizata de <IR/E>;
- Memoreaza temporar si transfera paralel informatia receptionata la placile <TPS1>, <TPS2>, <TPS3>, <TPS4>;
- Realizeaza comanda elementelor optice de emisie si sesizarea semnalelor de la elementele optice de receptie;
- Transfera direct la <MAE> semnalul DARC;
- Receptioneaza si transfera semnalele de esantionare si de tact.

DESCRIERE FUNCTIONARE

Placa <IR/E> contine in principal buffer-ul perifericului de comunicatie optica. In scopul transferului de date, deci incarcarea buffer-ului receptioneaza de la <CSM> si utilizeaza respectiv transmite prin E/RIR semnalele de control comunicatie. Dupa finalizarea unui ciclu de transfer furnizeaza informatia necesara detectiei eventualelor erori.

Funcctie de rezultatul etapei de detectie erori participa la retransmisie daca sau detectat erori sau in caz contrar mentine stabil semnalul receptionat in vederea achizitiei.

Contine comanda semnalului de esantionare si de initializare (a automatului secvential de comunicatie din zona influenta a LC) transmise prin E/RIR echipamentului plasat in zona influenta LC.

Prin conceptie si sub controlul rutinelor de comunicatie IR/R participa la realizarea eficienta a comunicatiei intre echipamentul plasat in zona de influenta LC si cabina UAM.

5.3.4.1.17. PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC 1 - <TPS1>

SEMNALE DE INTRARE

Z1...Z8:

- de la placa <IIR/R>;
- scop: furnizeaza informatia privind zig-zagul FC (seg. 1...8) transferata prin canalul IR;
- utilizate la refacerea semnalelor livrate de traductoare si comunicate serial prin canalul optic;

TRPS:

- de la placa <CSM>;
- scop: comanda (front crescator) memorarea zig-zag (seg.1...8)
- tren impulsuri sincrone cu e.d. si generat integral hard;
- controleaza transfer spre buffer-ele <UC>, PA a masuratorilor receptionate optic de la aparatura din zona de influenta a LC

RSELZZ1:

- de la placa <SPR>;
- scop: comanda transfer pe mag. DR0...DR7 octetului ZZ1...ZZ8;
- tren impulsuri sincron cu e.d. si validat prin program;
- nivel semnal:"1" date ZZ1...ZZ8 nu au acces pe mag.DR0...DR7;
"0" date ZZ1...ZZ8 lansate pe DR0...DR7=D0...D7.

V1, GND1 : alimentare TTL.

V2, GND2 : alimentare c.c.(12V).

SEMNALE DE IESIRE

ZZ1...ZZ8:

- la placa <UC>;
- scop: furnizeaza zig-zag FC in momentul e.d. (seg.1...8);
- nivel semnal: RSELZZ1="1"=>(ZZ1...ZZ8)=HiZ
RSELZZ1="0"=>ZZi="1" prezenta FC pe seg.i
=>ZZi="0" lipsa FC pe seg.i
=>transfer (ZZ1...ZZ8)=(D0...D7).

FUNCTIUNI REALIZATE

- Traductor zig-zag FC (segmentele 1...8) in semnale electrice.
- Asigura nivele TTL ferme si stabile prin :
 - insensibilizarea (histerezis) echipamentului TTL la regimul tranzitoriu de comutatie din echipamentul electromecanic;
 - insensibilizarea (transmisie optica, separarea galvanica) a circuitelor TTL si electromecanic la fluctuatiile sursei V2
 - memorarea temporara a pozitiei FC;
- Prezinta iesiri three-state pentru cuplarea la magistrala de date a sistemului.

DESCRIBIRE FUNCTIONARE

Placa <TPS1> contine parte (segmentele 1,...,8) din circuite de preluare informatie de la traductorii de pozitie orizontala FC. La nivelul acestei placi se realizeaza transformarea in semnale TTL a starii releelor care supravegheaza zig-zagului FC.

Circuitele utilizate in scopul mai sus prezentat asigura transferul optic al informatiei, realizind separarea galvanica intre sursa TTL si sursa de alimentare a bobinelor releelor. Se elimina fluctuatiile generate de comutatia releelor pe liniile de alimentare TTL, respectiv se pot utiliza surse de valori diferite specifice circuitelor pe care le alimenteaza. In scopul evitarii incertitudinii generate de procesul tranzitoriu de comutatie a releelor au fost utilizate la intrare circuite de tip comparator cu histerezis, care asigura slow-rate ridicat si nivel TTL ferm.

Informatia prezenta pe intrari (in placa) este memorata la momentele de esantionare ceea ce asigura in momentul preluarii pe magistrala, nivele de semnal stabile.

Iesirile sint de tipul three-state, in scopul cuplarii la magistrala de date si creeaza posibilitatea extinderii sistemului

5.3.2.1.18. PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC 2 - <TPS2>

Placa <TPS2> contine parte (segmente 9,...,16) din circuite de preluare informatie de la traductorii de pozitie orizontala FC. Structura, functiuni similare <TPS1> cu deosebiriile:

SEMNALE DE INTRARE

Z9...Z16

- de la placa <IIR/R>;
- scop: furnizeaza informatia privind zig-zagul FC (seg.9...16) transferata prin canalul IR;
- utilizate la refacerea semnalelor livrate de traductoare si comunicate serial prin canalul optic;

RSELZZ2:

- de la placa <SPR>;
- scop: comanda transfer pe mag.DR0...DR7 octetului ZZ9...ZZ16;
- tren impulsuri sincron cu e.d. si validat prin program;
- nivel semnal:"1"date ZZ9...ZZ16 nu au acces pe mag.DR0...DR7;
- "0"date ZZ9...ZZ16 lansate pe DR0...DR7=D0...D7.

SEMNALE DE IESIRE

ZZ9...ZZ16:

- la placa <UC>;
- scop: furnizeaza zig-zag FC in momentul e.d. (seg.9...16);
- nivel semnal: RSELZZ1="1"=>(ZZ1...ZZ8)=HiZ
RSELZZ1="0"=>ZZi="1" prezenta FC pe seg.i
=>ZZi="0" lipsa FC pe seg.i
=>transfer (ZZ9...ZZ16)=(D0...D7).

**5.3.4.1.19. PLACA TRANSFER PARALEL SI
COMANDA PANOUI SINOPTIC 3 - <TPS3>**

Placa <TPS3> contine parte (segmente 17,...,20) din circuite de preluare informatie de la traductorii de pozitie orizontala FC
Structura, functiuni similare <TPS1> cu deosebirile:

SEMNALE DE INTRARE

Z17...Z20

- de la placa <IIR/R>;
- scop: furnizeaza informatia privind zig-zagul FC(seg.17...20) transferata prin canalul IR;
- utilizate la refacerea semnalelor livrate de traductoare si comunicate serial prin canalul optic;

RSELZZ3:

- de la placa <SPR>;
- scop: comanda transfer pe mag.DR0...DR7 octetului ZZ17...ZZ20
- tren impulsuri sincron cu e.d. si validat prin program;
- nivel semnal: "1" date ZZ17...ZZ20 nu au acces pe mag.DR0...DR7
"0" date ZZ17...ZZ20 lansate pe DR0...DR7=D0...D7

SEMNALE DE IESIRE

ZZ17...ZZ20:

- la placa <UC>;
- scop: furnizeaza zig-zag FC in momentul e.d. (seg.17...20);
- nivel semnal: RSELZZ1="1" => (ZZ1...ZZ8)=HiZ
RSELZZ1="0" => ZZi="1" prezenta FC pe seg.i
=> ZZi="0" lipsa FC pe seg.i
=> transfer (ZZ17...ZZ20)=(D0...D7).

**5.3.2.1.20. PLACA TRANSFER PARALEL SI
COMANDA PANOUI SINOPTIC 4 - <TPS4>**

Placa <MH> contine circuitele de preluarea informatiei de la traductorii de pozitie verticala a FC.

Structura, functiuni similare <TPS1> cu deosebirile:

SEMNALE DE INTRARE

H1...H8:

- de la placa <IIR/R>;
- scop: furnizeaza informatia privind deschiderea pantografului transferata prin canalul IR;
- utilizate la refacerea semnalelor livrate de traductoare si comunicate serial prin canalul optic;

RSELH:

- de la placa <SPR>;
- scop: comanda transfer pe mag. DR0...DR7 a octetului H1...H8;
- tren impulsuri sincron cu e.d. si validat prin program;
- nivel semnal: "1" => date H1...H8 nu au acces pe mag.DR0...DR7;
"0" => date H1...H8 lansate pe DR0...DR7=D0...D7;

SEMNALE DE IESIRE

HH1...HH8:

- la placa <UC>;
- scop: furnizeaza informatia in legatura cu inaltimea FC;
- nivel semnal: RSELH="1" => (H1...H8)=HiZ;
RSELH="0" => (H1...H8)=(D0...D7).

5.3.2.1.21. CIRCUITE DE CONVERSIE ELECTRIC-OPTICA (EOC) SI OPTIC-ELECTRICA (OEC)

Reprezinta elementele prin care se realizeaza transferul de informatie intre aparatura plasata in zona de influenta a LC (pe pantograf) si cea plasata in afara zonei de influenta a LC (cabina UAM).

Ambele circuite sint de tipul comparator cu histerezis si functioneaza conform diagramelor:

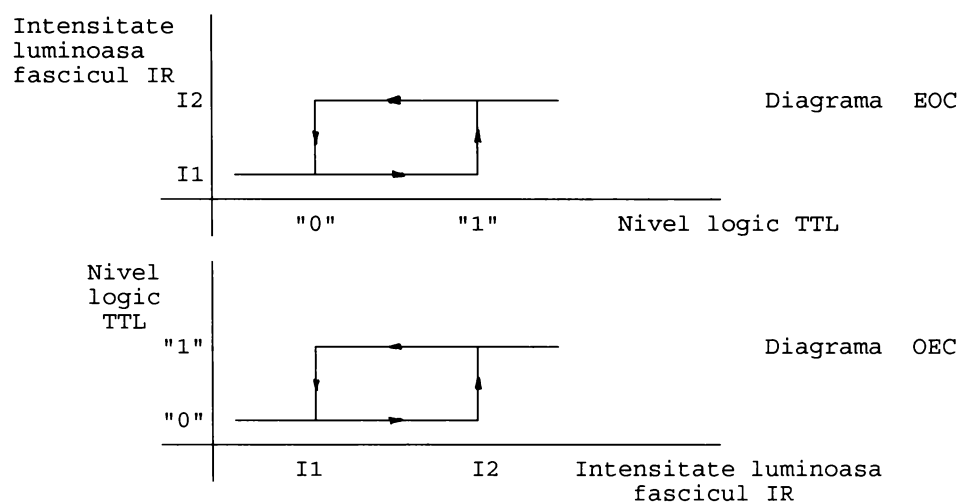


Fig. 5.3

In legatura cu structura si functionarea circuitelor prezentate se mentioneaza:

- conexiunile sistem - EOC (intrarea in EOC) respectiv OEC - sistem (iesirea din OEC) se realizeaza prin intermediul unor optocupluri care asigura decuplarea galvanica intre sistem si convertori (separarea surselor de alimentare a EOC si OEC de sursa TTL); scopul acestei decuplari este imbunatatirea izolatiei (din motive de electroprotectie) si evitarea propagarii zgomotelor pe liniile de alimentare;
- alimentarea sistemului separata de alimentarea convertoarelor permite utilizarea unor surse nepretentioase (perturbatiile sint in general rejectate de histerezis) si a caror nivel de tensiune poate fi ales in limite largi (3...36 [V]) adecvat conditiilor disponibile pe UAM;
- intensitatiile luminoase (I1, I2) si implicit puterea surselor de alimentare (EOC, OEC) vor fi stabile functie de varianta de canal optic adoptata:
 - transmisie prin fibra optica (energie redusa, perturbatii minime, pret de cost ridicat);
 - transmisie prin canal izolat optic de exterior (energie medie, perturbatii determinate exclusiv de opacitatea peretilor canalului, pret de cost mediu);
 - transmisie deschisa (energie sporita; perturbatii diverse reflexii, impuritati din mediul inconjurator, surse colaterale de radiatie; pret de cost scazut);

-viteza de transmisie realizata este principal maxima (egala cu frecventa de contact), fiecare comutatie furnizind o unitate de informatie, motiv pentru care se indica utilizarea unor emitatoare IR rapide si cu fascicul colimat.

5.3.2.2. PANOUL DE AFISARE

Reprezinta o componenta hardware auxiliara si care nu influenteaza desfasurarea procesului de masurare.

Scopul PA este de a afisa on-line rezultatele investigarii. Utilitatea PA este evidenta atunci cind numarul de observatori este mare si monitorul microcalculatorului este inaccesibil tuturor simultan. In principiu informatia oferita de PA este aceeaasi cu cea prezenta pe monitor (v.cap.3.5.), rata de succedare a informatiilor si precizia de afisare fiind corelate cu posibilitatile medii de preceptie ale observatorului.

PA a fost conceput in doua variante, una de afisare grafica si cealalta de afisare alfanumerica, ambele pot fi utilizate concomitent sursa de informatie fiind comuna (placile TPS 1,2,3,4) iar prelucrarile integral interne.

5.3.2.3. DESCRIERE SISTEM MASURARE

Avind in vedere prezentarea (anterioara a) semnalelor, nu se va insista lor, ci asupra functiunilor in cadrul sistemului:

SISTEM MASURARE SMD (HARD) Plansa 41
SEMNALE DE INTRARE

RZZ1...RZZ20

-de la traductorii de pozitie orizontala FC (zig-zag).

RH1...RH8

-de la traductorii de pozitie verticala FC (inaltime).

PDR1...PDR8

-de la traductorii de parametrii distribuiti (CS, CD, PT, RP, PD, TN, ZN, GR).

PPR1...PPR8

-de la traductorii de parametrii punctiformi (SS, SD).

ARC

-de la traductorul de sesizare desprinderi pantograf.

ROT

-de la traductorul de deplasare vagon laborator.

APC0 ... APC3

-de la PC (magistrala de adrese, partial).

MOPC:

-de la PC (confirmare final receptie date).

PCY/N:

-de la operator (mod de lucru).

INTR:

-de la operator (proces masurare on/off)

IORQ:

-de la microcalculator conducere proces (cerere periferic).

WR:

-de la microcalculator conducere proces (inscriere perif.).

RD:

-de la microcalculator conducere proces (citire perif.).

A0 ... A7:

-de la microcalculator conducere proces (ADR BUS).

D0 ... D7:
 -de la microcalculator conducere proces (DATA BUS).
 V1, GND1: alimentare TTL.
 V2, GND2: alimentare c.c. (12V).
SEMNALE DE IESIRE
 DPC0...DPC7:
 -la PC (magistrala de date, partial)
 MIPC:
 -la PC (validare transfer date)
FUNCTIONI REALIZATE
 -Legatura cu operatorul;
 -Legatura cu microcalculatorul de stocarea datelor;
 -Legatura cu microcalculatorul de conducere proces masurare;
 -Legatura cu sistemul de traductoare;
 -Preluarea concomitenta in timp si spatiu a datelor de la traductoare, in punctele de esantionare;
 -Prelucrarea primara a datelor preluate de la traductoare;
 -Gestionarea microprogramata a magistralelor interne;
 -Selectia microprogramata a porturilor de intrare/iesire.
DESCRIERE FUNCTIONARE
 Hard-ul din componenta sistemului de masurare contine placi electronice dedicate:
 -preluarii, prelucrarii primare si memorarii temporare a rezultatelor masuratorilor;
 -transferului programat de date la:
 -microcalculatorul de conducere proces;
 -microcalculatorul de stocarea datelor;
 -preluare, transferare in semnale electrice a soft-ului rulat.
 La acest nivel se realizeaza esantionarea distantei parcurse, respectiv a timpului de parcurgere a unui esantion de spatiu. Microcalculatorul de conducerea procesului este informat permanent de starea hard-ului de masurare, informatii pe baza carora acesta decide succesiunea etapelor din cadrul procesului, respectiv momentele de declansarea etapelor.
 In principiu procedeul de masurare realizat de hard-ul propus este urmatorul:
 -aparitia semnalului ROT informeaza despre parcurgerea cite unui esantion de distanta, si declanseaza etapa de preluare concomitenta a masuratorilor asupra tuturor parametrilor;
 -dupa incrementarea numaratorului de esantioane de spatiu si lansarea semnalului de memorarea datelor, microcalculatorul este informat asupra prezentei (tampon) a unui nou set de masuratori;
 -simultan cu etapa mai sus prezentata are loc si procesul de memorare a duratei desprinderilor pantografului, respectiv a valorii prezenta in buffer-ul destinat masurarii vitezei;
 -functie de o serie de variabile (care vor fi prezentate in cap. 5.4) microcalculatorul culege (sau nu) datele memorate tampon;
 -posibilitatea de a culege datele are o durata limitata hard in scopurile de:
 -a ramine suficient timp pentru transfer, prelucrare daca datele sint preluate in momentul final de validare hard;
 -a fi stabile in memoriile tampon chiar din primul moment de preluare validat hard.
 -situatiile de preluare sau nepreluare a pachetului de date alocat unui punct fizic de pe traseul investigat, este recunoscuta si tratata corespunzator de hard-ul sistemului.

- microcalculatorul de conducere proces este informat prioritar asupra:
 - variantei de lucru (cu/fara transfer la PC);
 - comunicatiei dintre cele doua calculatoare;
 - intreruperea procesului de masurare;
 - depasirea succesiva a doua valori de distanta (numar de esantioane de distanta) fara preluarea pachetului de masuratori.
 - hard-ul propus informeaza microcalculatorul asupra momentelor de preluare a masuratorilor de viteza vagonului (eventual nesincronizate cu preluarea pachetului de masuratori LC). Tehnologic, hard-ul propus realizeaza conditii optime:
 - de adaptare unei game diverse de traductoare;
 - de imunitate la perturbatii pe liniile de alimentare TTL respectiv pe intrari de la traductoare;
 - de protectie a microcalculatoarelor de conducere proces respectiv stocare date.
- S-a urmarit satisfacerea preciziei cerute pentru fiecare parametru si minimizarea structuri hard prin utilizarea selectiva a dublei esantionari.
- Conform celor de mai sus s-a prezentat cea mai evoluata confoguratie de SMD. In varianta in care nu se doreste instalare PC pe UAM apare necesitatea stocarii datelor intr-un bloc de memorie (RAM) externa. In aceste conditii semnalele:
- APC0...APC3 -mentin aceleasi functiuni (selectii) dar vor fi generate de UC;
 - DPC0...DPC7 -devine bidirectionala:
 - transfer date la memorie (similar transferului mai sus prezentat);
 - transfer date de la memorie (pentru verificare si incarcare pe floppy-disk);
 - conectata de magistrala date a memoriei externa;
 - sensul de transfer este coordonat de UC;
 - MIPC, MOPC -au rolul de a controla memoria externa (sensul pe bidirectionala DPC0...DPC7);
 - placa CSM -va fi completata cu un port de intrare prin intermediul caruia datele furnizate de memoria externa prin DPC0...DPC7 sint transferate la μC , pentru verificare sau incarcare pe floppy-disk.

5.3.3. ECHIPAMENTUL SI FUNCTIUNILE SMDG

In conformitate cu scopul propus, SMDG se prezinta ca o varianta simplificata a SMD. Din acest motiv nu se va insista in argumentarea solutiilor tehnice propuse, ele fiind deja descrise.

5.3.3.1. PARAMETRII INVESTIGATI CU SMDG

Masurarea zig-zagului FC
 Masurarea inaltimei de ancorare a FC
 Masurarea distantei parcurse
 Masurarea vitezei de rulare
 Investigarea curburilor caii
 Investigarea declivitatiei caii
 Investigarea punctelor rigide de ancorare
 Investigarea lucrarilor de arta

5.3.3.2. STRUCTURA SMDG

PLACA UNITATE CENTRALA (SMDG)	Plansa 43
PLACA COMUNICATIE IR/E	Plansa 45
PLACA COMUNICATIE IR/R	Plansa 47
SISTEM MASURARE SMDG (HARD)	Plansa 49

PLACA DE BAZA SMDG - <PBG>

<PBG> contine circuitele destinate urmatoarelor scopuri:

- selectarea porturilor de intrare, iesire;
- controlul si conducerea procesului;
- detectarea punctelor de masura;
- sesizarea parametrilor punctiformi si distribuiti;
- comunicatia cu operatorul;
- comunicatia cu interfata de transfer optic;
- masurarea distantei parcurse;
- masurarea vitezei de rulare;
- accesul selectiv pe magistrala de date a microprocesorului;
- preluarea concomitenta a masuratorilor in momentele de e.d.

PLACA DE COMUNICATIE - <IR/E>

<IR/E> contine circuitele destinate urmatoarelor scopuri:

- preluare informatie de la traductoare;
- transfer (prin conversie optica) in semnale TTL;
- esantionare si retinere semnale;
- serializare, conversie IR pentru comunicatia cu sistemul;
- receptie IR, conversie TTL comenzi pentru control comunicatie
- cadrare cod pentru detectia erorilor de transmisie;
- control automat al initializarii comunicatiei.

PLACA DE COMUNICATIE - <IR/R>

<IR/R> contine circuitele destinate urmatoarelor scopuri:

- conversie informatie receptionata din IR in TTL;
- conversie comenzi destinate IR/E din TTL in IR;
- receptie serie a informatiei de la IR/E;
- emisie comenzi la IR/E;
- memorare tampon a informatiei de la IR/E;
- participa la detectia erorilor de comunicatie;
- participa la initializarea comunicatiei.

5.3.3.3. FUNCTIONAREA SMDG

Functionarea SMDG este asemanatoare SMD principale deosebiri fiind generate de renuntarea la masuratori asupra desprinderilor. Hard-ul creat pentru SMD poate fi utilizat si pentru SMDG dar in noile conditii se pot opera o serie de minimizari:

- este eliminata placa <MAE>;
- este minimizat hard-ul de selectie a porturilor de intrare;
- este simplificata baza de timp pentru esantionare;
- sint inlocuite placile <CPC1>, <CPC2> cu buffer bidirectional;
- comunicatia cu echipamentul plasat in zona de influenta a LC este realizat cu numai trei cai de comunicatie in IR;
- structura hard nou creata permite realizarea monoplaca a USCM si deci eliminarea unor probleme de conectica.

La soft-ul de conducere proces si achizitie date respectiv prelucrare si prezentare on-line, intervin modificari generate de eliminarea rutinele de achizitie date si prelucrare, prezentare desprinderi, si simplificarea rutinelor de selectie porturi. Utilizarea procedului de stocare date in UME permite realizarea unor rutine de comunicatie mai rapide decit cele necesare pentru

legatura a doua microcalculatoare, dar sint necesare si rutine de transfer din memorie pe floppy-disk. Simplificarea sau eliminarea unor rutine asigura reducerea duratei de tratare a unui punct de masura, ceea ce permite indesirea p.m. prin reducerea dimensiunii e.d., respectiv sporirea capacitatii de corectare erori utilizand in acest scop timpul ramas disponibil. Principalele avantaje care rezulta din modificarile prezentate sint:

- reducerea numarului de canale IR;
- diminuarea timpului de desfasurare a unui ciclu de masura;
- diminuarea spatiului de memorie necesar unui BDPM;
- dispunerea hard-ului central pe numai trei placi;
- simplificarea problemelor de realizarea (surse, conectica) si amplasare (gabarit, protectie mecanica, etc.) pe UAM.

5.4. CONDUCEREA ASISTATA DE CALCULATOR A PROCESULUI DE INVESTIGARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT

In conformitate cu orientarea generala privind modul de lucru cu SCD, SMD (cap.3, 5.2) respectiv in legatura cu structura hardware (cap.5.3), in continuare vor fi prezentate programele de conducerea computerizata a procesului de masurare (achizitie, memorare date) si afisare on-line rezultate. Se mentioneaza ca organigramele prezentate descriu programele componente ale "BLOCULUI INVESTIGARE PARAMETRII LC - BCPM" din cadrul arhitecturii software dedicata SID (cf. cap.4, cap.6).

5.4.1. BLOCUL "INVESTIGARE PARAMETRII LC" - BCPM

Acest bloc contine partea de software activa in timpul procesului de masurare. BCPM realizeaza (partial in baza optiunilor utilizatorului) initializarea aparaturii de masura si verifica indeplinirea conditiilor (hard) necesare desfasurarii corecte a procesului, conducerea procesului de masurare propriu-zis si afisarea on-line a rezultatelor.

BCPM (fig.5.4) contine doua programe utilizate in scopurile:

PIM -Program Initializare Masurare;

PCPMADP -Program Conducere Proces Masurare, Achizitie Date si Prezentare on-line a rezultatelor masuratorilor;

Desigur elementul de maxim interes este PCPMADP deoarece performantele lui influenteaza decisiv masurarea si implicit diagnoza LC. Acest program controleaza hard-ul, si a fost creat in stricta legatura cu interfețele din UCSM, in vederea obtinerii performantelor maxime. Deci atita vreme cit hard-ul ramine neschimbat nu se indica modificarea, deoarece interventiile in PCPMAD care nu tin cont de structura generala a lui respectiv de configurarea UCSM si a μC pe care este rulat, pot conduce la avarii hard sau inrautatirea substantiala a calitatii masuratorilor. Se concluzioneaza deci ca in general PCPMADP si hard-ul de control proces trebuiesc privite unitar, sugestiile privind modificarea putind fi generate exclusiv din considerente hardware.

In ce priveste PIM si dupa cum rezulta din structura BCPM, el este destinat colaborarii cu utilizatorul in vederea stabilirii caracteristicilor investigarii care urmeaza a fi declansata.

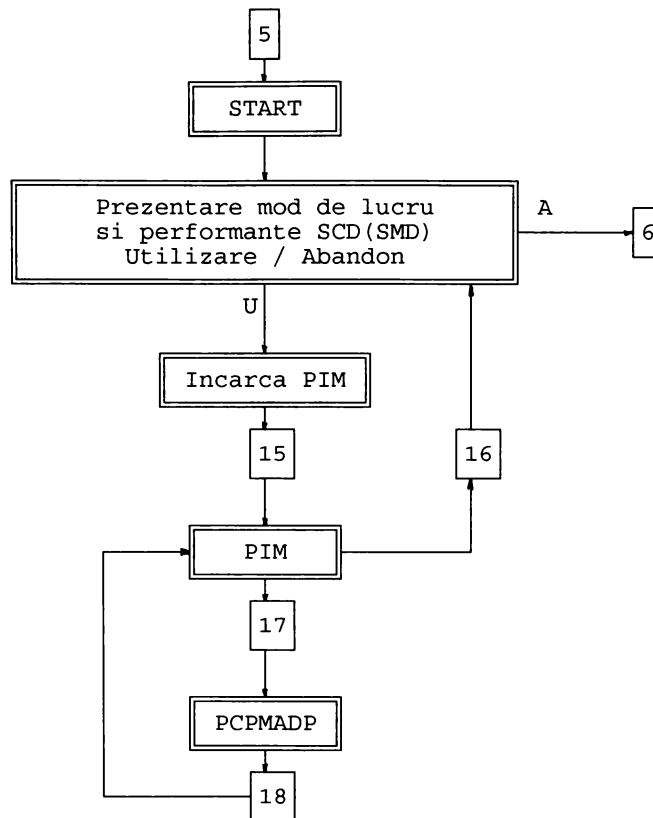


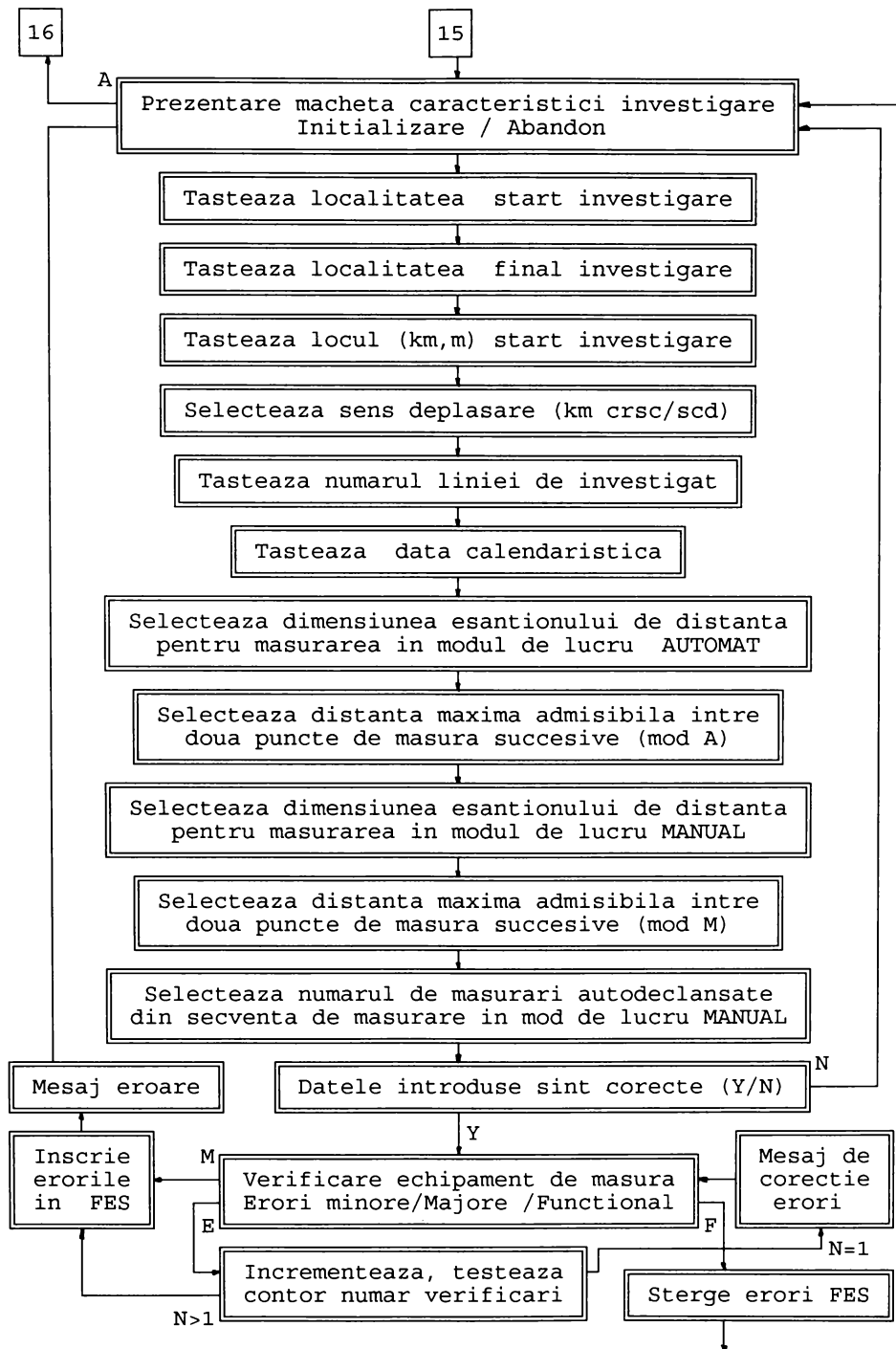
Fig. 5.4

5.4.2. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE PIM

Avind in vedere ca organigrama (fig.5.5) este suficient de detaliata pentru a edifica asupra componentei PIM si succesiunii rutinelor, in continuare se vor face scurte referiri la modul de operare si functiunile interne rutinelor prezentate:

-in legatura cu rutinele create in scopul introducerii datelor se mentioneaza ca:

- pentru cazurile in care numarul de variante admise este limitat se utilizeaza procedeul de introducere date prin selectie, ceea ce asigura reducerea erorilor;
- indiferent de modul de introducere date utilizat (selectie sau tastare directa), finalul fiecărei rutine obliga operatorul sa verifice informatia si sa o valideze, dupa care se trece automat in urmatoarea rutina sau se reia rutina in curs pentru modificari sau corectii;
- pe durata rularii fiecărei rutine este afisat un text cuprinzind descrierea succinta a modului de utilizare, si, daca este cazul (la cerere sau detectie soft a unor erori) este completat cu specificatii sau mesaje de eroare;



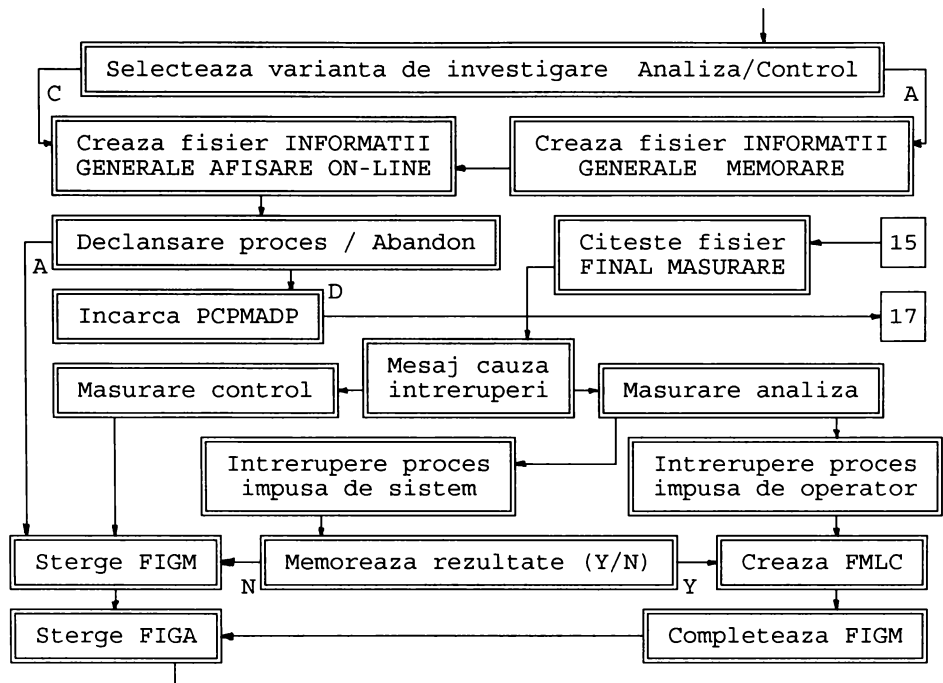


Fig. 5.5

- ordinea de lansare in executie a rutinelor a fost stabilita pe criterii privind succesiunea traditionala a datelor despre un tronson de cale ferata, respectiv posibilitatea detectiei si corectiei a cit mai multor tipuri de erori;
- pe masura parcurgerii lantului de rutine de introducere date se va completa macheta (prezenta permanent pe ecran) care contine informatiile generale despre tronson si investigarea ce urmeaza sa se deruleze;
- finalul etapei de introducere date impune verificarea globala functie de al carei rezultat utilizatorul va decide reluarea etapei in vederea operarii unor modificari, sau certifica corectitudinea datelor, ceea ce implica declansarea rutinelor de test sistem care efectueaza: punere in functiune surse de alimentare, initializare porturi de iesire, test porturi, verificare componenta hard (placi, conectica);
- rezultatul verificarilor privind posibilitatea de punere in stare operativa a sistemului pot fi:
 - detectarea unor deranjamente majore, situatie in care se interzice declansarea procesului de masurare, si este prezentat un mesaj care indica trecerea in BTC, respectiv este inregistrata in fisierul "ERORI SISTEM" starea de avarie;
 - detectarea unor deranjamente (eventual) minore situatie in care se indica verificarea unor semnalizari (hard) privind starea sistemului; dupa efectuarea de catre operator a verificarilor conform mesajului prezentat se reia ciclul de test sistem, care daca si de aceasta data depisteaza deranjamente (de orice tip) le considera majore (si vor fi tratate conform situatiei de mai sus);

- sistemul este in perfecta stare, situatie care este memorata si in fisierul de "ERORI SISTEM" (sterge lista de erori) si automat se trece in etapa urmatoare;
- functie de optiunea utilizatorului, masurarea care urmeaza va fi (sau nu) insotita de memorarea datelor:
 - in cazul masurarilor de ANALIZA sint create fisierele de "INFORMATII GENERALE MEMORARE" (FIGM) care contine datele anterior introduse si in final vor constitui un antet al FMLC, respectiv fisierul "INFORMATII GENERALE AFISARE ON-LINE" (FGIA) utilizat de PCPMADP in timpul masurarii;
 - in cazul masurarilor de CONTROL primul dintre fisierele anterior mentionate nu este necesar;
- din acest moment, conditiile privind posibilitatea investigarii fiind create se poate declansa procesul (este ultimul moment in care se mai poate renunta la declansare);
- conform organigramei BCPM rezulta ca din PCPMADP la finalul masurarii se revine in PIM, ceea ce (pentru PIM) implica:
 - citirea fisierului "FINAL MASURARE" (FFM) creat de PCPMADP functie de al carui continut vor fi tratate in continuare datele rezultate din investigare;
 - daca intreruperea procesului a fost ordonata de utilizator operatiunile care urmeaza sint efectuate automat (creeaza FMLC sterge FIGM, FIGA, FFM) si revenire in etapa initiala a PIM in care de aceasta data apare si mesajul care indica etapa anterioara (s-a revenit din PCPMADP nu din BGU);
 - daca intreruperea procesului a fost decisa soft (deci din motive de final memorie, erori), rezultatele masuratorilor sint (sau nu) memorate functie de optiunea utilizatorului, dupa care revine in etapa initiala a PIM similar situatiei anterioare, dar pe cai diferite conform optiunii;
 - in cazul masurarii de CONTROL (care nu creeaza FMLC) sint prezentate motivele intreruperii, dupa care se revine in etapa initiala a PIM.

Se constata deci ca PIM este ghidul utilizatorului pentru functiunea de investigare LC in care scop creeaza facilitati de initializarea sistemului, declansarea si finalizarea procesului. Prin intermediul PIM se completeaza cu informatii primare (FMLC) baza de date, operatiune care este supervizata de utilizator, dar care intim se efectueaza sub control soft, chestiune esentiala pentru integritatea BD. Transferul de informatie se efectueaza prin intermediul fisierelor de lucru (FIGM, FIGA, FFM, etc.) sub controlul unor rutine dedicate. De asemenea, in scopul evitarii starilor de avarie si periclitarii sistemului sau masuratorilor, au fost create rutine de test cu nivel inalt de decizie.

5.4.3. STRUCTURA SI FUNCTIUNILE PCPMADP

- Principalele functiuni ale PCPMADP sint:
- conducere proces masurare;
 - prezentare on-line rezultate masuratori;
 - comunicatie cu PC sau cu UME pentru transfer date.
- In ce priveste chestiunile referitoare la legaturile PCPMADP in cadrul BCPM se precizeaza urmatoarele:
- incarcarea PCPMADP este ordonata de operator si realizata prin intermediul PIM;
 - PCPMADP se autolanseaza, si exceptind situatiile speciale, nu solicita prezenta sau interventia operatorului;

-revenirea in PIM este efectuata automat de PCPMADP indiferent de motivele care au determinat intreruperea masuratorilor.
Structura generala a programului (fig. 5.6) evidentiaza urmatoarele etape care definesc scopurile principale:

- EGE -Etapa de Gestionare spatiu Ecran;
-etapa principala in care ecranul este structurat pe o grafica adecvata prezentarii on-line a rezultatelor masuratorilor respectiv pe care apar elemente definitorii in legatura cu traseul de investigat;
-in cadrul acestei etape se realizeaza de asemenea initializarea sistemului de masura;
-din aceasta etapa se lanseaza in executie soft-ul de conducere proces, respectiv in acesta etapa se revine la intreruperea (ordonata sau de avarie a) procesului.

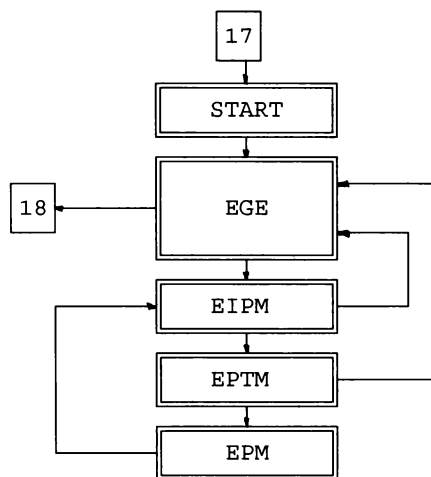


Fig. 5.6

- EIPM -Etapa de Identificare Punct de Masura;
-etapa in care are loc identificarea punctelor de masura;
-p.m. vor fi identificate ca fiind cele in care are loc e.d. si in care sint indeplinite totodata si o serie de alte conditii de stare sistem si mod de investigare.
- EPTM -Etapa de Preluarare Transfer Masuratori;
-etapa in care datele, deja stabile in buffer-ele placilor de masura sint preluate de catre μC de conducere proces, respectiv transferate spre buffer-ele din care sint depuse in UME sau achizitionate de μC de stocarea datelor;
-in cadrul acestei etape se efectueaza deasemenea o serie de initializari respectiv confirmari in legatura cu finalizarea preluarii blocului de masuratori.
- EPM -Etapa de Presentare on-line Masuratori;
-etapa in care rezultatele masuratorilor, deja prezente in memoria μC de conducere proces sint utilizate la afisarea on-line pe monitor TV si PA;
-in cadrul acestei etape se initializeaza grafica prezenta pe ecran pentru plasarea ultimelor rezultate.
- In vederea realizarii unui soft eficient si performant se urmaresc
-asigurarea rapiditatii de transfer, analiza si prezentare

- masuratori pentru incadrare in durata min. de parcurgere e.d.
- depasirea fara preluare a unui e.d. sa nu altereze masurarea spatiului parcurs;
- depasirea distantei DS1 (stabilita soft) fara preluare masuratori sa fie semnalizata utilizatorului;
- depasirea distantei DS2 (stabilita hard) fara preluare masuratori sa intrerupa procesul;
- asigurarea stabilitatii datelor la transfer, pentru eliminarea erorilor de comunicatie;
- imaginea creeata pe ecran in legatura cu masuratorile efectuate sa fie sugestiva si usor de interpretat;
- utilizatorul sa poata superviza procesul, respectiv sa fie informat permanent asupra aparitiei erorilor corectabile soft, fara intreruperea automata a procesului.

5.4.3.1. PREZENTARE <EGE>

Etapa de organizarea ecranului pe o grafica adecvata prezentarii on-line a masuratorilor se bazeaza pe organigrama din fig. 5.7. Conform organigramei acest program nu participa direct la procesul de masurare, el avind ca scop facilitarea utilizarii sistemului de catre nespecialisti in informatica. Partitionarea corespunzatoare a ecranului permite vizualizarea expresiva a rezultatelor si a unor mesaje referitoare la starea sistemului si modul de lucru. Fara a insista asupra modului de realizare respectiv asupra utilizarii programului se precizeaza ca:

- se vor afisa pe ecran caracteristicile generale (localitati, km, linia, etc.) in legatura cu transeul investigat;
- parametrii distribuiti respectiv parametrii punctiformi vor fi pusi in evidenta cromatic (prezenta/lipsa) in fereastra alocata lor, respectiv in dreptul denumirii fiecaruia;
- viteza va fi afisata numeric si grafic (banda colorata de lungime proportionala cu parametrul si cu precizie 10 Km/h);
- desprinderile vor fi prezentate prin desfasurarea in timp a duratei de parcurgere a e.d. si evidentierea (color) pe e.t.;
- zona pentru afisarea pozitiei FC va simula o sectiune plana perpendiculara pe calea de rulare, din care activa va fi o fereastra dreptunghiulara corespunzator domeniului:
 - pe orizontala (-500...+500) mm cu precizia de 50 mm;
 - pe verticala (4900...6500) mm cu precizia de 100 mm;

cuprinzind doua zone (cromatic diferite):

- pentru pozitia corecta a FC;
- pentru deviatii mari a FC;

-existenta FC (unul sau mai multe) va fi evidentiata cu un marker de culoare diferita fata de celelalte doua zone.

Structurarea ecranului si grafica utilizata in prezentare on-line a rezultatelor investigarii intr-un p.m. este data in fig. 5.8.

Se constata ca precizia de prezentare on-line a rezultatelor masuratorilor este sub precizia de masurare si memorare. Aceasta este motivata de intentia de a crea o imagine posibil de urmarit de catre utilizator, chiar la viteza maxima de succedare a imaginilor. S-a avut deci in vedere diversitatea parametrilor prezentati, respectiv posibilitatile limitate ale observatorului si durata (reduca) disponibila prezentarii on-line.

Aceasta etapa are rolul de a incepe respectiv finaliza procesul de masurare:

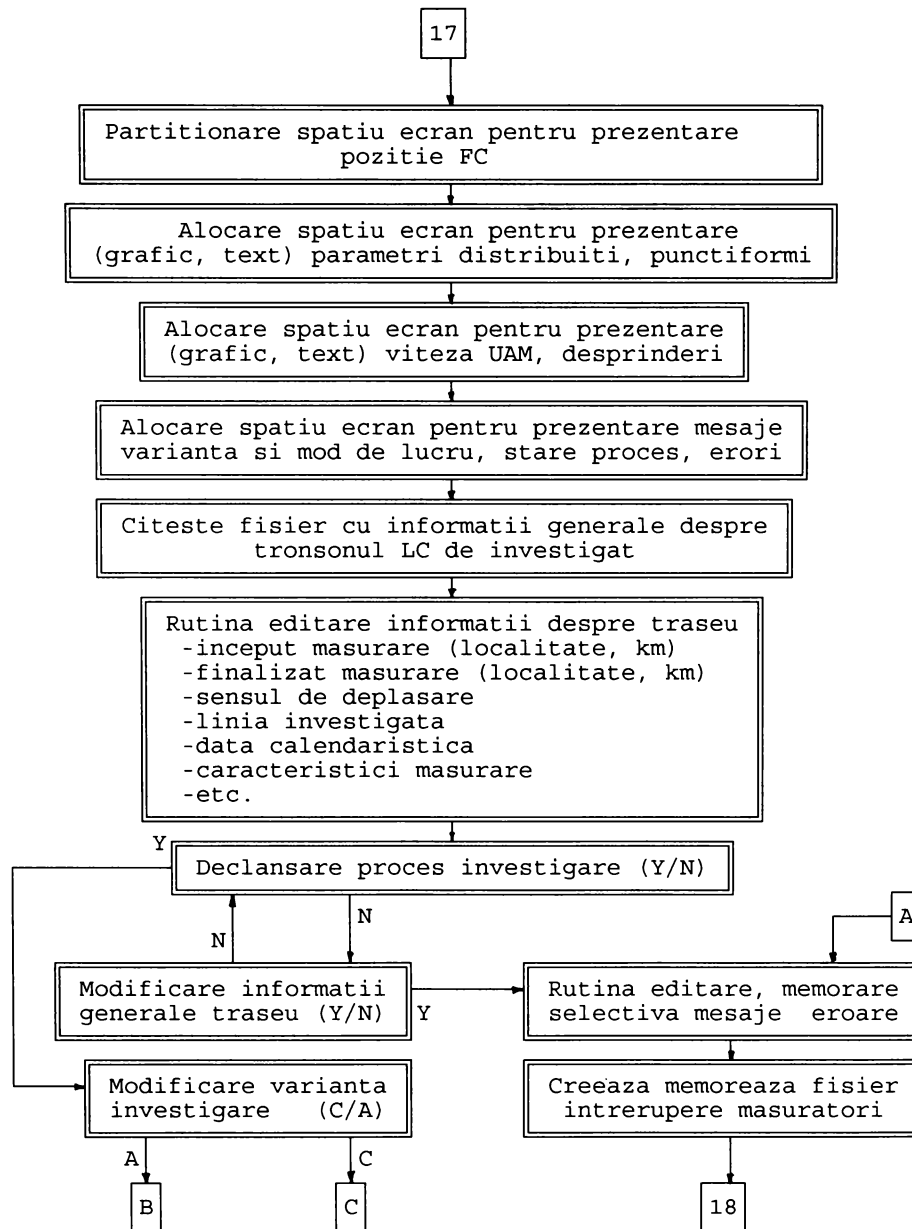


Fig. 5.7

I N V E S T I G A R E				
DISTANTA: ----- >>> -----			START km: ---, --- C/D	
LINIA: ---/-	DATA: --/--/--	ORA: --/--	TEMPERATURA: ---	
CONTROL ANALIZA MEMORIE	FC1	- - - - - - - - + + + + + + + + +		
	FC2	5 4 4 3 3 2 2 1 1	1 1 2 2 3 3 4 4 5	
	FC3	0 5 0 5 0 5 0 5 0 5	0 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0	
	HFC	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
AUTOMAT -- MANUAL --/--/-	ZIG-ZAG			
PM: ---, --- Km: ---, ---	6500	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
	6400	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
	6300	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
	6200	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
	6100	I # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
	6000	N # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
FIXARE D	5900	A # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
FIXARE S	5800	L # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
CURBA D	5700	T # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
CURBA S	5600	I # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
ALINIAMENT	5500	M # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
PANTA	5400	E # # # # # # #	* * * * * * * # # # # #	
RAMPA	5300	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
NIVEL	5200	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
POD	5100	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
TUNEL	5000	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
ANCORARE	4900	# # # # # # # #	# # # # # # # #	
ZONA NEUTRA				
VITEZA UAM 10 km/h	0/10/20/30/40/50/60/70/80/90 >>>>.....		MESAJE DE UTILIZARE ERORI	
DESPRINDERI 70 ms	50 20 /--*****--*-----/			

Fig. 5.8

- declansarea procesului de masurare ordonata de operator lanseaza in executie rutinele de conducere proces;
- finalizarea procesului de masurare ordonata de operator sau ca urmare a detectarii unor erori va apela rutine care afiseaza motivele intreruperii.

Conform celor expuse se constata ca programul descris este operativ inainte de declansarea masuratorilor propriu-zise respectiv dupa finalizarea lor, dar este esential pentru facilitatile pe care le ofera utilizatorilor sistemului.

5.4.3.2. PREZENTARE <BIPM>

Etapa de identificare a punctelor de masura (fig. 5.9) are rolul de a testa indeplinirea conditiilor necesare preluarii blocului de rezultate ale masuratorilor efectuate pe ultimul e.d. parcurs. Programul este scris in cod masina Z80 in scopul indeplinirii conditiilor de viteza impuse de proces. Procedeeul de detectare a punctelor de masura este urmatorul:

- testarea transferului de date in timp util (la PC sau UME):
 - test de finalizarea operatiunilor de transfer date efectuat de catre PC;
 - test de depasirea distantei maxime admisa intre doua masuratori succesive;
 - in conditii de buna functionare, iesirea din bucla de test se face ca urmare a finalizarii transferului de date;
 - in conditii de functionare defectuasa (a PC, UME) iesirea din bucla se face ca urmare a depasirii distantei maxime;
 - repetarea acestei situatii confirma functionare defectuasa si procesul de masurare este automat intrerupt;
 - iesirea din bucla se poate face si la cererea operatorului
- testarea prezentei in timp util a unui bloc de masuratori in memoria tampon a perifericelor de masura:
 - se testeaza aparitia semnalului care certifica prezenta blocului de masuratori pregatit pentru preluare;
 - se testeaza depasirea distantei maxime admise intre doua masuratori succesive;
 - se testeaza numarul de parcurgeri ale buclei in vederea detectarii vitezei scazute a UAM, ca si cauza a frecventei scazute a punctelor de masura (eventual UAM oprit);
 - in conditii de buna functionare iesirea din bucla se face ca urmare a detectarii prezentei unui bloc de masuratori pregatit pentru preluare;
 - in conditii de functionare defectuoasa iesirea din bucla se face ca urmare a depasirii distantei maxime dintre doua puncte de masura succesive;
 - iesirea din bucla se poate face si la cererea operatorului
- programul distinge doua moduri de functionare:
 - cu memorarea datelor (pentru analiza off-line);
 - fara memorarea datelor (masurare de control);
- indiferent de modul de functionare operatorul are permanent posibilitatea utilizarii (si comutarii in timpul procesului a) modurilor de lucru AUTOMAT, MANUAL;
- extensia "Masuratori ordonate de operator" devine operativa in momentul in care se utilizeaza modul de lucru MANUAL (operatorul impune punctele in care se efectueaza masuratori). Conform celor expuse se constata ca programul descris decide functie de relatia:
 - cu PC-ul (finalizarea transferului de date);
 - cu operatorul (eventuala intrerupere ordonata sau urmare a utilizarii modului de lucru MANUAL);
 - cu procesul (aparitia punctelor de esantionare);
 - cu sistemul hard (conform variabilelor de stare);

daca un punct de e.d. va fi sau nu acceptat ca p.m. Concomitent se testeaza depasirea unor conditii limita necesare pentru controlul riguros al procesului de masurare.

Algoritmul de detectie a unui punct de masura in modul de lucru AUTOMAT va fi parcurs si in conditiile utilizarii modului de lucru MANUAL pentru care in plus apar conditiile implicate de rutina "MASURARI ORDONATE DE OPERATOR" care:

- va fi inclusa in algoritmul de detectie din momentul in care operatorul solicita schimbarea modului de lucru;
- declanseaza tentativa de detectie a p.m. in trei situatii:
 - cind operatorul solicita masurarea (acesta fiind scopul principal al rutinei);
 - cind circuitele de sesizare detecteaza prezenta unui punct fix (punctele cele mai importante pentru geometria LC);

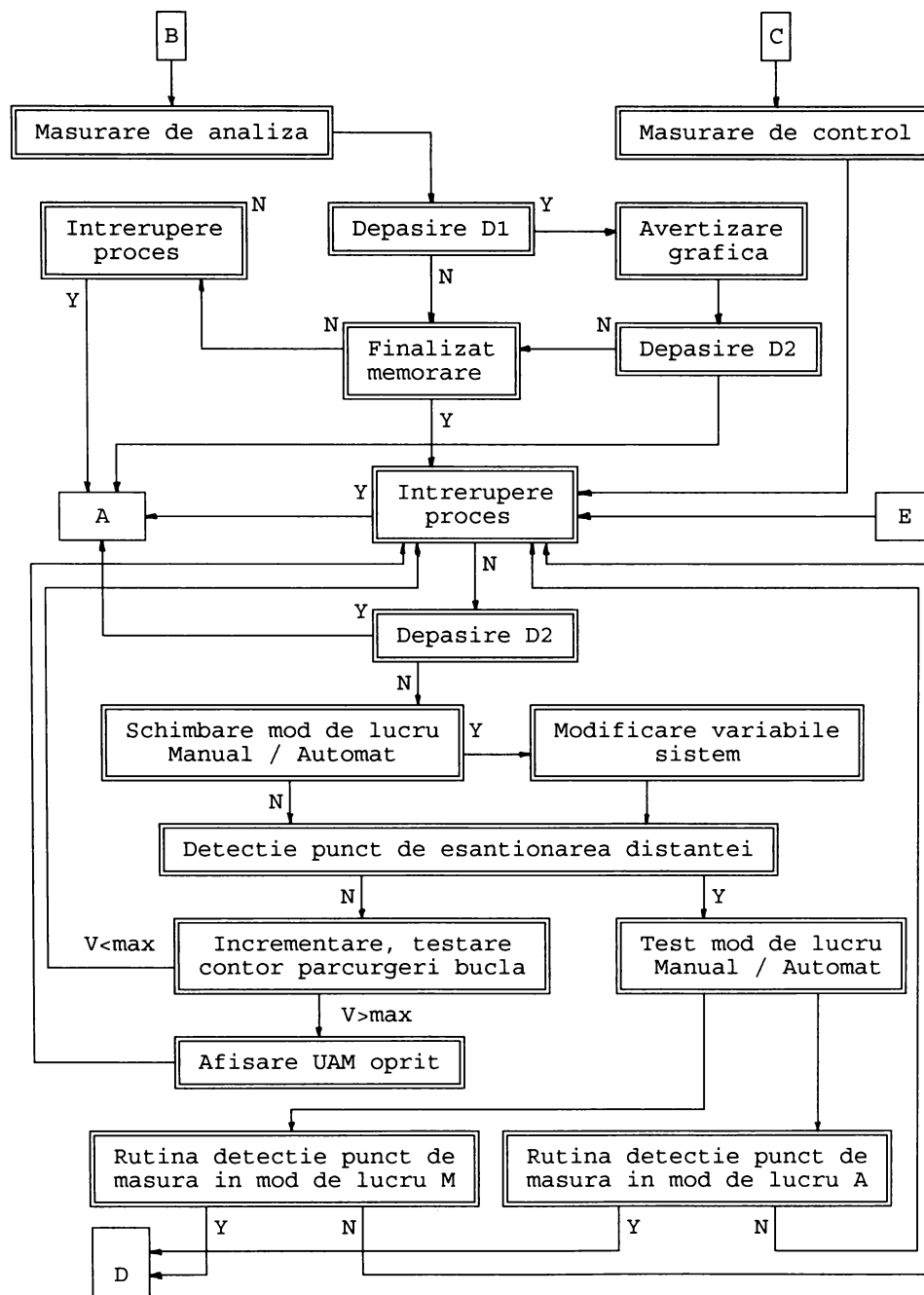


Fig. 5.9

- cind distanta D1 a fost depasita (fara ca utilizatorul sa fi impus masurarea si fara ca in acest interval sa fi aparut puncte fixe de ancorare), pentru evitarea intreruperii procesului ca urmare a depasirii distantei D2
- pentru a oferi utilizatorului o imagine cit mai completa a zonei in care acesta a impus masurarea, aceasta rutina efectueaza automat urmatoarele operatiuni:
 - detecteaza aparitia primului punct e.d. dupa solicitarea lansata conform unuia din cele trei cazuri mai sus expuse;
 - efectueaza automat masuratori in "n" puncte de e.d. distantate intre ele cu "D3" esantioane de spatiu;
 - caracteristicile ciclului de masura condus automat de aceasta rutina (numar de p.m."n", distantate la "D3" e.d.), sint impuse de utilizator la initializarea procesului.

Se constata deci ca investigarea in modul de lucru MANUAL implica derularea unui ciclu de masuratori conduse automat si care ca si moment de declansare a ciclului este (in general) la dispozitia utilizatorului.

5.4.3.3. PREZENTARE <ETPM>

Etapa de preluare si transfer a masuratorilor (fig. 5.10) are rolul de a efectua:

- transferul de date de la memoriile tampon ale perifericelor de masura la microcalculatorul de conducere proces;
- transferul de date de la microcalculatorul de conducere proces la buffer-ul PC-ului.

Programul este scris in cod masina Z80 in scopul indeplinirii conditiilor de viteza impuse de proces. Procedeu de stabilire a comunicatiei si transfer presupune:

- initializarea numaratorului incremental de e.d., deoarece datele sint deja memorate, si pentru a nu "pierde" urmatorul impuls de contorizare;
- initializarea perifericelor sesizare parametrilor punctiformi deoarece datele de pe ultimul e.d. parcurs sint deja memorate si pentru a nu "pierde" informatia de pe e.d. tocmai inceput;
- transferul prin intermediul canalului IR a rezultatelor masuratorilor efectuate in zona de influenta a LC;
- initializarea, conducerea si verificarea comunicatiei in IR;
- stabilirea comunicatiei μ C-periferic si comunicatia propriu-zisa a rezultatelor masuratorilor alocate respectivului e.d.;
- stabilirea comunicatiei μ C-buffer PC pentru plasarea datelor; in cazul utilizarii UME, in aceasta etapa se realizeaza si inscrierea, verificarea datelor inscrise; in cazul utilizarii PA, transferul la UME si PA se desfasoara concomitent;
- pe durata acestui transfer (durata pe care evident datele sint instabile), va fi inhibata comunicatia PC-buffer PC, sub controlul μ C de conducere proces;
- finalizarea transferului spre buffer PC implica lansarea de catre μ C de conducere proces a semnalului de date pregatite pentru stocare (PC recunoaste ca poate efectua transferul).

Conform celor expuse se constata ca in aceasta etapa μ C este ocupat cu achizitia datelor respectiv memorarea si verificarea corectitudinii transferurilor. Pe durata acestor operatiuni si in timpul prezentarii on-line, procesul nu va fi supravegheat de μ C. Din aceste motive imediat dupa achizitie (deci inaintea aparitiei urmatorului punct de e.d.) are loc initializarea hard. Astfel

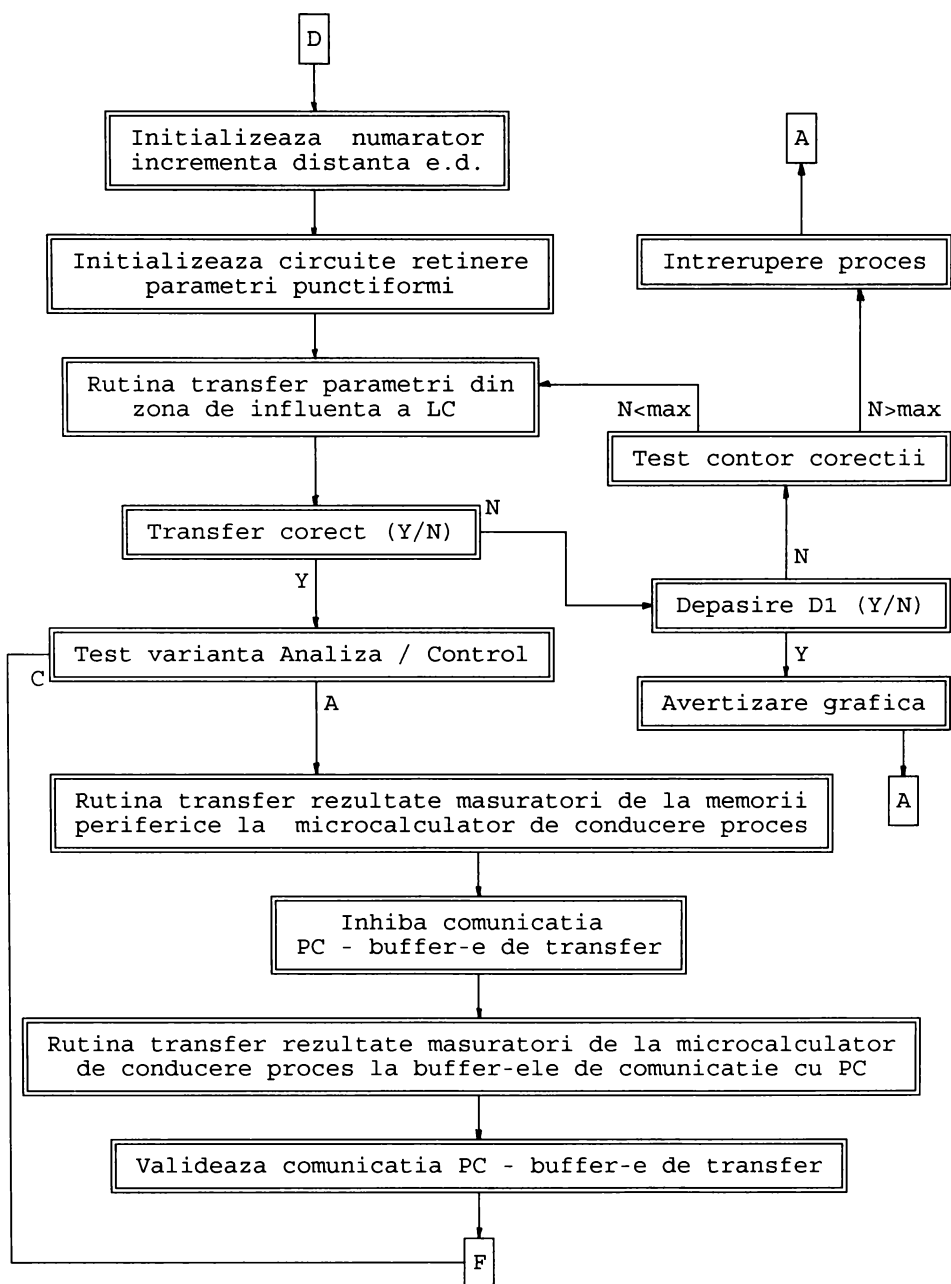


Fig 5.10

sint asigurate conditiile in care hard-ul poate lucra (pe durata bine determinata) neasistat de μC , urmind sa inregistreze toate modificarile intervenite, in vederea tratarii soft. Transferul la PC se efectueaza dupa asigurarea conditiilor de eliminare erori (instabilitate tranzitorie, transfer) si validarea PC la preluare date, dupa ce intreg BDPM este prezent si stabil in buffer.

5.4.3.4. PREZENTARE <BPM>

Etapa de prezentare on-line a masuratorilor (fig. 5.11) are rolul de a prelucra si afisa, rezultatele masuratorilor alocate fiecarui punct de masura.

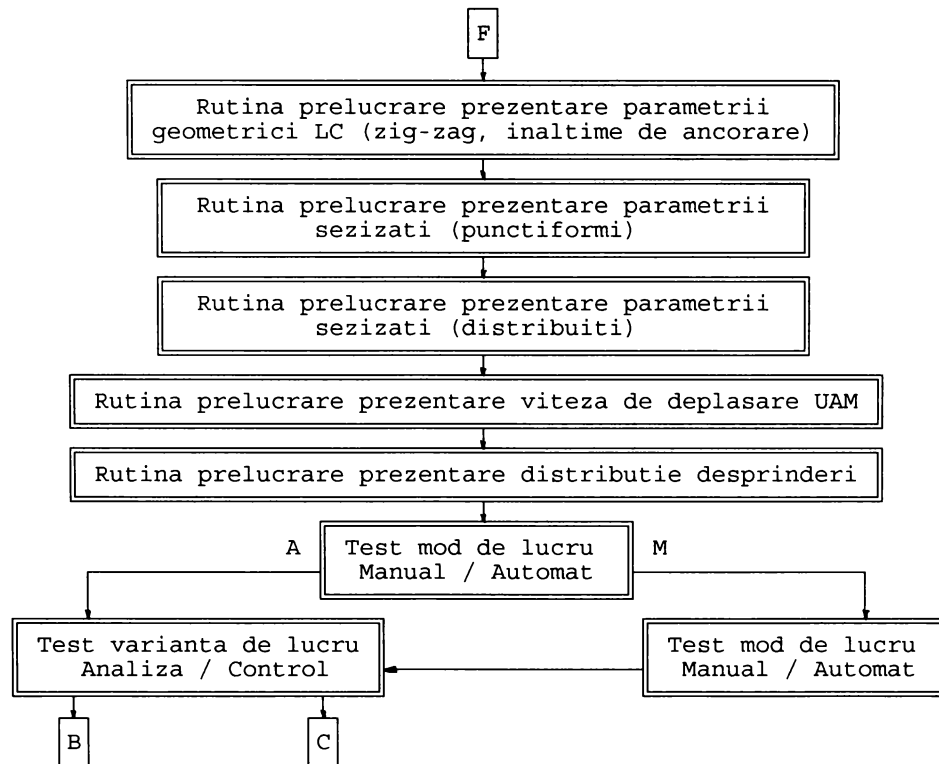


Fig. 5.11

Programul este scris in cod masina Z80 in scopul indeplinirii conditiilor de viteza impuse de proces. Procedeu de prezentarea rezultatelor masuratorilor este urmatorul:

- fiecare rutina initializeaza grafica la care are acces (specifica parametrului vizualizat);
- fiecare rutina prelucreaza in scopul prezentarii pozitiei din blocul de masuratori la care sint plasate datele destinate ei
- fiecare rutina inscrie (numeric, grafic) pe ecran rezultatele prelucrarii specifice efectuate;
- rutinele la care s-au facut referiri sint PREZENTARE POZITIE FC, PREZENTARE PARAMERII PUNCTIFORMI, PREZENTARE PARAMETRII

DISTRIBUITI, PREZENTARE VITEZA VAGON, PREZENTARE DISTRIBUTIE DESPRINDERI;

-finalizarea operatiunilor amintite conduce la reluarea EIPM conform modului de lucru validat (cu/fara transfer la PC).

S-a constatat ca afisarea on-line grafica a masuratorilor prezinta o serie de avantaje fata de afisarea de tip text:

-succesiunea rapida a p.m. nu permite citirea textului dar confera imaginii senzatie de fluenta si continuitate;

-prezentarea grafica este incomparabil mai sugestiva decit prezentarea text a informatiei;

-intentia principala a prezentarii on-line este de a crea observatorului o imagine globala asupra caracteristicilor LC in punctele de masurare, cu nivel de interpretare suficient de ridicat pentru a putea fi perceptut imediat de observator;

-acest mod de prezentare on-line nu exclude utilizarea in acelasi scop a unui panou sinoptic, dar prezinta avantajul de a fi incomparabil mai ieftin si flexibil (admite modificari fara interventii asupra hard-ului);

-analiza in detaliu a caracteristicilor tronsonului LC investigat este o chestiune asupra careia se va lucra off-line in baza rezultatelor memorate.

Este evident deci ca prelucrarile on-line respectiv off-line sint doua aspecte bine distincte, ca si scopuri si metode utilizate si care se suprapun doar ca principiu, dar se adreseaza utilizatorului in ipostaze diferite:

-on-line -creeaza pe ecran o imagine a LC si vecinatate incomparabil mai precisa decit privind traseul investigat, si sintetizata numai din elemente utile diagnozei;

-off-line -urmaresta stabilirea cu precizie a diagramelor de variatie a parametrilor tronsonului LC investigat, si efectuarea de analize privind comportarea si evolutia.

5.5. CONCLUZII

Aparatura proiectata si descrisa in acest capitol constituie o nouate pentru stadiul actual in domeniul aparaturii destinate diagnosticarii LC (v.cap.2), reprezinta o solutionare originala a problemelor ridicate de modernizarea diagnozei (v. cap.4) si face parte din contributiile personale (v. anexa) destinate realizarii componentelor si implementarii SID dedicat aplicarii metodologiei (v. cap.3) de diagnosticare tehnica a retelelor de LC. Elaborarea documentatiei se bazeaza pe studii si cercetari de fezabilitate si aplicabilitate in conditiile specifice tractiunii electrice feroviare, partial prezentate in capitolele anterioare, iar rezultatele experimentale obtinute (v. cap.7, anexa) confirma indeplinirea caracteristicilor si performantelor preconizate. Se mentioneaza ca documentatia (la faza a 2-a) "DISPOZITIV SI METODE PENTRU VERIFICAREA PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT, SI FUNCTII NOI LA VAGONUL LABORATOR DIN DOTAREA SNCFR" la care contributia autorului tezei consta in proiectarea sistemului de "CULEGERE MULTIPLEXATA A DATELOR, PRECUM SI PROGRAMELE DE INTRARE-IESIRE AFERENTE" (v. anexa), a fost intocmita pe baza acestui capitol. Concluziile rezultate din testele efectuate (v. cap.7) cu aparatura proiectata fiind incurajatoare, s-a decis continuarea cercetarilor in cadrul proiectului "DEZVOLTAREA INSTALATIEI DE MASURARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT SI MARIREA VITEZEI DE MASURARE PINA LA 140 km/h", la care colaborez.

CAPITOLUL VI

ANALIZA ASISTATA DE CALCULATOR A STARI TEHNICE A LINIEI DE CONTACT

6.1. GENERALITATI

Acest capitol trateaza aspecte privind modul de utilizare a SID care se bazeaza in mare masura pe tehnica computerizata, ceea ce implica masiv elemente software in ambele faze ale diagnozei: conducerea asistata a procesului de investigare in flux a LC, respectiv analiza si interpretarea masuratorilor [18], [33], [36]

Principalele argumente care justifica scopul si evidentiaza superioritatea diagnosticarii tehnice computerizate a LC sint:

- investigarea LC respectiv achizitia si memorarea rezultatelor reprezinta un proces complex, bazat pe un algoritm ramificat, a carui parcurgere implica numeroase puncte de control pentru decizie in timp real asupra succesiunii corecte a etapelor;
- succesiunea p.m. cu frecventa ridicata, avind in vedere multitudinea operatiunilor specifice fiecarui ciclu, precum si repetabilitatea si interdependenta ciclilor, impun rigurozitate maxima, deoarece erorile, (chiar) izolate sub acest aspect, pot conduce la denaturari grave in analiza;
- acumularea de informatii privind starea tehnica a LC este favorizata de caracteristicile si performantele SCD, SMD, SDD, dar pentru ca SID sa devina efectiv instrumentul optim de aplicare a metodologiei de diagnoza LC, este absolut necesara organizarea, analiza, circulatia informatiei, chestiuni care impun crearea si exploatarea unei baze de date.

Dupa cum rezulta din prezentarea SID (cap.3), utilizarea lui se va adapta particularitatilor retelei LC corelate cu concluziile analizelor statistice, aspecte decisive pentru eficienta metodologiei si pentru a caror rezolvare informatica ofera solutii optime.

Sub aspectul utilizarii aparaturii, soft-ul conversational creat asigura acces la toate resursele sistemului, operatiunile de efectuat constau in selectarea optiunilor oferite prin meniuri si mesaje sugestive, rolul utilizatorului rezumidu-se:

- la investigarea LC:
 - inaintea declansarii procesului de masurare propriu-zis furnizeaza informatiile generale privind tronsonul supus investigarii si caracteristicile masurarii;
 - in timpul procesului de masurare, exceptind modul de lucru MANUAL, nu este necesara prezenta utilizatorului;
- la interpretarea masuratorilor:
 - selecteaza algoritmi de prelucrarea datelor, tronsonul LC supus interpretarii si moduri de prezentarea rezultatelor.

Modul de operare si facilitatile oferite in acest sens permit utilizarea sistemului de catre nespecialisti in informatica, remarcabile fiind avantajele:

- programele implicate in initializarea, conducerea procesului de masurare ghideaza si asista utilizatorul in vederea parcurgerii complete si corecte a succesiunii de secvente; exclud initializari eronate si dereglari ale procesului de masurare datorate interventiei utilizatorului;
- programele implicate in analiza, interpretarea masuratorilor ofera o gama diversa de algoritmi de prelucrare, prezentare si pun la dispozitie o serie de rutine cu ajutorul carora specialistul in LC poate crea noi variante de tratare; asigura integritatea bazei de date, in special sub aspectul protectiei fisierelor rezultate direct din investigare.

Avind in vedere caracteristicile analizei asistate, in special sub aspectul disponibilitatii si facilitatilor privind diversificarea aplicatiilor pentru care baza de date poate fi exploatarea, se precizeaza ca soft-ul creat permite dezvoltari ulterioare realizabile conform scopurilor si de catre utilizatori

6.2. ARHITECTURA SOFTWARE DEDICATA SISTEMELOR COMPUTERIZATE DE DIAGNOSTICARE TEHNICA A LINIEI DE CONTACT

In baza argumentatiei succint prezentate este incontestabil ca partea de software reprezinta elementul central pentru ambele functiuni generale, masurare si interpretare, si ca performantele si complexitatea programelor influenteaza decisiv calitatea si utilitatea SCD, SMD, SDD. Pentru obtinerea unui soft adecvat a fost necesara o analiza ampla asupra parametrilor LC, modului de manifestare a perturbatiilor si uzurii, respectiv posibilitatilor de reglaj. In baza acestei analize au rezultat caracteristicile de masurare si interpretare, si au fost elaborati algoritmi de control proces si prelucrare date adecvati. Urmare a intentiei de a facilita nespecialistilor accesul la toate resursele sistemului respectiv de a acoperi intreaga problematica implicata de diagnoza LC a rezultat un numar mare de programe dedicate, unele scopuri implicand rulara mai multor programe. Avind in vedere complexitatea, dificultatile de lucru si posibilitatea de a avaria sistemul ca urmare a unor erori de operare, a fost creata o structura software flexibila, si care sa inlature dezavantajele enumerate. Amanuntele privind realizarea si functionarea structurii software concepute o recomanda ca fiind net superioara oricarei alte variante de utilizare pentru ca:

- permite utilizarea sistemului fara a necesita o pregatire speciala in acest scop;
- asista si verifica operatiunile solicitate de utilizator;
- pune la dispozitia utilizatorului toate variantele posibile la un moment dat si ofera, conversational, solutii privind derularea algoritmilor;
- efectueaza automat toate operatiunile de configurare sistem, transfer date, incarcare si lansare programe;
- in general lansarea comenzilor este declansata prin selectarea unor optiuni, dar prin intermediul unui editor specializat permite utilizatorului asamblarea si executarea de programe proprii bazate pe rutinele de analiza inglobate;
- pentru functia de investigare parametrilor LC, exceptind initializarea (moment in care ofera o multitudine de

variante), nu necesita prezenta operatorului, dar la cerere admite colaborarea cu acesta;
 -in general functionarea defectuoasa poate fi generata numai de avarii hard, situatia fiind detectata on-line si prezentata utilizatorului; pentru situatiile in care eroarea este de alt tip decit cele recunoscute de catre rutinele de corectie specializate, procesul este automat intrerupt, si este prezentata maniera de test, calibrare si eventual depanare sistem.

Arhitectura software (fig.6.1) destinata diagnozei LC si care indeplineste conditiile expuse este urmatoarea:

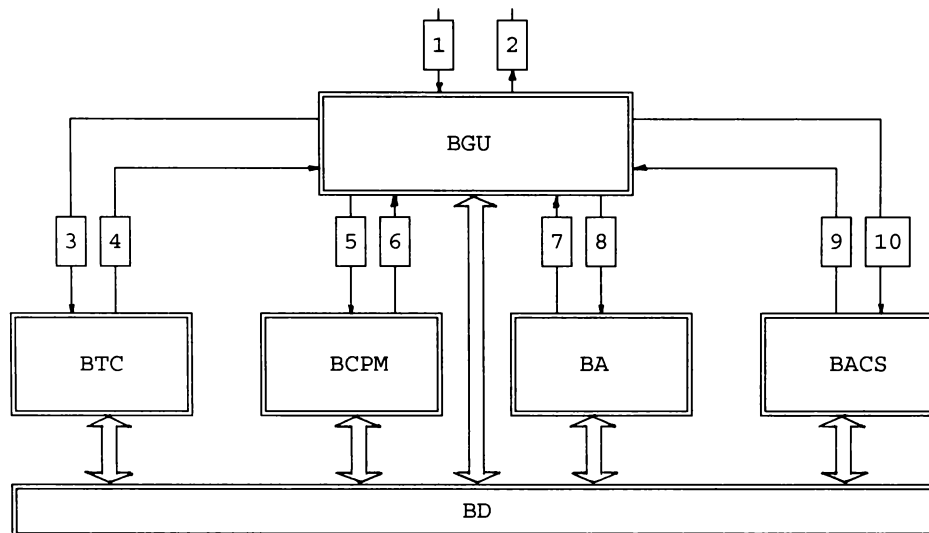


Fig. 6.1

- BGU -Bloc Ghid Utilizator;
 -reprezinta singura posibilitatea de accesare a soft-ului si controleaza toate modificarile majore de utilizare;
 -contine programe destinate instruirii (actualizate a) utilizatorilor, si explorarii BD in scopuri de informare asupra continutului momentan sau transferurilor de fisiere;
- BTC -Bloc Test Calibrare;
 -reprezinta partea de software activa cind se solicita (de catre operator sau ca urmare a detectarii soft a unor defecte) verificarea, calibrarea sau depanarea aparaturii;
 -contine programe destinate utilizatorilor pentru calibrare, test, si programe destinate specialistilor pentru depanare;
- BCPM -Bloc Conducere Proces Masurare;
 -reprezinta partea de software activa cind se solicita investigarea unui tronson LC;
 -contine programe destinate controlului procesului, achizitiei datelor si prezentarii on-line a rezultatelor masuratorilor, respectiv crearii si memorarii FMLC;
- BA -Bloc Analiza;
 -reprezinta partea de software activa cind se solicita interpretarea datelor continute intr-un FMLC selectat;

- contine programe destinate analizei unice si analizei comparative (apeleaza automat FILC corespunzator) si permite diversificarea, prin contributia utilizatorilor, (asamblare de algoritmi) a variantelor de diagnoza;
- BACS -Bloc Analiza Comparativa si Statistica;
- reprezinta partea de software activa cind se solicita analiza statistica sau comparativa asupra unui tronson LC;
- contine programe destinate crearii selective a unor fisiere care faciliteaza acest mod de analiza, si programe destinate analizei propriu-zise (inclusiv tratarea comparativa a statisticilor) si elaborarii unor prognoze asupra comportarii respectivului tronson LC;

- BD -Baza de Date;
- reprezinta sursa de informatie pentru sistem in scopuri de configurare corespunzator blocului soft, functiei sau transferului solicitat, respectiv blocul de memorare a informatiei furnizata de investigarea LC;
- contine mai multe zone conform scopurilor pentru care a fost creata (unele inaccesibile direct operatorului, fiind utile exclusiv soft-ului), cea mai importanta sub aspectul diagnozei fiind aceea care stocheaza FMLC, si care poate fi modificata numai ca efect al investigarilor.

In legatura cu structura prezentata se mentioneaza ca:

- fiecare bloc contine o serie de programe orientate spre realizarea functiunii principale (denumirea blocului) in colaborare si conform variantelor selectate de utilizator;
- exceptind programul BGU, toate celelalte sint lansate automat urmare a optiunilor selectate de pe machete (ecran) edificatoare, fara a necesita utilizarea comenzilor specifice din limbaj sau sistemul de operare;
- structura prezentata admite extinderi si diversificari in cadrul blocurilor componente, prin completarea cu programe noi, sugerate de utilizatori in urma experientei acumulate; se mentioneaza ca, in analiza, utilizatorul are posibilitatea de a asambla proprii algoritmi de prelucrare, interpretare rezultate, ceea ce confera acestui soft caracteristici asemanatoare mediilor de programare.

Sub aspectul conexiunilor intre blocurile componente si functiunilor generale ale structurii prezentate se mentioneaza:

- fiecare bloc contine cite un program destinat realizarii legaturii cu celelalte blocuri; astfel pentru utilizator se asigura trecerea coerenta de la o functiune la alta iar in ce priveste sistemul si informatia se evita avariile si hazardul;
- apelarea functiunilor principale se efectueaza numai prin BGU iar abandonarea lor conduce deasemenea in BGU; astfel se asigura control soft asupra scopurilor utilizarii sistemului, fiind posibila realizarea automata, adecvata si rapida a tuturor operatiunilor implicate de schimbarea functiunii;
- BD contine in principal fisiere rezultate din investigari LC, respectiv prelucrari ulterioare ale acestora; referitor la sistem, BD contine o serie de informatii de tip documentatie de utilizare, verificare, calibrare, parte din acestea fiind apelate automat in cazul aparitiei erorilor de operare; in scopul asigurarii conditiilor de functionalitate globala a structurii software, BD contine o serie de fisiere de lucru, semnificative fiind cele in baza carora se realizeaza:
 - conexiunea cu BGU pentru furnizarea informatiei privind componenta si dimensiunea momentana;

- conexiunea cu BA, BACS pentru furnizarea informatiei (primare sau prelucrate) si prezentare analiza;
- conexiunea cu BCPM pentru furnizare date de stare sistem si achizitie informatii rezultate din investigare;
- conexiunea cu BTC pentru furnizarea informatiei, necesare calibrarii, testarii si depanarii sistemului;

Descrierea functiunilor interne blocurile vor aduce si alte argumente privind eficienta structurii prezentate, modului de realizare a conexiunilor si facilitatile in utilizare.

6.2.1. BLOCUL GHID UTILIZATOR - BGU

Acest bloc (fig. 6.2) contine doua programe utilizate in urmatoarele scopuri:

- PI -Program Instruire;
- PO -Program Operare

BGU este singurul punct:

- de acces la utilizarea sistemului;
- de iesire din soft-ul dedicat sistemului;
- care necesita comenzi externe pentru incarcare si lansare.

Avind in vedere complexitatea (SMD) si a analizei implicate de diagnoza LC, orientarea si facilitatile pe care acest bloc le ofera utilizatorului devin absolut necesare.

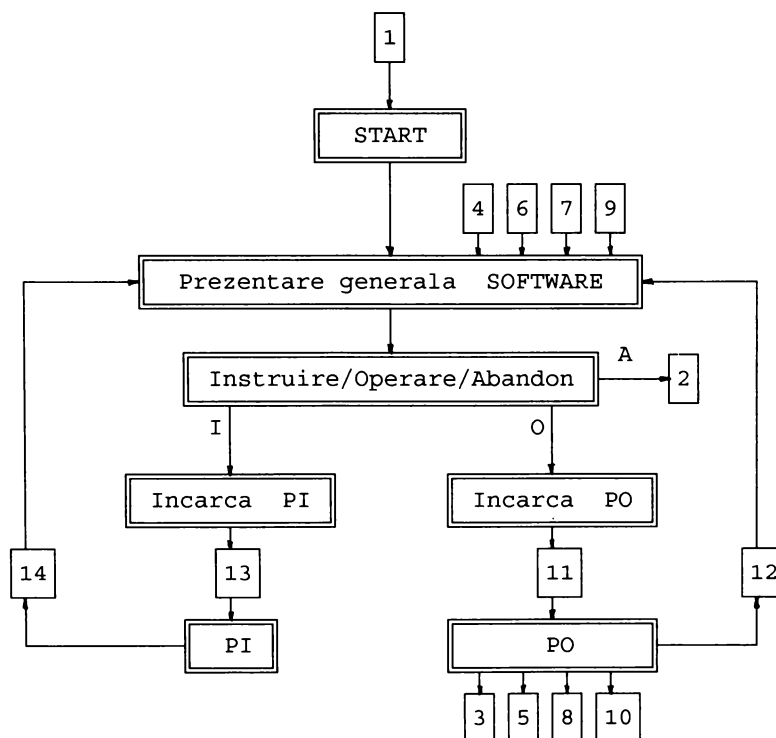


Fig. 6.2

Este deci evident ca pentru rezolvarea problemelor mentionate PO reprezinta principala componenta, PI avind exclusiv functiuni didactice privind utilizarea sistemelor respectiv de informare asupra performantelor si scopurilor. Desi nu este activ in diagnoza, importanta PI rezulta din faptul ca fiind actualizat ori de cite ori se opereaza modificari (software, hardware) el reprezinta cel mai actual mediu de informare pentru utilizator.

Spre deosebire de PI, PO reprezinta partea din BGU implicata in diagnoza, motiv pentru care va fi descris in continuare. Avind in vedere ca organigrama (fig. 6.3) este suficient de detaliata pentru a edifica asupra componentei si succesiunii rutinelor din PO, in continuare se vor face doar citeva precizari privind modul de operare si functiuni interne blocurilor prezentate:

- succesiunea secventelor se realizeaza prin selectia optiunilor din menu-ul permanent prezent pe ecran;
- fiecare rutina care solicita introducerea datelor (optiunilor) prin tastare efectueaza o serie de teste asupra corectitudinii si afisaza, daca este cazul, mesaje de eroare sau apeleaza "help"-ul dedicat;
- pentru evitarea confuziilor, selectia efectuata modifica imediat si corespunzator ecranul, iar pentru operatiunile importante (abandonarea, incarcarea programelor sau lucrul cu disk-ul) se solicita confirmarea selectiei;
- programul contine protectii la operatiuni interzise:
 - nu permite inscriere dubla pe acelasi disk (cind se solicita transferul de la o unitate la alta, unitatea activa nu mai apare intre cele posibil de selectat);
 - avertizeaza asupra prezentei pe disk-ul selectat pentru inscriere a fisierului solicitat pentru transfer;
 - avertizeaza asupra lipsei capacitatii de memorie necesare pentru copierea unui fisier;
- rutina care realizeaza transferul fisierelor, verifica si corectitudinea inscrierii;
- prezentarea listei masuratorilor se refera la afisarea informatiilor generale despre fiecare fisier din lista;
- rutina destinata explorarii BD ofera posibilitatile de a selecta (fisiere) masuratorile efectuate conform optiunilor:
 - pe o perioada de timp specificate;
 - pe un tronson LC specificat;
 - pe zona unei sectii sau district;
 - pe o perioada impusa si pe o distanta data din subordinea unei sectii sau district specificate (si inregistrate);ceea ce permite atat investigarea operativa a BD cit si obtinerea, prin transfer selectiv de fisiere, a unor disk-ete dedicate spatial, temporal sau administrativ.

Se precizeaza ca PO poate ingloba la cererea utilizatorului, si functia de stergere fisier respectiv de prezentare concomitenta (pe ecran) a listei de pe mai multe disk-ete, conform selectiei de algoritmi efectuate. Aceasta ultima functiune solicita in general desfasurarea listelor pe mai multe "ecrane", ceea ce ar afecta scopul principal al rutinei: prezentarea rapida si conclusiva a listei de masuratori. De altfel functii asemanatoare realizeaza BACS (v. cap. 6.2.3.). In concluzie BGU permite si faciliteaza accesul la utilizarea (SMD) pentru masurare sau analiza si ofera informatii prompte asupra posibilitatilor sistemului respectiv asupra masuratorilor inregistrate in BD.

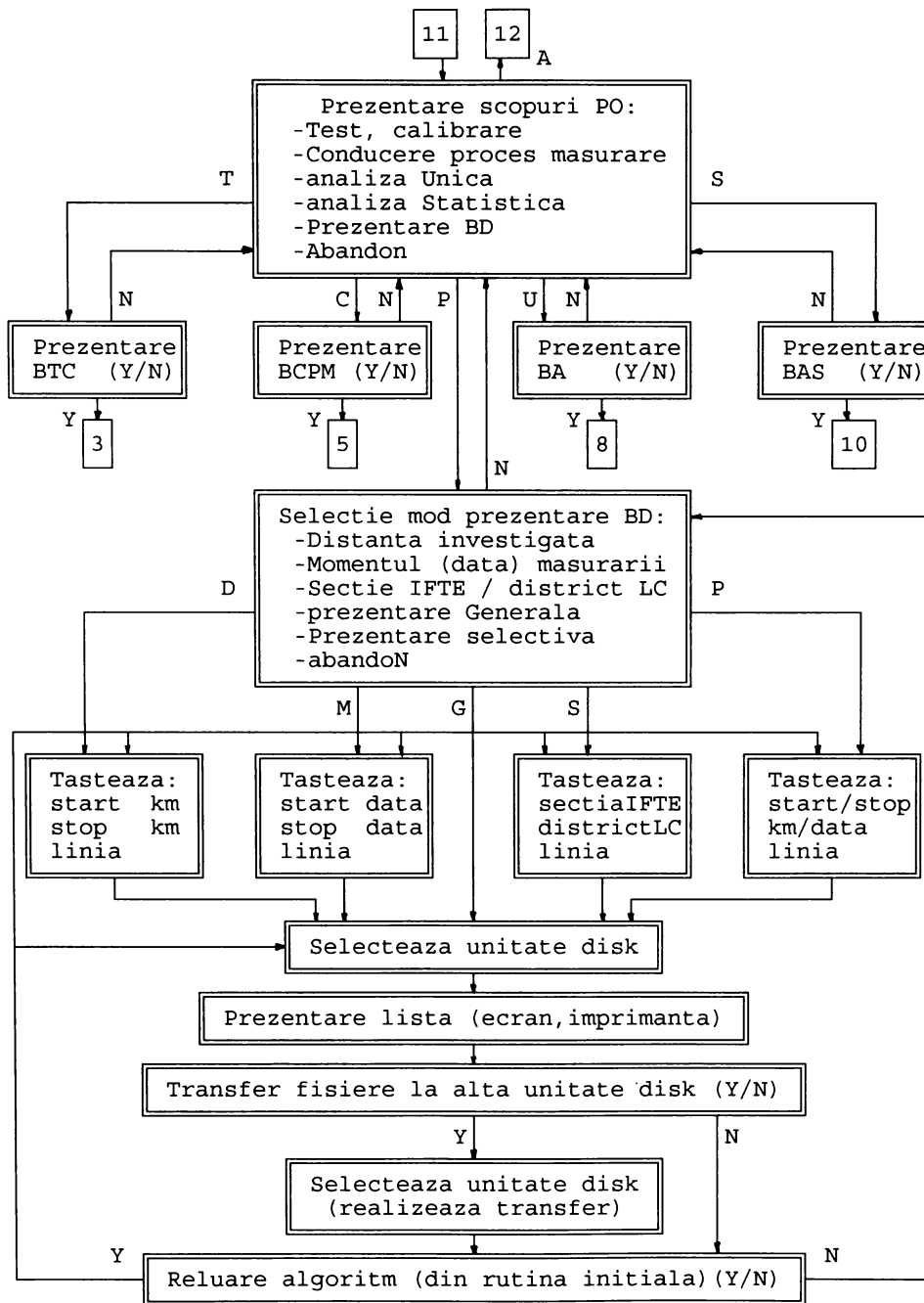


Fig. 6.3

6.2.2. BLOCUL "ANALIZA" - BA

Acest bloc (organigrama fig.6.4) contine trei programe utilizate in urmatoarele scopuri:

- PDCI -Program Descriere Caracteristici Ideale pentru diverse tronsoane de cale electrificata.
- PAU -Program pentru Analiza Unica asupra masuratorilor efectuate neintrerupt (FMLC).
- PAC -Program pentru Analiza Comparata a parametrilor ideali cu cei rezultati din masurare.

BA contine partea de software care finalizeaza diagnosticarea tehnica LC, fie prin analiza directa si unica asupra parametrilor masurati pe un tronson LC (PAU), fie prin analiza comparativa intre valorile masurate si valorile ideale ale unor parametri (PAC). Evident PAU lucreaza doar cu FMLC selectat din lista de masuratori, dar utilizarea PAC este conditionata de existenta FILC (Fisier Ideal parametrilor LC) pentru tronsonul selectat prin FMLC. Fara a insista asupra structurii interne se mentioneaza ca FILC este asemanator FMLC dar nu contine informatii privind:

- parametri electrici (tensiune, curent);
- parametri generati sau dependenti de dinamica procesului de masurare (durata arcului electric, oscilatiile pantografului si cutiei VL, viteza de deplasare);
- caracteristici climatice (temperatura, umiditate).

Pentru obtinerea FILC se propun urmatoarele doua variante:

- efectuarea de masuratori asupra unui tronson care in prealabil a fost reglat cu deosebita atentie si masurarea se desfasoara imediat dupa reglare; in acest caz pe baza FMLC obtinut PDCI creeaza FILC fara a fi necesara interventia utilizatorului pentru introducerea date;
- utilizarea PDCI conform scopului principal pentru care a fost creat si anume acela de a sintetiza FILC pe baza minimului de informatii introduse de utilizator; deoarece introducerea valorilor din fiecare punct ale tuturor parametrilor este anevoioasa, avind in vedere cantitatea de date, se va recurge la un algoritm de interpolare liniara (v.cap.6.2.5), bazat pe caracteristicile geometrice ale LC.

Evident ca FILC o data creat va fi tratat ca o referinta, dar a fost prevazuta (prin PDCI) si posibilitatea operarii unor modificari (actualizari) impuse de schimbarea caracteristicilor generale ale tronsonului:

- plantarea unor stilpi LC intermediari;
- aparitia (constructia, modificarile) unor lucrari de arta;
- reconfigurari (partiale, locale) in geometria LC.

Desigur PDCI este util in mod deosebit specialistilor in probleme de constructia LC si poate constitui baza unui soft de proiectare asistata. In problemele de diagnoza LC cu ajutorul PDCI este creata acea parte din BD (FILC) pe care se bazeaza analiza comparativa efectuata prin intermediul PAC. Se constata deci ca PDCI nu intervine direct in diagnoza si, o data create FILC, utilizarea programului se reduce la operarea modificarilor impuse de reconfigurarea LC, chestiuni in general putin frecvente. Din aceste motive si avind in vedere scopul prezentei nu se va insista asupra descrierii programului.

Dupa cum rezulta din prezentarea generala scopul principal al BA este indeplinit cu ajutorul PAU si PAC, acesta din urma fiind cel care necesita prezenta FILC create cu PDCI. Cele doua programe din BA orientate pe probleme de diagnoza prezinta o

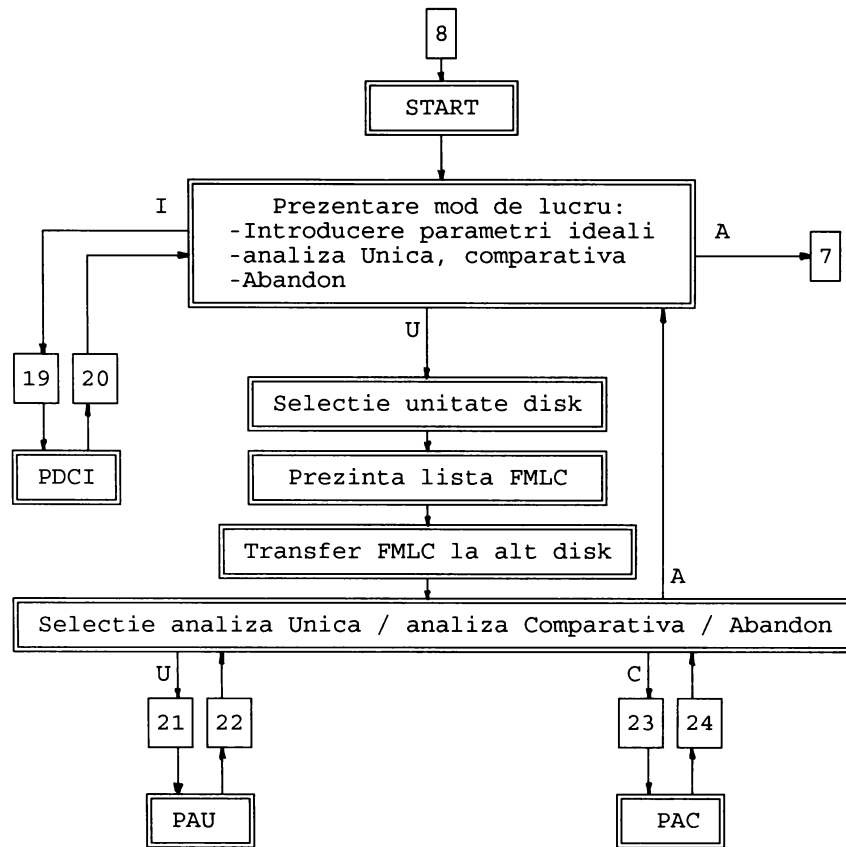


Fig. 6.4

serie de asemanari motiv pentru care se recurge la descrierea PAU, si bazat pe aceasta descriere PAC. De altfel PAU este si singurul program care permite utilizatorului o privire directa si amanuntita asupra informatiei rezultate din masuratori, aceasta fiind caracteristica care il deosebeste substantial de celelalte moduri de analiza. In acest scop se utilizeaza ca informatii de prelucrat numai cele furnizate de catre un singur FMLC. Pentru explorarea BD si prezentarea rezultatelor investigarii LC, PAU utilizeaza o serie de rutine componente ale organigramei generale (fig.6.5) care da cursivitate interpretarii:

- RSDPL - Rutina Selectie unitate Disk Presentare Lista FMLC;
 - prezinta utilizatorului lista de FMLC (afisare pe criterii selectabile: calendaristic, distanta, etc.)
 - permite selectarea unitatii de disk si schimbarea disk-etei prin selectarea optiunilor de pe menu-ul on screen.
- RSTF - Rutina Selectie Transfer Fisier (FMLC);
 - permite selectarea unui FMLC din lista pentru transfer la alta unitate selectabila, sau pentru analiza;
 - se utilizeaza pentru copierea FMLC in vederea obtinerii unor disk-ete dedicate unui anumit tronson LC sau perioade de timp

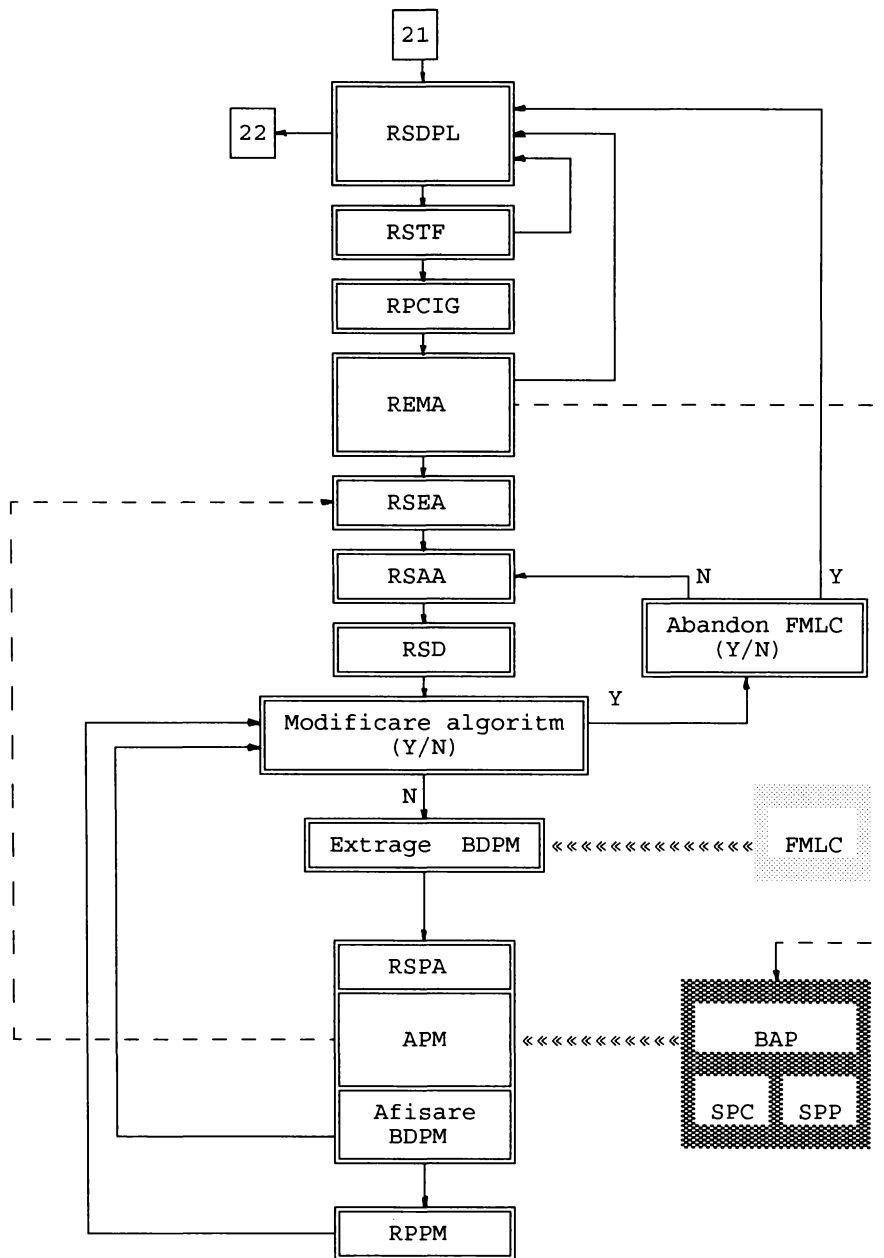


Fig. 6.5

RPCIG - Rutina Presentare Completa Informatii Generale;
 -edifica operatorul asupra FMLC selectat oferind toate caracteristicile generale ale acestuia;
 -permite revenirea in RSDPL daca FMLC selectat nu este cel vizat de utilizator.

REMA - Rutina Elaborare Mod de Analiza;
 -ofera utilizatorului posibilitatea de a crea proprii algoritmi de diagnoza bazati pe subrutinele de tratarea dedicata a parametrilor LC; un algoritm o data creat poate fi memorat si utilizat ori de cite ori se doreste;
 -asamblarea unui nou algoritm presupune in principiu utilizarea in "cascada" a mai multor subrutine pentru care care utilizatorul stabileste prioritati si conditii de intrare/iesire din subrutine, in scopul final de a selecta BDPM-urile de prezentat.

RSEA - Rutina Structurare Ecran pentru Analiza;
 -creaza o grafica adecvata prezentarii masuratorilor;
 -editeaza un meniu sugestiv in vederea selectarii algoritmilor pentru efectuarea analizei.

RSAA - Rutina Selectie Algoritm Analiza;
 -permite utilizatorului alegerea respectiv modificarea in orice moment a algoritmului de analiza si listarea (mod text sau grafic) rezultatelor corespunzator algoritmului selectat.

RSD - Rutina Selectie Distanta;
 -permite tratarea partiala a FMLC prin aplicarea algoritmului de prelucrare, prezentare pe zone din distanta investigata si memorata in FMLC selectat;
 -tratarea selectiva in distanta atrage cresterea considerabila a vitezei globale de analiza.

RSPA - Rutina Selectie si Prelucrare conform Algoritmului impus;
 -aduce in stare operativa algoritmul de analiza impus;
 -aplica algoritmul fiecarui BDPM si decide prezentarea (sau neprezentarea) respectivelor masuratori.

RPPM - Rutina Presentare Punct de Masura;
 -devine operativa in momentul in care s-a decis (prin RSPA) afisarea unui BDPM;
 -efectueaza prelucrarea si prezentarea masuratorilor (ecran, imprimanta) furnizate prin respectivul BDPM.

APM - Algoritm de Prelucrare Masuratori;
 -reprezinta o zona de program constituita din subrutinele de prelucrare dedicata extrase din BAP conform selectiei realizata cu RSAA;
 -acest bloc (de componenta variabila) poate fi modificat in orice moment din timpul prelucrarii; utilizatorul are posibilitate de a selecta fie o subrutina dedicata (SPP din BAP) fie un algoritm complex asamblat cu REMA (SPC din BAP), si care in urma selectiei vor constitui APM.

BAP - Bloc Algoritmi de Prelucrare;
 -reprezinta "biblioteca" de algoritmi de interpretare a masuratorilor, oferiti la un moment dat de PAU;
 -se constituie dintr-o parte fixa (SPP), si una in continua dezvoltare (SPC), rezultata din utilizarea REMA din PAU.

In legatura cu SPP se precizeaza ca:
 -pentru fiecare parametru investigat a fost creata cite o subrutina de prelucrare prezentare;
 -subrutina dedicata unui parametru selecteaza si utilizeaza din FMLC (deci din fiecare BDPM) numai informatia stocata in pozitiile anticipat alocate respectivului parametru;

- subrutinele care trateaza parametri masurati au posibilitatea de a detecta numai acele BDPM in care valorile inregistrate se afla in domeniile indicate de utilizator (prin RSAA);
- utilizarea acestor rutine prezinta avantajul de a creste considerabil viteza de prelucrare FMLC si de a prezenta numai informatia solicitata, fara a vizualiza intregul FMLC.

RCS, RCD, RPD, ..., RZZ, RH - Rutine care conduc analiza conform parametrului considerat referinta:

- fiecare din aceste rutine prezinta succesiv, (comandat sau automat) rezultatele investigarii p.m. in care valoarea parametrului referinta este cea indicata de utilizator;
- deosebirea principala este ca fiecare rutina considera puncte de analizat numai cele care contin caracteristica referinta:
 - RCS -prezinta numai puncte investigate in curbe stinga;
 - RCD -prezinta numai puncte investigate in curbe dreapta;
 - RDU, RDD - Rutine de prezentare neselectiva punct cu punct inainte (RDU) sau inapoi (RDD);
- la selectarea RZZ sau RH se vor indica si valorile referinta (ex.: punctele dintre doua valori de inaltime pentru RH sau pozitiiile orizontale pentru RZZ);
- aceste rutine permit orientarea stricta a analizei, ceea ce asigura selectivitatea si operativitatea, chestiuni esentiale avind in vedere cantitatea de date continuta de un FMLC;
- oricare rutina poate analiza integral FMLC-ul sau partial (numai pe distanta indicata de utilizator).

In legatura cu SPC se precizeaza ca:

- pachetul de algoritmi disponibili poate fi oricind completat fara ca acesta sa impuna si analiza unui FMLC (din REMA se poate iesi si spre RSDPL);
- lista cu algoritmi din componenta SPC este oferita pentru selectie ori de cite ori (prin RSAA) se solicita schimbarea algoritmului;
- asamblarea unui algoritm presupune selectarea subrutinelor (din SPP) implicate si declararea conexiunilor dintre ele;
- toate operatiunile impuse de crearea unui nou algoritm se desfasoara sub controlul programului (prin REMA) si pe baza selectarii variantelor oferite;
- desigur REMA face o serie de verificari privind erori de algoritm (ex. puncte in curba la stinga si la dreapta, puncte in panta si in rampa, etc.) si impune corectarea; algoritmul va fi validat si poate deveni operativ numai dupa ce REMA decide ca el nu contine inadvertante.

Din cele expuse se constata ca principalul scop al PAU este realizat de catre APM si RPPM, si presupune selectarea, afisarea acelor puncte investigate care prezinta caracteristicile solicitate de utilizator. Evident ca realizarea acestui scop este deosebit de dificila fara prezenta celorlalte rutine, deoarece utilizatorul ar trebui sa efectueze la fiecare analiza:

- grafica prezentarii;
- elaborarea algoritmului si rutinelor de selectie;
- selectarea FMLC;
- intreruperea programului pentru modificarea algoritmului;
- identificarea si analiza unor BDPM interesante.

Efectuarea operatiunilor (de rutina) amintite presupune timp prelungit pentru analiza, dificultati privind analiza propriuzisa, probabilitate sporita de distrugere a informatiilor.

Din cele expuse este evident ca renuntarea la PAU ar face practic imposibil de utilizat informatia rezulta din investigare.

Avind in vedere descrierea PAU si asemanarea acestuia cu PAC in continuare se vor prezenta doar deosebirile dintre cele doua programe de analiza. Conform organigramei BA, PAC poate fi utilizat numai in conditiile in care pentru FMLC de analizat exista FILC corespunzator. Deci dupa lansarea PAC si selectarea FMLC se verifica existenta FILC functie de care PAC decide daca declansaza sau nu analiza. In conditiile in care analiza comparativa este posibila, se poate selecta una din variantele generale oferite: analiza completa sau analiza selectiva.

In cadrul analizei complete vor fi comparate punct cu punct cele doua fisiere (FMLC, FILC) si vor fi prezentate numai BDPM la care se constata deosebiri.

In cadrul analizei selective se parcurge o organigrama similara celei pentru PAU, incepind cu REMA, cu deosebirea ca dintre BDPM selectate cu APM vor fi prezentate numai cele pentru care se constata diferente prin comparatie cu corespunzatoarele BDPM din FILC.

In ambele cazuri la prezentare vor fi evidentiate cantitativ diferentele detectate si se vor prezenta ambele valori comparate (ideala in FILC, masurata in FMLC). Desi nu prezinta configuratia LC cum face PAU, PAC poate furniza rapid si eficient informatia privind abateri de la parametrii optimi, element de importanta in localizarea punctelor care necesita interventii si stabilirea lucrarilor de intretinere.

6.2.3. BLOCUL "ANALIZA COMPARATIVA SI STATISTICA" - BACS

Reprezinta componenata software care are rolul de a descrie comportarea instalatiilor pe durate indelungate, si care poate furniza bazele prognozei asupra evolutiei parametrilor in timp si spatiu. Desi de valoare incontestabila, prin implcatiile asupra organizarii lucrarilor profilactice, acest tip de analiza este in prezent neutilizat in diagnoza LC. Principalul motiv al ignorarii analizei statistice este lipsa unei bazei de date suficient de dezvoltata si riguros organizata, chestiuni la care implementarea metodologiei propuse (cap. 3) ofera solutia optima. Avind in vedere scopul prezentei nu se va insista asupra descrierii programelor implicate, dar se subliniaza ca posibilitatea tratarii statistice este creata si reprezinta unul din efectele majore ale utilizarii SMD.

Conform celor de mai sus si in scopul justificarii ipotezei ca acest mod de analiza a fost pina in prezent omis din lipsa de aparatura adecvata si nu ca fiind neimportant, ne vom limita la a expune, pe scurt, citeva elemente fundamentale.

Desigur analiza statistica poate deveni operativa numai in momentul in care exista deja o baza de date suficient de mare, in sensul ca asupra unui tronson LC exista deja mai multe FMLC. Evident posibilitatea aplicarii acestui tip de analiza asupra unui tronson LC impune o distributie minimala in timp a preluarii de FMLC, deci a investigarilor cu memorarea rezultatelor.

Fara a intra in amanunte, se specifica ca BAS realizeaza functiuni asemanatoare cu BA dar statistic, si nu compune imagini in legatura cu punctul analizat dar furnizeaza informatii asupra evolutiei in timp si abaterilor maxime relativ la fiecare punct investigat. Principalele functiuni realizate sint:

- creerea bazei de date prin preluarea selectiv in timp si spatiu, din stocul de FMLC acumulat, a domeniilor indicate;

aceste noi fisiere reprezinta organizarea bazei de date pe principii specifice acestui tip de analiza, spre deosebire de FMLC rezultate direct din investigare;
 -organizarea bazei de date conform celor de mai sus favorizeaza viteza de prelucrare si creeaza posibilitatea tratarii comparative (in timp) a valorilor inregistrate;
 -analiza propriu-zisa cu ajutorul rutinelor de parametru dedicat, sau prin intermediul algoritmilor multi-parametru elaborati prin procedee asemanatoare celor descrise la BA, dar avind in plus ca variabila timpul.

Unul din scopurile principale ale BAS este de a pune bazele prognozei pe durata limitata a comportarii LC. Realizarea acestui scop creeaza conditii de programare stiintifica a activitatilor de intretinere si reglaj ca succesiune in timp si tip de lucrari.

Se apreciaza ca in prezent cunoasterea comportamentului statistic deci a repartitiei timpului de buna functionare permite estimare sigurantei in functionare si conduce la rezultate mult mai apropiate de realitate decit estimarile obtinute prin inductie. Astfel, considerind un lot de componente, si fixind numarul de componente dupa a caror defectare se poate obtine o interpretare statica rezulta:

-nr. componente defectate (i): 1 2 r
 -timpul dupa care survine defectarea (t_i): t_1 t_2 t_r

Acest comportament este descris de o repartitie de tip Weibull:

$$T: F(t; \delta, K) = 1 - e^{-\delta t^K} \quad (6.1)$$

ai carei parametrii δ , k trebuie estimati din datele furnizate de tabel. Prin logaritmare rezulta:

$$\ln \delta + K \cdot \ln t = \ln \ln \frac{1}{1 - F(t; \delta, K)} \quad (6.2)$$

fie: $\alpha_1 = \ln \delta$, $\alpha_2 = K$, $Y = \ln \ln \frac{1}{1 - F(t)}$ (6.3)

deci: $Y = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot \ln t$ (6.4)

Necunoscutele α_1 , α_2 estimate prin metoda celor mai mici patrate.

Fie: $S = \sum_{i=1}^r (Y_i - \alpha_1 - \alpha_2 \cdot \ln t_i)^2$ (6.5)

unde: $Y_i = \ln \ln \frac{1}{1 - F(t_i)}$, $i = \overline{1, r}$ (6.6)

Din $\partial S / \partial \alpha_1$ si $\partial S / \partial \alpha_2$ egaleate cu zero, rezulta sistemul:

$$\begin{cases} r \cdot \alpha_1 + \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right] \cdot \alpha_2 = \sum_{i=1}^r Y_i \\ \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right] \cdot \alpha_1 + \left[\sum_{i=1}^r \ln^2 t_i \right] \cdot \alpha_2 = \sum_{i=1}^r Y_i \cdot \ln t_i \end{cases} \quad (6.7)$$

ale carui solutii sint:

$$\alpha_1 = \frac{\left[\sum_{i=1}^r Y_i \right] \cdot \left[\sum_{i=1}^r \ln^2 t_i \right] - \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right] \cdot \left[\sum_{i=1}^r Y_i \ln t_i \right]}{r \cdot \sum_{i=1}^r \ln^2 t_i - \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right]^2} \quad (6.8)$$

$$\alpha_2 = \frac{r \cdot \sum_{i=1}^r Y_i \cdot \ln t_i - \left[\sum_{i=1}^r Y_i \right] \cdot \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right]}{r \cdot \sum_{i=1}^r \ln^2 t_i - \left[\sum_{i=1}^r \ln t_i \right]^2} \quad (6.9)$$

Deci estimarile parametrilor Weibull sint:

$$\delta = e^{t \cdot \alpha_1}, \quad K = \alpha_2 \quad (6.10)$$

Durata medie de functionare, deci valoarea medie a variabilei t (repartizata Weibull) va fi:

$$E(t) = \int_0^{\infty} t \cdot f(t; \delta, K) dt \quad (6.11)$$

$$E(t) = \int_0^{\infty} t dF(t; \delta, K) \quad (6.12)$$

Experienta in numeroase domenii tehnice demonstreaza ca estimarea in aceasta maniera a duratei de buna functionare este mult mai apropiata de realitate si in general durata obtinuta este superioara celor calculate ca medie aritmetica. Acestea sint confirmate si de utilizarea in mare masura a unor componente cu durata de viata depasita care nu prezinta uzuri, dar despre care in general nu se cunoaste durata reala de buna functionare.

Din cele expuse este evident ca BAS reprezinta partea de software cu cele mai largi posibilitati de diversificare si desigur va inregistra cea mai dinamica rata a modificarilor rezultata din evolutia experientei utilizatorilor si exigentele in continua crestere. Analiza comparativa are rolul de a evidentia cu viteza sporita si fara interventia specialistului punctele dereglate respectiv cauzele dereglajelor. In acest scop utilizatorul va furniza valoarea maxima a abaterilor a caror depasire sa fie detectata. Ca referinta pentru comparatie pot fi utilizate FILC, sau FMLC corespunzatoare starii intr-un moment anterior de investigare a respectivului tronson LC.

Algoritmul care urmeaza a fi prezentat constituie si una din variantele (expuse la cap. 6.2.3.) prin care poate fi creat si utilizat FILC. Fiind dat un tronson LC: de lungime d , avind ca punct initial d_0 , punct final d_{n+1} , pe care stilpii de sustinere a catenarei sint plasati (neuniform) in punctele marcate prin distantele:

$$d_0 < d_1 < d_2 < \dots < d_n < d_{n+1}$$

conform proiectului de instalare a LC, valorile de zig-zag si inaltime masurate in plan orizontal respectiv vertical, de la axa caii de rulare vor fi:

$$z_0, z_1, z_2, \dots, z_n, z_{n+1}$$

$$h_0, h_1, h_2, \dots, h_n, h_{n+1}$$

Pentru determinarea valorilor de zig-zag si inaltime intr-un punct (in general altul decit unul fix) se va utiliza interpolare liniara (variabila independenta distanta d) definind functiile:

$$D_0(d) = \begin{cases} \frac{(d_1 - d_0) - (d - d_0)}{d_1 - d_0} & , d_0 \leq d \leq d_1 \\ 0 & , d_1 < d \leq d_{n+1} \end{cases} \quad (6.13)$$

$$D_i(d) = \begin{cases} \frac{(d - d_0) - (d_{i-1} - d_0)}{(d_i - d_0) - (d_{i-1} - d_0)} & , d_{i-1} < d \leq d_i \\ \frac{(d_{i+1} - d_0) - (d - d_0)}{(d_{i+1} - d_0) - (d_i - d_0)} & , d_i < d \leq d_{i+1} \\ 0 & , 0 \leq d \leq d_{i-1} \\ & d_{i+1} < d < d_{n+1} \end{cases} \quad (6.14)$$

$$D_{n+1}(d) = \begin{cases} \frac{(d - d_0) - (d - d_n)}{(d_{n+1} - d_0) - (d_n - d_0)} & , d_n < d \leq d_{n+1} \\ 0 & , d_0 \leq d \leq d_n \end{cases} \quad (6.15)$$

Deci:

$$D_0(d) = \begin{cases} \frac{d_1 - d}{d_1 - d_0} & , d_0 \leq d \leq d_1 \\ 0 & , d_1 < d \leq d_{n+1} \end{cases} \quad (6.16)$$

$$D_i(d) = \begin{cases} \frac{d - d_{i-1}}{d_i - d_{i-1}} & , d_{i-1} < d \leq d_i \\ \frac{d_{i+1} - d}{d_{i+1} - d_i} & , d_i < d \leq d_{i+1} \\ 0 & , 0 \leq d \leq d_{i-1} \\ & d_{i+1} < d < d_{n+1} \end{cases} \quad (6.17)$$

$$D_{n+1}(d) = \begin{cases} \frac{d - d_n}{d_{n+1} - d_n} & , d_n < d \leq d_{n+1} \\ 0 & , d_0 \leq d \leq d_n \end{cases} \quad (6.18)$$

Funcțiile $D_i(d)$, $i = \overline{0, (n+1)}$ au proprietatea ca:

$$D_i(d_j) = J_{ij} = \begin{cases} 1 & , i = j \\ 0 & , i \neq j \end{cases} \quad (6.19)$$

J_{ij} -simbolul lui Kronecker

Cu ajutorul polinoamelor anterior definite se pot determina valorile intermediare ale parametrilor după cum urmează:

$$Z(d) = \sum_{i=0}^{n+1} z_i \cdot D_i(d) \quad (6.20)$$

$$H(d) = \sum_{i=0}^{n+1} h_i \cdot D_i(d) \quad (6.21)$$

Cu valorile astfel calculate se pot determina abaterile reale corespunzătoare fiecărui punct măsurat:

$$\Delta Z(d) = Z_m(d) - Z(d) = Z_m(d) - \sum_{i=0}^{n+1} z_i \cdot D_i(d) \quad (6.22)$$

$$\Delta H(d) = H_m(d) - H(d) = H_m(d) - \sum_{i=0}^{n+1} h_i \cdot D_i(d) \quad (6.23)$$

După cum s-a mai arătat dereglajul într-un punct poate conduce (prin translație) la dereglaje pe distanțe mari deși ca poziție relativă a două puncte succesive valorile sînt corecte. În acest caz este esențial de detectat punctul care generează dereglajul prin compararea perechilor de valori din puncte succesive. Astfel pentru un punct la distanța d' :

- se determină d_k, d_{k+1} astfel încît $d_k < d' < d_{k+1}$
- fie Z_k, Z_{k+1} valorile impuse prin proiect ($Z' = Z_{k+1} - Z_k$)
- zig-zăgul în d' se calculează astfel:

$$\begin{aligned} Z(d') &= \sum_{i=0}^{n+1} z_i \cdot D_i(d') = Z_k \cdot D_k(d') + Z_{k+1} \cdot D_{k+1}(d') = \\ &= Z_k \cdot \frac{d_{k+1} - d'}{d_{k+1} - d_k} + Z_{k+1} \cdot \frac{d' - d_k}{d_{k+1} - d_k} = \\ &= Z_k + Z' \cdot \frac{d' - d}{d_{k+1} - d_k} \end{aligned} \quad (6.24)$$

Relatia pune deci in evidenta atat valoarea la stilp (Z_k) cit si valoarea devierii FC (Z') in punctul d' . Rezulta deci ca in urma detectarii unui dereglaj semnalizat prin $\sqrt{Z(d)} \neq 0$ se poate detecta cauza respectiv locul aparitiei lui ($SE d_k, d_{k+1}$).

Un algoritm similar poate fi aplicat si pentru determinarea punctelor care genereaza abateri pe inaltime.

Avind in vedere scopul prezentei nu se va insista asupra modului de aplicare a interpretarii prin polinoame liniare la alti parametri decit cei ai LC dar se mentioneaza:

- valorile parametrilor caii de rulare sint furnizati prin proiecte iar densitatea punctelor bine precizate este de asemenea mai mica decit cea a punctelor masurate cu aparatura descrisa in prezenta;
- densitatea punctelor masurate este suficient de ridicata incit liniarizarea intre doua valori succesive sa nu conduca la abateri semnificative de la valorile reale intre punctele masurate;
- cei mai importanti parametri ai caii de rulare despre care analiza comparativa poate furniza informatii sint raza de curbura, suprainaltarea, panta.

Conform celor de mai sus si utilizind un algoritm similar celui descris pentru LC, se pot stabili urmatoarele functii:

-Panta caii de rulare:
$$P(d) = \sum_{i=0}^{n+1} P_i \cdot D_i(d) \quad (6.25)$$

-Raza de curbura a caii de rulare:
$$R(d) = \sum_{i=0}^{n+1} R_i \cdot D_i(d) \quad (6.26)$$

-Suprainaltarea unei sine:
$$S(d) = \sum_{i=0}^{n+1} S_i \cdot D_i(d) \quad (6.27)$$

Cele trei functii de mai sus prezinta interes pentru calitatea captajului in sensul ca neincadrarea lor in norme conduce la modificarea pozitiei relative pantograf-FC. Din acest motiv si avind in vedere cantitatea mare de date rezultate in urma investigarii unui tronson LC, in scopul sporirii vitezei de analiza se recomanda:

- analiza comparativa a parametrilor geometrici ai LC;
- in locul detectarii unor abateri de la geometria LC se va analiza comparativ, pe o zona restrinsa in jurul punctului dereglat, starea caii de rulare;
- prin corelarea celor doua analize se stabileste elementul dereglat LC sau calea de rulare.

6.2.4. BLOCUL "TEST CALIBRARE" - BTC

Reprezinta o componenata software neutilizata in diagnoza LC dar extrem de importanta pentru calibrarea, verificare si depanarea partii de hardware din SCD, SMD, SDD.

Accesarea programelor din BTC are loc la initiativa utilizatorului (verificare, calibrare), ca urmare a detectarii unor defecte inainte de inceperea procesului de masurare (la initializare), sau in timpul desfasurarii procesului.

In scopul calibrării, programul dedicat, furnizează date privind funcționarea sistemului, reglarea și poziționarea traductorilor. Aceste operațiuni se desfășoară cu întreaga configurație hard în stare operativă, după un algoritm bine precizat și condus de către μC . În general nu sînt necesare intervenții la sistemul central, dar uzurile sau dereglările la traductori pot proveni din solicitări mecanice sau de mediu. Din aceste motive și pentru a evita măsurători eronate, a fost creat programul de calibrare ca soft conversational, indicînd maniera de lucru și oferînd utilizatorului toate detaliile necesare aducerii în parametri a sistemelor de măsură.

Defectele cele mai probabile apar la conexiunea sistemului central cu perifericele, și sînt puse în evidență de programul anterior prezentat, dar evident acesta nu rezolvă integral problema depanării. Scopul lui este de a permite intervenția corectă și cît mai profundă a utilizatorului pentru remedierea deranjamentelor, dar nu exclude posibilitatea apariției unor defecte a caror remediere nu este accesibilă nespecialiștilor. Din acest motiv a fost creat programul de depanare, care indică succesiuni de teste prin injectarea unor seturi de semnale, și interpretarea răspunsului. În baza măsurătorilor efectuate și interpretate de program, acesta oferă soluții pentru depanare. Programul se adresează electroniștilor și conține în principiu un manual service deosebit de eficient avînd în vedere complexitatea hard-ului de depanat, promptitudinea soluțiilor oferite și faptul că se lansează (în general) din cel de calibrare ca urmare a detectării unor deranjamente pentru care el nu poate prezenta soluții. După remediere este automat apelat programul de test și calibrare care confirmă (sau nu) buna funcționare a aparatului.

Se menționează că cele două programe anterior descrise rezolvă marea majoritate a defectelor posibil de întîmpinat și că din considerente de fiabilitate rezultă că frecvența de apariția deranjamentelor este mai mare exact în domeniile acoperite de acestea. Pentru completarea gamei de variante de depanare prin cuprinderea tuturor tipurilor de defecte a fost creat un program de test complex, care implică și utilizarea unui echipament de testare asistată. Fără a insista asupra posibilităților oferite de această variantă (v. [21], [23]) se precizează că s-a avut în vedere testarea secvențială și sincronă a tuturor semnalelor generate de UMP, UME, UCSM, și simularea procesului în scopul detectării oricărui tip de defect.

Se concluzionează deci că BTC reprezintă un instrument al utilizatorului în scopul mentinerii în parametri a SCD, SMD, SDD.

6.2.5. BLOCUL "BAZA DE DATE" - BD

Este constituită în principal din fișierele care conțin rezultatele investigației LC, și reprezintă deci sursa de informații utilizate în diagnosticarea tehnică a LC. Acestui scop îi este de altfel destinată cea mai mare parte din capacitatea de stocare și reprezintă partea din BD în continuă dezvoltare. Pentru ca utilizarea acestei părți să fie eficientă, BD conține o serie de alte informații referitoare la structura și componența globală, respectiv include date utile sistemului în vederea inițializării sau reconfigurării impuse de rularea programelor.

Edificator în ce privește scopul, importanța și utilitatea BD, este prezentarea următoarelor elemente:

- A. Structura si componenta.
- B. Legaturile cu soft-ul de diagnoza.
- C. Modurile de organizare a informatiilor.

In continuare se face o succinta prezentare a chestiunilor mai sus enumerate in ideea completarii imaginii de ansamblu asupra arhitecturii software propuse.

- A. BD este structurat pe urmatoarele tipuri de informatii:
- rezultate direct din investigarea LC (FMLC);
 - rezultate in urma prelucrarilor la care sint supuse datele primare privind parametri investigati;
 - valorile nominale ale parametrilor, starea ideala a LC;
 - modul de utilizare a aparatului de diagnoza;
 - modul de calibrare, verificare, depanare echipament;
 - componenta si structura momentana a BD;
 - date utilizate de sistem pentru initializare si transferul controlului intre programele rulate.

Primul tip de fisier (FMLC) prezinta o copie a memoriei incarcate in timpul procesului de masurare. FMLC contine o succesiune de BDPM de dimensiune si structura fixa si care descrie complet un punct fizic investigat respectiv pozitia relativa de pe distanta parcursa. Fiecare FMLC este individualizat prin continutul antetului, in care sint prezentate informatiile generale despre traseu si caracteristicile de masurare. Dintre cele trei tipuri de fisiere privind masuratorile acesta este singurul care o data creat (in timpul procesului de masurare) nu mai poate fi modificat.

Fisierele care contin prelucrari ale datelor primare, rezulta fie din analiza comparativa fie din analiza statistica. Conform (v.cap. 6.2.2, 6.2.3) celor doua modalitati de prelucrare amintite, pe baza FMLC corespunzatoare, sint create propriile fisiere care faciliteaza prezentarea sintetica a rezultatelor prelucrarii si favorizeaza cresterea vitezei de analiza. Ambele variante de analiza necesita prezenta FILC care vor fi unice in legatura cu segmentarea distantei totale de investigat.

Informatiile privind modul de utilizare reprezinta (v. cap. 6.2.1) manualul actualizat si prezent tot timpul cu indicatii precise in sprijinul utilizatorului. Datele inglobate pot fi utilizate fie la cerere in scopuri de autoinstruire, fie furnizate dedicat sub control soft in situatii incerte utilizatorului sau la detectarea soft a unor erori.

Informatiile privind modul de calibrare, verificare, depanare sint necesare (v. cap. 6.2.4) pentru intretinere, reglaj aparatura, si sint accesate similar celor mai sus prezentate.

Ca si continut general, cele doua tipuri de informatii, reprezinta manual de utilizare respectiv manual service.

Datele privind componenta momentana a BD se refera la aceea parte a BD care contine fisierele rezultate din masurarea sau din prelucrarea masuratorilor. Astfel este posibila informarea rapida si orientata (conform criteriului selectat) asupra continutului in masuratori (primare si prelucrate). In baza acestor informatii utilizatorul are o vedere de ansamblu si actualizata asupra masuratorilor sau prelucrarilor de care dispune la un moment dat.

Datele utilizate de sistem in scopuri de initializare, reconfigurare, transfer control intre programe sint grupate in fisiere de lucru la care utilizatorul nu are acces. Ele privesc gestionarea si organizarea sistemului si au fost create respectiv sint necesare in scopuri strict interne aparatului si pentru a simplifica munca utilizatorului. Bazat pe informatiile momentan

grupate in aceste fisiere este posibila rulara si comutarea programelor fara interventii prin comenzi sau instructiuni, fiind astfel eliminate o serie de erori care pot conduce la pene soft sau distrugerea programelor si BD.

B. In ce priveste conexiunile soft cu BD, au fost prevazute urmatoarele aspecte:

- accesul rapid si eficient la explorarea BD respectiv prezentarea informatiilor dedicat scopului pentru care a fost apelata BD;

- posibilitati diverse de organizare si gestionare informatii prin intermediul programelor rulate;

- protejarea (in special a) acelor parti din BD care contin datele primare furnizate de investigarea LC, fisierele de lucru si "manualele de utilizare".

In baza scopurilor enumerate si a functiunilor pentru care au fost create, principalele blocuri software stabilesc cu BD urmatoarele legaturi:

- BGU prin intermediul PI lucreaza cu partea de "manual de utilizare" din BD. Aceasta legatura ca si cele utilizate de BTC nu sint implicate direct in diagnosticarea tehnica, scopurile vizate fiind exclusiv dedicate aparaturii. In afara legaturii prezentate BGU mai utilizeaza BD pentru incarcarea si lansarea in executie a programelor din celelalte blocuri, respectiv pentru investigarea simplificata a BD. Primul dintre scopurile amintite permite

- utilizarea sistemului de catre nespecialisti in informatica. Pe baza acestei legaturi se pot selecta rapid oricare din functiile (blocurile) generale software. Al doilea scop (este cel mai evident si) permite o serie de operatiuni cu partea din BD destinata memorarii rezultatelor investigarii. Aceste functiuni, realizate in baza legaturilor BGU cu BD, ofera utilizatorului o imagine de ansamblu asupra stocului de informatie si permit selectari rapide in vederea analizei.

- BTC lucreaza exclusiv cu partea de "manual service" din BD de la care preia informatia necesara testarii, calibrarii si depanarii sistemului, respectiv introduce date rezultate din aceste interventii. Cele doua tipuri de informatii sint interdependente in sensul ca setul de semnale injectat este furnizat de BD iar rezultatul testului, depus in BD, corelat cu excitatia, participa la decizia privind functionarea. Apelind fisierele text disponibile, BTC prezinta concluzia adecvata testului efectuat. Atunci cind BTC este apelat ca urmare a detectarii de catre BCPM a unor erori, transferul de informatie privind avaria se face prin intermediul unui fisier special destinat acestui scop.

- BCPM utilizeaza BD pentru initializarea sistemului si pentru comunicarea (spre BTC) a starilor de functionare defectuoasa. Aceste conexiuni sint importante deoarece elimina interventii de rutina ale utilizatorului sau eventuale erori de operare. Sub aspectul achizitiei datelor intre BCPM si BD este creata una din cele mai importante legaturi, care permite transferul datelor de la memoria RAM incarcata in timpul masurarii la BD. Fisiere astfel obtinute pot fi create numai de catre BCPM, reprezinta informatia primara si nu pot fi modificate. Masurile de securitate deosebite in legatura cu FMLC sint justificate prin faptul ca ele reprezinta pentru interpretare singura sursa de date si care se obtine numai din investigare

- BA utilizeaza BD in doua scopuri principale: memorarea FILC

create cu PDCI respectiv explorarea FMLC pentru analiza si memorarea prelucrarilor. Functia de analiza off-line este una din cele mai importante pentru diagnoza LC (scopul final) din care motiv principala legatura a BA cu BD este destinata explorarii si completarii acesteia cu rezultate ale analizei. -BAS utilizeaza BD in scopuri similare celor ale BA, chestiune impusa de functia generala de analiza, dar are si o serie de particularitati privind tratarea concomitenta a mai multor FMLC si expunerea sintetica a rezultatelor. Aceste elemente implica BD pentru preluare date primare si pentru memorarea de fisiere specifice, adecvate analizei statistice.

C. Modul de organizare interna a BD reprezinta un element care influenteaza decisiv utilitatea sistemului prin implicatiile asupra vitezei globale de analiza respectiv facilitatile si flexibilitatea in accesare si transfer informatii. Organizarea BD este in strinsa legatura cu arhitectura software si constituie unul din elementele bazei de proiectare a programelor. Din acest punct de vedere si in conformitate cu scopul prezentei au fost definite partitionarea, tipul de informatie alocat si modul de utilizare al componentelor BD, urmind ca structura intima a fisierelor sa fie adaptabila evolutiei ulterioare a algoritmilor de analiza. Sub acest aspect se mentioneaza ca singura exceptie, ca tip de fisier, este FMLC a carui structura este determinata de hard-ul de masura si asupra caruia precizarile din proiectul de executie nu aduc modificari. Principalul argument in acest sens este epuizarea posibilitatilor de comprimare informatii primare, realizata (hard,soft) in etapa de achizitie date. Orice tentativa de a stoca aceste date in alta structura reduce din informatia acumulata sau necesita cresterea cantitatii de memorie alocata, ambele variante fiind evident defavorabile.

Ca si continut FMLC prezinta o succesiune de BDPM cu structura si dimensiune fixa, si memorate in ordinea impusa de esantionarea distantei investigate. Refacerea informatiei "impachetate" in BDPM se bazeaza extragerea si interpretarea valorilor inregistrate conform pozitiei (octet, bit) anticipativ alocata si recunoscuta de programele de analiza. Deci analizarea FMLC implica cunoasterea componentei (prin descrierea BDPM) si a dimensiunii (in legatura cu distanta investigata) fisierului.

Asupra primului aspect nu se va reveni, el fiind (d.p.d.v. al prezentei) suficient tratat in capitolele anterioare.

Referitor la dimensiunea FMLC se mentioneaza ca aceasta este dependenta de numarul de BDPM achizitionate, variabil functie de distanta investigata si de rata de esantionare a distantei:

$$d = \sum_{i=1}^n b_i = n \cdot b \quad (6.28)$$

unde: d -dimensiunea FMLC [octeti]; n -numarul de BDPM;
b -dimensiunea BDPM [octeti]; b_i-dimensiunea BDPM alocat
punctului de masura "i" rezultat din e.d.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad (6.29)$$

unde: S -distanta parcursa; S_i -dimensiunea e.d. "i";
Dupa cum rezulta din modul de control al procesului de

masurare, S_i este multiplu al esantionului unitar de spatiu "e":

$$S_i = K_i \cdot e \quad (6.30)$$

$$S = \sum_{i=1}^n K_i \cdot e = e \cdot \sum_{i=1}^n K_i \quad (6.31)$$

Deci:

$$\sum_{i=1}^n K_i = \frac{S}{e} \quad (6.32)$$

Din aceasta relatie ar trebui determinat n pentru a se utiliza in proiectarea aparaturii la stabilirea disponibilului de memorie. In conditiile in care K nu este constant, numarul de e.d. si implicit de BDPM, deci dimensiunea FMLC nu pot fi anticipat determinate, chiar daca se cunoaste distanta de investigat. Cele de mai sus prezinta o apreciere cantitativa a influentei modului de masurare, asupra dimensiunii FMLC:

-in modul de lucru "MANUAL" distantele S_i sint impuse de utilizator (cu o precizie maxima egala cu dimensiunea esantionului unitar e), si nu pot fi anticipat cunoscute, fiind deci imposibil de determinat dimensiunea FMLC; in aceste conditii se poate, cel mult, obtine aproximarea:

$$n_{\min} < n < n_{\max} \quad ==> \quad n_{\min} \cdot b < d < n_{\max} \cdot b \quad (6.33)$$

n_{\min} -numarul de puncte fixe de ancorare (care impun masurarea chiar daca utilizatorul nu o cere);

n_{\max} -numarul de esantioane unitare de distanta pe traseul parcurs;

-in modul de lucru "AUTOMAT" distantele S_i sint constante si impuse de utilizator la initierea procesului de masura (prin alegerea esantionului de distanta ca multiplu al esantionului unitar); deci pentru $K_i=K$ impus la initializare:

$$\sum_{i=1}^n K_i = \sum_{i=1}^n K = \frac{S}{e} \quad ==> \quad n = \frac{S}{K \cdot e} \quad (6.34)$$

care utilizat in (6.2.8.) determina dimensiunea FMLC:

$$d = n \cdot b \quad ==> \quad d = \frac{S}{K \cdot e} \cdot b = \frac{S}{r} \cdot b \quad (6.35)$$

unde: $r = K \cdot e$ este rata de esantionare;

In legatura cu relatia (6.35) se fac urmatoarele observatii:

-este utila pentru determinarea cantitatii de memorie necesara investigarii in conditii date (r) a unei distante (S) cunoscute;

-este utila pentru determinarea distantei maxime care poate fi investigata in conditii date (r) si cu disponibil memorie (d) cunoscute;

-pentru modul de lucru "AUTOMAT", ofera date exacte sau suficient de precise scopului propus, fiind nesemnificativ afectata de cresterea ratei de esantionare urmare a aparitiei erorilor corectabile; experienta demonstreaza ca acestea sint

putine, si in general timpul necesar corectiei nu afecteaza rata de esantionare (in conditiile depasirii ratei de e.d. urmatorul p.m. este impus de esantionarea unitara);
-pentru modul de lucru "MANUAL" relatia nu este adecvata (rata de esantionare r sub controlul cvasipermanent al operatorului fiind necunoscuta si variabila), dar rezultatele aproximative (mai mari, deci acoperitoare) informeaza asupra distantelor maxime posibil de investigat sau minimului de RAM necesar.

Utilizarea relatiei permite: la interpretare, determinarea necesarului de memorie pentru stocarea rezultatelor investigarii unei distante cunoscute, respectiv la investigare, determinarea distantei maxime posibil de investigat cu rata impusa si in disponibilul de memorie RAM cunoscut.

6.3. CONCLUZII

Pe baza descrierii anterioare este posibila adaptarea interpretarii rezultatelor investigarii indiferent de μC , sistem de operare sau limbaj de programare utilizate, dar cu conditia respectarii organigramelor de analiza elaborate. Se subliniaza ca structura, specifica fiecarui tip de aparatura SCD, SMD, SDD, dar invariabila a BDPM este element de baza la care trebuie raportata orice modificare adusa programelor de analiza. Se mentioneaza ca utilizatorul specialist LC, are posibilitatea de a aplica, pe baza unor organigrame proprii si cu ajutorul rutinelor consacrate, rezidente, variante originale de prelucrarea. Algoritmii odata creati, se memoreaza si devin componente soft, aceasta caracteristica specifica mediilor evaluate de programare facind posibila perfectionarea continua diagnozei.

Aspectele mentionate (cap.3, cap.4, cap.5.4, cap.6) confirma importanta soft-ului pentru diagnoza LC, aceasta varianta fiind sustinuta de o serie de caracteristici software de ordin general (A), respectiv de avantajele oferite in solutionarea chestiunilor (B) specifice acestei aplicatii:

- A. -facilitatile create fac posibila utilizarea unui echipament complex fara a impune pregatirea speciala a personalului;
-flexibilitatea in investigare permite realizarea unei game variate de functiuni, fara a implica modificari hardware;
-capacitatea de stocare, vehiculare, analiza date rezultate din masurare, este superioara oricarui alt procedeu actual.
- B. Pentru investigare si achizitia datelor:
-investigarea LC presupune un proces complex a carui conducere in timp real necesita viteza de decizie mult superioara posibilitatilor operatorului; experimentele efectuate confirma ca acest proces poate fi perfect controlat prin programe complete ca si acoperire a diversitatii de situatii create de proces respectiv optimizate d.p.d.v. al succesiunii si vitezei de desfasurare a rutinelor implicate;
-procesul de controlat fiind de tipul masurarii in flux impune nivel ridicat de repetabilitate a majoritatii operatiunilor chestiune in care rigurozitatea asigurata soft este net superioara celei posibil de asigurat de catre operator;
-din investigare rezulta cantitati considerabile de informatii care trebuie prezentat on-line cu nivel inalt de prelucrare, respectiv memorata pe un suport care sa asigure integritatea si sa permita transportabilitatea informatiilor; solutionarea software a acestor chestiuni este deosebit de avantajoasa;

Pentru interpretarea off-line a rezultatelor masuratorilor:

- cantitatea de date furnizata de investigarea LC este atat de mare incat face ineficienta orice tentativa de explorare direct de catre utilizator a informatiei primare; problema mentionata reprezinta una din directiile principale de dezvoltare a informaticii, iar realizările obtinute permit vehicularea, organizarea, analizarea rapida a informatiei;
- principalul scop al interpretarii rezultatelor este detectia zonelor in care valorile inregistrate se situeaza in afara domeniilor admise; la detectarea acestor zone care in general sint restrinse, un rol decisiv il are rigurozitatea analizei, chestiune afectata de existenta informatiei redondante si de informatia (principal) utila care confirma plasarea valorilor in domeniile admise; in rezolvarea eficienta a acestei problemei precizia oferita de soft-ul dedicat este extrem de importanta;
- investigarile repetate conduc la acumulari mari de informatie care depasind puterea de analiza a utilizatorului devin total inoperante; aplicarea unui soft dedicat analizei statistice si corelazionale a ansamblului de masuratori creeaza conditii de estimarea evolutiei parametrilor, deci prognoza LC.

Referitor la utilizare, se mentioneaza ca indiferent cit de bine pregatit ar fi operatorul in informatica si in utilizarea aparaturii, el este mai lent in decizii decit soft-ul si poate gresi. Este bine cunoscut ca intr-un sistem complex erorile pot avea consecinte deosebit de grave, ceea ce evidentiaza importanta protectiei echipamentelor si securitatii informatiilor, pe care arhitectura software propusa le asigura.

Referitor la eficientizarea activitatiiilor de intretinere, atat sub aspectul periodicitatii verificarilor tehnice (care "consuma" forta de munca si pot deregla traficul), cit si sub aspectul reducerii cheltuielilor necesare inlocuirii (la durata prestabilita) a unor componente, diagnoza (analiza) computerizata reprezinta baza stiintifica de administrare a retelelor de LC. Astfel dupa acumularea unei cantitati suficiente de date se poate recurge la interpretari statistice (actualizate) privind durata de buna functionare a unor componente LC si implicit modificarea corespunzatoare a periodicitatii verificarilor si lucrarilor.

CAPITOLUL VII

REZULTATE EXPERIMENTALE

7.1. GENERALITATI

In cadrul acestui capitol sint expuse principalele etape care au condus la realizarea, implementarea si experimentarea echipamentelor, in conformitate cu tematica, caracteristicile si proiectarea tehnica prezentate in capitolele anterioare.

Avind in vedere amploarea activitatii depuse (pe durata a aprox. cinci ani) in scopul confirmarii practice a fezabilitatii si functionarii fiecarui subansamblu proiectat si selectarii variantelor optime pe baza testelor efectuate, acest capitol se axeaza (numai) pe analiza experimentelor (care reprezinta contributiile personale, v. anexa 1, si) care au permis succesiunea etapelor necesare realizarii, implementarii si verificarii performantelor aparaturii proiectate. In sprijinul celor afirmate se mentioneaza ca tratarea (in principiu) in ordine cronologica a derularii etapelor, nu reflecta fidel activitatea desfasurata, in sensul ca o serie de experimente (cu concluzii valoroase dar neincluse in prezentul) au impus operarea de modificari si implicit repetari de experimente, uneori fiind necesara reluarea si parcurgerea unui ciclu de teste initiat de etape anterioare.

Aceasta activitate, dificila prin specificul aplicatiei si utila prin modificarile si adaptarile rezultate, s-a finalizat cu experimente concludente, capabile sa confirme corectitudinea, noutatea si aplicabilitatea solutiilor elaborate.

7.2. EXPERIMENTARI CU MODELE DE LABORATOR

In cadrul acestor experimentari s-a urmarit verificarea in laborator a performantelor componentelor (functionale) ale sistemului respectiv a performantelor ansamblului realizat conform capitolele anterioare, anexei si [15], [18], [33].

In acest scop s-a utilizat aparatura specifica laboratoarelor de electronica completata cu "Testorul asistat de calculator pentru verificarea si depanarea echipamentelor digitale" (realizat conform [21], [23]) respectiv traductoarele necesare simularilor de conducerea procesului de investigare LC.

In baza rezultatelor experimentelor efectuate s-au adus imbunatatiri la sistemul (hard) de achizitie date respectiv optimizari ale soft-ului de control proces si prelucrare date. In general aceasta etapa, prin corectarea driver-elor soft, prin selectarea pe criterii tehnice si tehnologice confirmate de

masuratori a configuratiilor hard, respectiv prin evidentierea si eliminarea unor necorelari hardware - software, a constituit o contributie substantiala la stabilirea structurii de sistem cu caracteristicile si performantele impuse de investigarea in flux corecta, precisa, riguroasa si adecvata.

Experimentele de laborator efectuate au fost, conform scopurilor urmarite, aparaturii utilizate si modului de lucru, de trei tipuri:

- destinate solutionarii problemelor privind transformarea parametrului de masurat in marime electrica si digitizarea domeniului de valori; in acest scop s-a utilizat aparatura de masurari mecanice, termice, electrice; prin modul de lucru s-a urmarit viteza de raspuns a traductoarelor, eliminarea influentelor regimurilor tranzitorii de comutatie, stabilirea caracteristicilor (nivel, durata) de semnal numeric obtinut, ceea ce a evidentiat elemente importante (hard) privind implementarea perifericelor;
- destinate testelor privind realizarea functiilor de transfer de catre fiecare bloc (independent) si de catre sistemul (hard) asamblat; in acest scop s-a utilizat aparatura electronica pentru (memorare si) vizualizare multicanal, testorul [21], si un program (cod masina) de supraveghere on-line si memorare pentru analiza off-line a raspunsului; prin modul de lucru s-a intentionat verificarea comportarii sistemului in conditii extreme (cele mai defavorabile) programate si controlate ca excitatie prin (succesiuni de) seturi de semnale injectate si urmarirea secventiala a raspunsului, ceea ce a evidentiat elemente de baza referitoare la elaborarea soft-ului de proces;
- destinate corelarii intre derularea investigarii in flux si procedeele de control, prin intermediul sistemului asamblat, avind hard-ul cu caracteristicile si performantele verificate si soft-ul conceput conform algoritmului de conducere proces; in acest scop s-a utilizat aparatura electronica de masurare (retinere, memorare, vizualizare), testorul [21], respectiv un stand de incercari special construit pentru simularea procesului de investigare in flux; prin modul de lucru s-a urmarit incadrarea duratei rutinelor in timpi (hard) alocati, asamblarea si succesiunea coerenta si corecta a rutinelor, ramificarea adecvata (fazelor procesului si arhitecturii sistemului) a algoritmului de conducere asistata, ceea ce a condus la definitivarea solutiilor privind structura si functionarea aparaturii.

Cronologic lucrarile mentionate s-au succedat in ordinea prezentarii, dar ultima etapa a necesitat o serie de reveniri (asupra celei de a doua in special) justificate de urmatoarele considerente:

- sporirea vitezei globale de tratare a e.d. si p.m. corelata cu alocarea timpului necesar prelucrarii si prezentarii on-line, a fost posibila prin preluarea hard a unor functiuni (repetabile si neramificate) in scopul suprapunerii in timp a derularii mai multor operatiuni si degrevarea μC de unele operatiuni de rutina;
- sporirea fiabilitatii globale a sistemului si flexibilitatii (soft) in conducerea procesului, respectiv eliminarea unor probleme tehnice, tehnologice si financiare privind realizarea, a fost posibila prin minimizarea hard-ului si preluarea soft a cit mai multor functiuni.

Avind in vedere ca descrierea activitatii laborioase depusa pentru punerea la punct a aparaturii nu poate fi comprimata in spatiul (relativ) restrins al lucrarii, in continuare vor fi sintetic prezentate principalele concluzii ale experimentelor:

a. Referitor la conectarea sistemului de achizitie date cu traductoarele de masura :

- utilizarea transferului optic asigura compatibilitate (adaptare a unei game diverse de traductoare), protectie (a sistemului la propagarea defectelor de la periferice), facilitati de realizare modulara, operativitate in depanare si calibrare, separarea galvanica a surselor de alimentare;
- utilizarea intrarilor de tip "comparator cu histerezis" permite reglarea pragurilor de sezizare, elimina aparitia (la iesire a) semnalelor de nivel (TTL) "incert" sau periculos, si evita "hazardul" generat de regimul tranzitoriu de comutatie (electromecanica);
- utilizarea buffer-elor asigura achizitia concomitenta a tuturor valorilor parametrilor (prin transfer si memorare simultana in momentele de e.d.) ceea ce permite (ulterior acestui moment) comunicatie seriala si prelucrare in secvente succesive, fara a afecta calitatea corelarii informatiilor.

Pentru preluarea primara a datelor (masurate sau sesizate numai prin e.d.) aceasta tratare a semnalelor (pina la memorarea tampon controlata de e.d.) este suficienta.

b. Referitor la preluarea parametrilor punctiformi, fata de cele anterior mentionate, este necesar controlul (in durata) a secventei de sezizare deoarece:

- starea de "scurta durata" este in general mai redusa in timp decit durata de parcurgere a e.d., fiind deci necesara memorarea individuala in momentul sezizarii;
- dupa memorarea tampon (simultana in momentele de e.d.), circuitele de retinere individuala sint initializate, operatiune prioritara care, daca coincide cu aparitia starii de "scurta durata" poate inhiba sezizarea ei;
- conform analizei, sezizarea (eventual eronata) pe doua e.d. succesive a starii de "scurta durata" nu afecteaza procesul de diagnoza (se corecteaza soft), dar nesezizarea ei poate influenta decisiv procesul si denatura diagnoza.

c. Referitor la investigarea desprinderilor pantografului de FC:

- informatia preluata prezinta starea contactului pantograf-FC pe durata fiecarui e.t. (numai pentru primele max. 40 impulsuri de e.t., chestiune justificata de analiza din capitolele anterioare), respectiv numarul de e.t. investigate (care functie de viteza VL poate fi mai mic de 40);
- impulsul de e.d. valideaza accesul tactului (baza de timp) la incrementarea controlului de e.t. si memorarea informatiei;
- contorul de e.t. este blocat (si memorat) si se inhiba preluarea informatiei, la inregistrarea a 40 impulsuri de e.t. sau la aparitia urmatorului impuls de e.d., daca acesta apare inainte de contorizarea a 40 impulsuri de e.t.

d. Referitor la masurarea vitezei de deplasare a VL intre doua doua puncte de e.d. succesive:

- este masurata durata de parcurgere a e.d., prin contorizarea numarului de impulsuri de frecventa fixa inregistrate intre doua puncte succesive de e.d.;
- indiferent de distanta programata intre p.m. succesive, informatia se refera la ultimul e.d. investigat;
- sint evidentiate (prin semnale transmise la μC) situatia de

viteza redusa sub 1 Km/h respectiv momentul de preluare a informatiei (stabile, BTE blocat), fara a perturba procesul.

e. Referitor la e.d. se precizeaza ca aceasta reprezinta un element de referinta pentru conducerea procesului si eventualele erori nu pot fi corectate soft. Corelarea intre distanta (constanta) dintre punctele de e.d., frecventa (variabila cu viteza) de aparitie a lor si durata rutinelor, asigura controlul riguros si corect al procesului de masurare in flux. Din aceste motive s-au luat masuri speciale de supraveghere a e.d.:

- pentru evitarea hazardului (generat de stari incerte sau tranzitii de la traductor) s-a suplimentat, cu controlul in durata, circuitul de sezizare a momentului de esantionare; este improbabil ca regimurile tranzitorii sa genereze impulsuri care sa depaseasca circuitul de formare (cf.a), dar daca totusi acestea apar vor fi reperate datorita duratei (mai redusa a) lor, fiind recunoscute ca impulsuri de e.d. numai cele care exista pe durata minima prestabilita;
- impulsurile (considerate hard) de e.d. (foramte si controlate ulterior ca durata) incrementeaza neconditionat contorul de e.d. si seteaza bistabilul de sezizarea esantionarii; initializarea acestui bistabil este efectuata prin program si numai in momente (rezultate de asemenea din controlul hard al e.d.) in care nu este afectata sezizarea esantionarii;
- impulsurile de e.d. genereaza semnalul de preluare simultana a tuturor valorilor parametrilor (care devine operativ numai daca este validat soft).

Se precizeaza ca semnalul de e.d. nu este controlat de μC si genereaza independent de soft-ul rulat o serie de semnale care functie de starea sistemului si caracteristicile investigarii, impuse de utilizator, declanseaza (sau nu) preluarea unui BDPM. Conform celor expuse in cadrul experimentelor s-a urmarit corelarea hardware-software sub aspectele:

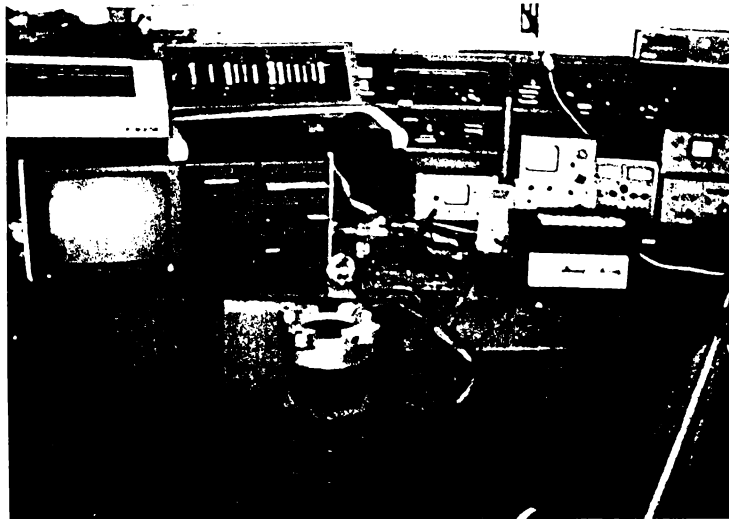
- informarea μC asupra momentelor in care injectarea de semnal (initializari, transferuri, etc.) nu se suprapune peste (nu afecteaza) sezizarea esantionarii distantei (variabila in timp functie de viteza de deplasare);
- recunoasterea tratarii (netratarii) unui punct de e.d. pentru a se evita "pierderea" sau "dublarea" informatiei de masura;
- partitionarea duratei (minima, la viteza maxima) dintre sezizarea a doua puncte de e.d. succesive in doua intervale: t1 in care μC are acces la informatia privind aparitia unui punct de e.d., t2 in care μC nu are acces la informatia anterior mentionata; t1 este fixata si calculata astfel incit durata t2 sa ramina suficient de mare pentru a acoperi operatiunile soft impuse de sezizarea e.d. chiar daca aceasta s-a produs la finalul t1; dupa finalizarea acestor operatiuni μC initializeaza bistabilul (setat la inceputul duratei t1) pentru a recunoaste tratarea punctului de e.d., chiar daca finalizarea tururilor operatiunilor (si revenirea in rutina de sezizare) se desfasoara complet pe durata t1; separarea in timp (prin intirzieri hard) a secventelor necesare sezizrii punctelor de e.d. este corelata cu soft-ul de control proces si asigura rigurozitatea conducerii procesului.

- f. Referitor la masurarea distantei parcurse intre p.m. succesive
- este contorizat numarul de puncte e.d. intre p.m. succesive;
 - impulsul de e.d. genereaza neconditionat (si anterior validarii accesului μC la sezizarea e.d.) semnalul de incrementarea controlului de distanta;

- dupa incrementare valoarea contorului este memorata (pentru a evita instabilitatea datelor sau modificarea lor daca citirea coincide cu urmatoarea incrementare), dar initializarea lui are loc numai in p.m. si intre doua puncte de e.d succesive (fara sa conincida cu momentul de e.d.).
- Valoarea momentana a contorului de e.d. poate genera (succesiv) doua semnale, cu prioritate superioara informatiei de masurarea distantei, in scopurile :
 - de a declansa un ciclu de masurare in modul de lucru MANUAL, care operatiune are loc la primul punct de e.d. (ulterior depasirii a distantei D1) si in care μC este in asteptare;
 - de a intrerupe procesul de masurare daca (ulterior semnalizarii anterior mentionate) pina la depasirea distantei D2 ($>D1$) semnalizate, nu s-a decis preluarea BDPM;
 - in acest mod se evita parcurgerea de distante mari fara preluare masuratori, influentarea rezultatelor globale ale masurarii (prin prelungirea duratelor de detectie si corectie erori), evitarea pierderii de informatie s-au denaturarea datelor prin depasirea capacitatii maxime a contorului.
- g. Referitor la realizarea comunicatiei optice intre cele doua zone aflate la potential electric diferit (cabina VL si zona de influenta a LC sub tensiune) s-au efectuat trei categorii de experimente, avind ca scop final definitivarea (in conditii de laborator) a solutiei de experimentat cu prototipul:
 - substituirea comunicatiei optice cu legatura electrica directa (in doua etape: fara respectiv cu circuitele de conversie in "lantul" de emisie/receptie) verificindu-se functionarea electrica a interfetelor (cuplate direct) respectiv verificindu-se soft-ul de comunicatie; s-au rezolvat o serie de probleme de reglaj (durata, factor de umplere) si s-a obtinut certitudinea ca eventualele probleme de comunicatie (prin intermediul fasciculului luminos) nu provin din cauze electrice;
 - cu utilizarea transmisiei optice (in doua etape: transmisie la distanta redusa respectiv la distanta nominala) verificindu-se functionarea a trei tipuri de subansamble de comunicatie (v.cap. 7.3.); s-au rezolvat o serie de probleme de reglaj (putere la emisie, sensibilitate la receptie, frecventa de transmisie, amplasare-pozitionare componente emiator/receptor) in urma carora, la testele de laborator, au fost sistematic indeplinite performantele (de fidelitate in special) necesare;
 - cu utilizarea transmisiei prin fibra optica, situatie in care (spre deosebire de comunicatia anterior descrisa) nu au fost necesare reglaje, deoarece s-a constatat buna functionare (identica testelor finale de la primul punct).
- Se mentioneaza ca in faza finala verificarilor de la punctul doi au fost efectuate teste (in laboratorul de inalta tensiune) cu cele doua echipamente intre care se realizeaza comunicatia amplasate la potential electric diferit (0kV-30kV). Experimentele astfel efectuate nu au adus modificari asupra performantelor transmisiei de date si nu au perturbat buna functionare a sistemului. Pe durata acestor incercarii nu s-au inregistrat conturnari pe suprafata izolatorilor sau strapungeri de izolatie.
- h. Referitor la selectia porturilor de emisie/receptie respectiv controlul accesului si sensului pe magistrale s-a urmarit:
 - protejarea μC , prin intercalarea de amplificatoare de semnal si buffere directionale pentru controlul sensului;

- compatibilitatea sistemului de investigare cu diverse tipuri de μC , prin intercalarea interfetelor dedicate, capabile sa realizeze comunicatia μC - sistem necesara conducerii procesului, indiferent de sursa (μC) care genereaza programul (succesiunea de secvente);
- controlul permanent al procesului, prin utilizarea eficienta (integrala si secvential bidirectionala) a magistralei μC , realizata prin conectarea selectiva si controlata soft a ei la patru magistrale (sistem) dedicate, pe doua nivele de prioritate (nivel superior: receptie stare sistem, emisie comenzi sistem; nivel inferior: receptie BDPM, emisie date spre alt μC , memorie externa sau panou de afisare on-line);
- protejarea sistemului prin validarea hard a selectiei, ceea ce nu permite accesarea concomitenta a mai multe porturi;
- posibilitatea extinderii sistemului pentru masurarea si altor parametrii prin completarea cu periferice adecvate si fara modificari in structura existenta.

Ca si concluzii finale pentru experimentele de laborator se mentioneaza ca, exceptind scopurile propuse care au fost atinse, au rezultat si au fost rezolvate o serie de probleme, in special privind elemente de executia aparaturii, aspecte care in ansamblu au permis si au facilitat experimentarea echipamentului in conditii reale de exploatare.



7.3. EXPERIMENTARI CU PROTOTIPURI

In cadrul acestor experimentari s-a urmarit verificarea performantelor sistemului in conditii reale de utilizare.

In acest scop s-a ales un tronson de cale ferata electrificata care, prin structura (cale si vecinatate) si complexitate (LC în special), sa permita efectuarea unor seturi complete de masuratori (domenii, precizii, rate de variatie a tuturor parametrilor vizati), respectiv abordarea tuturor variantelor de investigare (si) in situatii extreme de sollicitare a aparaturii.

In vederea obtinerii unor rezultate concludente si care sa elimine orice suspiciuni privind controlul procesului de investigare si calitatea masuratorilor, in completarea la complexitatea tronsonului de diagnosticat (panta, rampa, curburi, SELC la distante relativ reduse, numar maxim de FC simultan prezente pe pantograf) s-au realizat reglaje ale LC si caii de rulare astfel incit pentru fiecare parametru sa fie baleiat intreg domeniul de valori si cu rata de variatie superioara celei maxime (normala). De asemenea, in scopul anterior mentionat s-a urmarit (si verificat) comportarea sistemului in cele mai dificile situatii posibil de impus de catre utilizator.

In general aceasta etapa, prin selectarea, pe criterii tehnice de instalare a aparaturii a celor mai adecvate variante, respectiv prin evidentierea (si eliminarea) unor deficiente de adaptare si fiabilitate, a constituit o contributie substantiala la perfectionarea aparaturii, in special sub aspectul implementarii pe materialul rulant purtator. Desigur, selectia anterior amintita a fost posibila in urma efectuarii si analizei comparative a unui mare numar de investigari (repetate) in conditii similare dar cu modificari (partiale si succesive) ale echipamentului, respectiv cu aceeasi structura de sistem dar in diverse conditii de utilizare.

Evident ca efectuarea acestor experimente, avind ca principal scop verificarea aparaturii, a condus la acumularea unor cantitati considerabile de date, ceea ce implicit a relevat o serie de concluzii (v.cap.7.5.) referitoare la modul de utilizare al aparaturii si informatiilor, deci aspecte privind diagnoza.

Experimentele efectuate au fost, conform scopului urmarit si modului de lucru de trei tipuri:

- destinate verificarilor functionale a aparaturii implementata pe UAM cu pantograf izolat si in conditii reale de utilizare; prin modul de lucru abordat s-au parcurs cele trei etape prezentate in capitolul anterior dar inlocuind simularea (in laborator) cu conditiile furnizate de tronsonul investigat, ceea ce a permis solutionarea tuturor problemelor (rezolvarea propriu-zisa sau clarificarea fezabilitatii pentru aspecte de ordin tehnologic) generate de adaptarea echipamentului;
- destinate verificarilor privind comportarea sistemului din punct de vedere al utilizarii; prin modul de lucru s-a urmarit capacitatea de a asigura controlul permanent asupra procesului de masurare, recunoasterea prioritatilor, detectarea (si corectarea) erorilor, transferul (partial) al controlului la utilizator, nivelul de colaborare cu utilizatorul si elemente privind continutul de informatie si maniera de afisarea on-line;
- destinate testarii calitatii, rigurozitatii, repetabilitatii

rezultatelor investigarilor si compararea lor cu rezultatele unor masurari efectuate prin alte procedee (traditionale); prin modul de lucru s-a urmarit corectitudinea (prin interpretari on-line si off-line comparative) masurarilor repetate (si cu sistemul in diverse moduri de lucru) respectiv gradul de coincidenta a valorilor rezultate (conform preciziei) cu cele obtinute prin utilizarea altor dispozitive de investigare.

Concluziile testelor efectuate vor fi comentate pe baza diagramelor si tabelelor de masuratori obtinute cu sistemul in faza cea mai evoluata (ca prototip), in conditii de utilizare, masura si dificultate de control proces (impuse de operator si caracteristicile tronsonului) la limita maxima a performantelor propuse. Prin supravegherea comportarii sistemului pe parcursul acestor experimente respectiv prin analiza informatiilor furnizate, au fost posibile aprecieri complete si corecte asupra (indeplinirii) performantelor propuse prin proiectare.

Referitor la problemele tehnice intimpinate si solutionate in cursul acestor experimente se mentioneaza, ca element specific aplicatiei si testelor efectuate in aceasta etapa, concluziile privind subansamblul de transfer al informatiei intre cele doua zone (echipamente) amplasate la potential electric diferit (zona de influenta LC si cabina UAM). Succesiunea, procedura si scopul acestor teste, care in ansamblu constituie completarea in conditii reale de exploatare (neconcludent simulate in laborator) a testelor de laborator (v.cap. 7.2.), au fost urmatoarele:

- a. cu LC scoasa de sub tensiune si in stare "legat la pamint" s-au efectuat trase de masura pe parcursul carora subansamblul de transfer optic a fost inlocuit cu transmisie electrica directa;
- b. in aceleasi conditii (a.) s-au efectuat trase de masura in care numai caile de comunicatie optica au fost inlocuite cu transmisie electrica.

Pe parcursul acestui tip de teste (repetate) au fost simulate situatii de aparitie erori si s-a urmarit declansarea si desfasurarea secventelor de detectie si corectie. Aceste teste au confirmat (prin supraveghere on-line respectiv prin comparare cu rezultatele de laborator) comportarea corecta a aparaturii, iar informatia (de masura) obtinuta s-a utilizat in continuare ca referinta pentru investigarile cu transfer optic. Urmatoarele teste efectuate s-au desfasurat in doua etape, cu LC scoasa de sub tensiune si legata la pamint respectiv cu LC sub tensiune (fara a se constata influentele cauzate de aceasta modificare) si cu trei tipuri de subansamble de transfer optic. Deosebirile intre cele trei variante, chestiuni calitativ estimate teoretic si cantitativ rezultate in urma experimentelor efectuate, evidentiaza avantaje (si dezavantaje) pentru fiecare tip de echipament, concretizeaza solutiile de implementare si confirma fezabilitatea. Fiecare tip de subansamblu contine cite trei (SMDG, sau cinci SMD) cai de comunicatie (electric si optic) independente (intre ele), iar mecanic dependente sau independente dupa cum elementele de emisie/receptie optica sint sau nu amplasate pe acelasi suport. Testele efectuate in aceasta etapa (continua cele aplicate conform cap.7.2.) urmaresc acuratetea comunicatiei (optice) sub influenta perturbatiilor specifice mediului si modului de lucru, prin comparatie cu rezultatele obtinute la a. si b., dar utilizandu-se fascicule purtatoare de informatie care creaza (optic) legatura:

- c. fiecare prin interiorul cite unui izolator, intre extremitatile izolatorului; numarul de izolatori (identici echipati si positionati functie de sensul transferului) este egal cu numarul de (cai) fascicule (3 sau 5) necesare;
- d. toate prin interiorul aceluiasi izolator, intre extremitatile izolatorului; este suficient un singur izolator echipat cu trei canale de comunicatie;
- e. fara protejarea optica a mediului prin care se efectueaza comunicatia intre zona de influenta a LC si cabina UAM; nu se utilizeaza izolatori (pentru protejarea fasciculului purtator de informatie), echipamentele de emisie/receptie fiind plasate la extremitatile izolatorilor de sustinere a pantografului.

Sub aspectele mai sus prezentate, ca si concluzii rezultate in urma experimentarilor se mentioneaza ca sistemul, hard (aparatura electronica) - soft (de control proces), a functionat corect (conform caracteristicilor de semnal proiectate si algoritmului de conducere proces conceput), si ca perturbatiile au afectat exclusiv calea optica de comunicatie. Avind in vedere verificarile de laborator (v. cap. 7.2.) si cele efectuate static cu prototipul, ocazii cu care au fost eliminate toate deficietele de functionare si instalare a emitatoarelor si receptoarelor, se concluzioneaza (si s-a constatat din testele dinamice efectuate) ca perturbatiile in comunicatia optica rezulta din specificul investigarii dinamice in flux a LC (calitatea variabila mediului, socuri, vibratii percepute diferit de emiatorul si receptorul cuplate optic). In scopul detectarii efectelor asupra transferului optic de informatie, s-a intocmit (si utilizat pentru perfectionarea transmisiei) urmatoarea clasificare a modului in care aceste perturbatii actioneaza:

- A. PERTURBATII OPTICE EXTERNE (in sensul ca indiferent de cauza perturbarii nu sunt implicate alte emisii proprii sistemului cu exceptia celei perturbate):
 - se manifesta fie prin modificarea starilor initiale (de asteptare) a echipamentelor (comandate) de receptia fasciculului purtator de informatie (datorita aparitiei unor emisii (aleatoare) in infrarosu generate de alte surse decit generatorul cuplat optic cu respectivul receptor), fie prin alterarea codurilor (emise si receptionate (datorita obturarii canalului de comunicatie sau suprapunerii unor semnale aleatoare emise de alte surse);
 - nu au apartut (propriu-zis) la c. si d. (mediul de transmisie fiind optic protejat de peretii izolatorilor), decit in cazul unor socuri sau vibratii puternice (cu efecte asupra pozitiei emitatoarelor si receptoarelor, deci influenta mecanica externa cu efect optic, prin dereglarea pozitiei componentelor);
 - afecteaza masiv e.; s-au inregistrat o medie de 45% BDPM achizitionate in urma transmisiei repetate (necesare corectiei erorilor), un surplus de 320% transmisii (repetitii), o medie de 17% puncte de e.d. depasite fara investigare, in 7% din experimente procesul a fost automat intrerupt urmare a imposibilitatii de corectare a erorilor;
 - in concluzie (numai referitor la e.) investigarea nu este grav afectata (numai 17% p.m. neinvestigate in conditii de densitate maxima de p.m.) dar apar relativ frecvente (7%) intreruperi ale procesului; acest tip de perturbatii nu poate

- fi controlat (diminuat), singura masura de rejectare (putin eficienta si dezavantajoasa energetic) fiind sporirea puterii emitatoarelor si insensibilizarea receptoarelor.
- B. PERTURBATII OPTICE INTERNE (in sensul ca indiferent de cauza perturbarii aceasta actioneaza prin intermediul emisiilor proprii sistemului):
- se manifesta ca urmare a influentei optice intre canalele de comunicatie (de acelasi sens in special) si provine din suprapunerea fizica (dereglare din vibratii mecanice) accidentala a canalelor sau reflexii ale fascicolului aceluiasi (sau altui) canal;
 - nu au aparut la c. (reflexiile fiind eliminate prin matuirea peretilor interiori ai izolatoarelor);
 - nu se pune problema la e. (avind in vedere distanta intre canale);
 - afecteaza d.; s-au înregistrat o medie de 12% BDPM achizitionate in urma transmisiei repetate (necesare corectiei erorilor), un surplus de 190% transmisii (repetitii), o medie de 5% puncte de e.d. depasite fara investigare, si in 3% din experimente procesul a fost automat intrerupt urmare a imposibilitatii de corectare a erorilor;
 - in concluzie (numai referitor la d.) investigarea nu este grav afectata, deranjante fiind numai situatiile de intreruperea procesului; acest tip de perturbatie poate fi diminuat prin matuirea peretilor interiori ai izolatoarelor (eliminarea reflexiei) si (in special) prin pozitionarea si rigidizarea corespunzatoare a capacelor izolatoarelor (eliminarea efectelor trepidatiei).
- Clasificarea anterioara (dupa modul de a actiona al perturbatiei) permite detectarea cauzelor si surselor celor doua moduri de perturbare a comunicatiei optice:
- surse de radiatie optica de banda larga care afecteaza spectrul infrarosu; constituie cauze A. si afecteaza e.;
 - impuritati, particule sau corpuri opace (calitatea mediului) care pot obtura partial sau total, temporar sau definitiv (pina la interventie exterioara) canalele de comunicatie; constituie cauze A. si afecteaza e.;
 - reflexii generate prin patrunderea in conul de emisie a unor particule reflectorizante sau devieri (minore) ale canalului luminos care includ si corpuri (stabile sau mobile) reflectorizante; constituie cauze A., B. si afecteaza c., d., e.;
 - devieri majore ale fascicolului luminos astfel incit receptorul iese din conul de incidenta al emitatorului si sint generate de vibratii mecanice; constituie cauze A., B. si afecteaza c., d., e.;
 - dereglarea pozitiei emitatorului si (sau) receptorului (generate de trepidatii si socuri mecanice) care sunt precedate de fenomenele descrise mai sus dar reprezinta mai mult decit devieri de fascicol si sunt in general ireversibile; constituie cauze A., B. si afecteaza c., d., e.
- Se subliniaza ca sub aspectul electroprotectiei toate cele trei variante propuse satisfac conditiile impuse.
- Ca si concluziile finale referitor la comunicatia optica se mentioneaza:
- varianta c. este:
 - cea mai putin afectata de perturbatii;
 - cea mai costisitoare (trei izolatori echipati);
 - cea mai dificil de instalat (trei izolatori);

- pentru productia de serie ramina de rezolvat probleme (minore) de executie (pozitionare, rigidizare echipament de comunicatie pe capacele izolatorilor);
- varianta d. este:
 - putin afectata de perturbatii;
 - relativ putin costisitoare (un izolator echipat);
 - relativ facil de instalat (un izolator);
 - pentru productia de serie ramina de rezolvat aceleasi probleme ca si la varianta c., cu mentiunea ca fasciculele purtatoare de informatie vor fi mai colimate;
- varianta e. este:
 - cea mai afectata de perturbatii;
 - cea mai ieftina;
 - cea mai simpla de instalat;
 - pentru productia de serie nu ramina probleme de rezolvat, dar se mentioneaza ca o serie de perturbatii (A) nu pot fi inlaturate, acestea avind ca principala (grava) consecinta intreruperea procesului de masurare.

In baza concluziilor expuse, adoptarea variantei optime ramine de decis prin corelare cu aspecte de ordin financiar. Se mentioneaza ca in functie de pretentiile utilizatorului, prin diminuarea unor performante privind rata de investigare, varianta e. poate deveni competitiva.

Ca si concluzie finala se subliniaza ca pe parcursul testelor efectuate sistemul a functionat corect, in sensul ca au fost detectate toate tipurile de erori de comunicatie, nu au fost distorsionate valorile (validate ca masurari corecte) iar deciziile (soft) si efectele (hard) s-au derulat corespunzator fiecarei situatii, conducind (conform algoritmului de control conceput) la (afisarea si) corectarea erorilor sau intreruperea automata a procesului.

Dupa cum s-a aratat, in urma efectuarii experimentarilor a rezultat o cantitate de date suficienta pentru analizarea utilitatii informatiilor din punct de vedere al diagnosticarii LC. De asemenea pentru verificarile finale asupra comportarii echipamentului s-au efectuat experimente pe acelasi tronson in toate variantele de utilizare posibile si s-au comparat rezultatele obtinute intre ele, respectiv cu cele obtinute prin alte procedee. Fara a reveni asupra caracteristicilor tronsonului electrificat (expuse anterior) supus investigarii si cu specificatia ca prezentarea se refera la informatia achizitionata minim prelucrata off-line, se considera edificatoare concluziile asupra urmatoarelor tipuri de experimente:

- T1 investigarea in modul de lucru automat cu rata de masurare minima (a rezultat tabelul de la pag.196...199);
- T2 investigarea in modul de lucru automat cu rata de masurare mare si maxima (a rezultat tabelele de la pag.200...203);
- T3 investigarea in modul de lucru automat cu rata de masurare minima si viteza de deplasare maxima (a rezultat tabelul de la pag.204...207);
- T4 investigarea in modul de lucru manual (a rezultat tabelul de la pag.208...209);
- T5 investigarea cu comutarea on-line a modurilor de lucru (a rezultat tabelul de la pag.210...212);
- T6 pentru verificarea aparaturii si rezultatelor au fost impuse (simulate) toate situatiile speciale care pot apare pe traseu si s-au efectuat investigari (a rezultat tabelul de la pag.213...215);

T7 s-au efectuat investigari asupra aceluiasi tronson prin alte doua procedee cu scopul compararii rezultatelor masuratorilor (au rezultat tabelele de la pag.216..219).

Investigarile mai sus mentionate au fost repetate, s-au efectuat in ambele sensuri de parcurgere a tronsonului si in diverse conditii de mediu. S-a constatat coincidenta totala a rezultatelor, ceea ce confirma functionarea corecta (si prin) comportarea repetitiva a sistemului in fiecare (aceiasi) varianta de lucru impusa, motiv pentru care s-a prezentat numai cite un tabel pentru fiecare situatie. Rezultatele investigarilor T1, T2, T4, T5, T6, au fost comparate intre ele avind ca referinta distanta, si s-a constatat coincidenta totala a valorilor comparate, fiind astfel confirmata independenta masuratorilor (valorile inregistrate) de modul de lucru utilizat. Experimentele de tip T3 au confirmat derularea corecta a procesului de investigare LC la viteze ridicata a UAM, deci la frecvente mari de achizitie a BDPM. Rezultatele investigarilor sint repetabile la aceeasi viteza de rulare, dar s-au constatat diferente intre ele functie de viteza UAM, deci implicit fata de rezultatele obtinute la celelalte experimente. Prin comparatie cu acestea s-a constatat ca deosebirile apar cu un procentaj de maxim 3% din BDPM achizitionate, si numai la masurarea zig-zagului si inaltimii de ancorare a FC. Analizind diagramele obtinute, reproductibile la aceeasi viteza, a rezultat ca valorile sint corecte (reale), iar diferentele inregistrate sint cauzate de comportarea dinamica a sistemului UAM-pantograf-FC, dependenta de acceleratia si viteza vintului si UAM, care modifica geometria LC (absolut normal datorita elasticitatii suspensiei catenare). Dupa cum rezulta din diagrama prezentata, deosebirile aparute constau in desprinderi in zona punctelor fixe respectiv deviatii sporite la mijlocul deschiderii, fenomene cunoscute si a caror manifestare (pondere, zone de aparitie, evaluare cantitativa) prezinta interes maxim in diagnoza. Se mentioneaza ca procentajul maxim de necoincidenta a BDPM este favorizat si de reglajele efectuate la LC (pe acest tronson) care depasesc limitele maxime, avind ca scop testarea performantelor aparatului in conditii extreme. Corectitudinea valorilor masurate a fost verificata si prin comparatie (constatindu-se coincidenta) cu determinarile dinamice pe acelasi tronson, prin metode traditionale (prezentate in continuare). Asupra unor parametri ai tronsonului investigat cu aparatura propusa in teza, s-au efectuat masuratori si prin urmatoarele procedee (actualmente utilizate):

- static: pentru toti parametrii in punctele (stabilite de SMD) de esantionare distantei, prin masurare directa;
- dinamic: numai asupra zig-zagului FC prin observarea pozitiei momentan ocupata de fiecare FC pe pantograful (ridicat al) UAM; in acest scop, pentru sporirea vizibilitatii, peria pantografului a fost inscriptionata (segmentata) cu repere plasate la 50 mm distanta intre ele (similar segmentarii periei SMD); masurarea (observarea pozitiei FC) s-a efectuat in punctele (stabilite de SMD) de esantionarea distantei.

Datele astfel obtinute au fost comparate (T7) cu masuratorile SMD si s-a constatat coincidenta totala (in limita preciziei de masurare a SMD) a valorilor in fiecare punct investigat.

Referitor la modul de prezentare a informatiei de zig-zag si inaltime de ancorare FC (grafic si tabelar) se precizeaza:

- zig-zagul FC: valorile din tabel corespund deviatiei maxime (segment palpat) ca valoare absoluta; semnul deviatiei a fost

stabilit functie de sensul de parcurgere (minus la stinga, plus la dreapta); graficul prezinta si situatii in care un FC palpeaza (in p.m.) doua segmente de sesizare invecinate;

-inaltimea de ancorare a FC: este distanta intre FC si planul caii corespunzatoare deschiderii pantografului in p.m.; este aceeaasi pentru fiecare FC care palpeaza peria pantografului.

Referitor la modurile de investigare se aduc precizarile:

- T1 (T2, T3) este modul uzual de investigare (nu solicita interventia operatorului) si ofera cantitatea maxima de informatie, motiv pentru care la interpretarea datelor se indica utilizarea programelor de analiza dedicate (cf.cap.6);
- T4 se desfasoara in general prin "colaborarea operator-sistem" dar sistemul lucreaza corect (functional si din punct de vedere al diagnozei LC) si fara interventia utilizatorului in sensul ca efectueaza automat masuratori in fiecare punct de fixare respectiv la depasirea (fara maurare ordonata sau la punct fixare) a unei distante programate; de remarcat ca ciclul de masurare in punctele de ancorare (cele mai importante pentru geometria LC) se desfasoara integral, chiar daca imediat inainte de (sau in timpul) acest ciclu apare o alta comanda (modificare mod lucru, masurare ordonata sau depasire distanta); se utilizeaza in general pentru detalii de zone la cererea utilizatorului, in special corelata cu T2 (se programeaza T2 in modul automat si T4 cu rata mica si ciclu mare in modul manual), se investigheaza normal in T2 si se obtin detalii comutind on-line T2 cu T4;
- T5 confirma posibilitatea investigarii in maniera anterior expusa, prin aceasta oferind posibilitatea acumularii unei cantitati relativ mica de date dar cu continut mare de informatie; problema selectarii informatiei (indiferent de cantitatea de date acumulata) este rezolvata off-line (v.cap.6.), dar utilizind T5 este posibila investigarea unor distante mult mai mari decit in (T1, T2, T3);
- T6 verifica capacitatea sistemului de detecta si trata erori; prin deteriorari (practice voit si nepericuloase) in calea de rulare s-au obtinut (la viteze mari in special) oscilatii verticale si orizontale ale pantografului peste (referinta) limita sesizata, respectiv prin lansarea de fascicule luminoase intense in infrarosu si (sau) obturarea canalului optic de comunicatie s-a eronat transmisia; fiecare tip de eroare a fost corect detectata, afisata si tratata de sistem (inclusiv ca decizie de intrerupere automata a procesului);
- T7 aceste masuratori absolut necesare pentru verificarea rezultatelor obtinute de SMD au confirmat corectitudinea investigarii computerizate si totodata au evidentiat unele aspecte de importanta majora privind procedeul de diagnoza:
 - masurarea directa a necesitat utilizarea a 3 muncitori timp de 35 de ore;
 - masurarea cu pantograful ridicat a necesitat 5 muncitori, s-au efectuat 7 treceri (pentru definitivarea observarii corecte) pe o durata de aprox. 4 ore;
 - masurarea cu SMD a necesitat 1 operator si s-a desfasurat pe durata a 35 secunde (la 15 Km/h) la care se adauga (constant indiferent de distantele de investigat) aprox. 15 minute pentru programarea sistemului.

Tabele utilizate la prezentarea rezultatelor masuratorilor efectuate, sint organizate pe linii (numar variabil functie de numarul de BDPM prezentate) si coloane (numar fix corespunzator

continutului de tipuri de informatie din BDPM) si se compun din:
ANTET care contine principalele caracteristici ale investigarii:
linia (CF) electrificata care a fost investigata, data
calendaristica, ora, distanta programata (in numar de e.d.)
intre doua p.m. succesive in modul de lucru AUTOMAT, valori
programate pentru distanta (in numar de e.d.) intre doua
p.m. succesive / numarul de p.m. in cadrul unui ciclu/
distanta (in numar de e.d.) maxima admisibil de parcurs
fara investigare, in modul de lucru MANUAL.

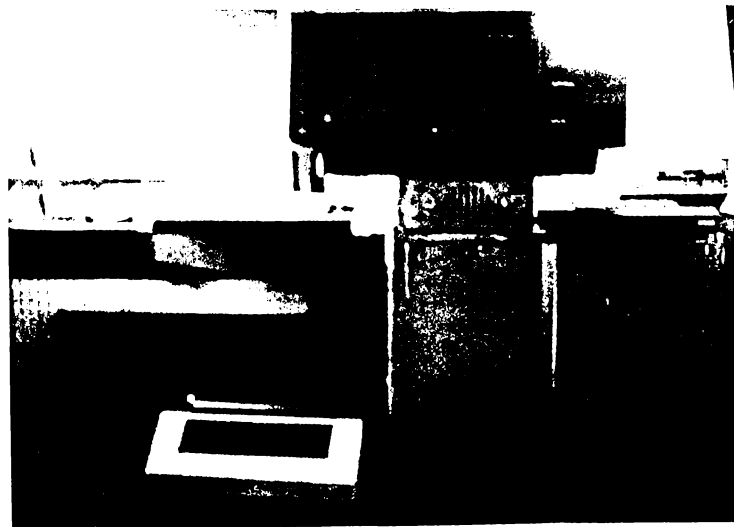
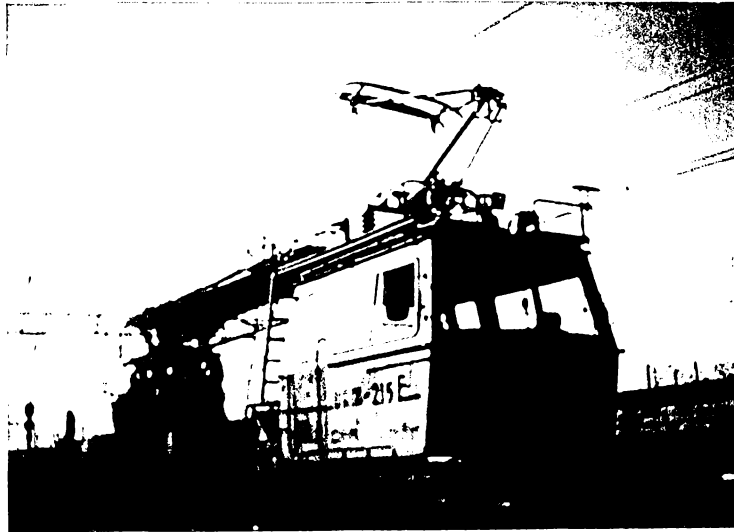
REZULTATELE (propriu-zise) organizate dupa cum urmeaza:

LINII: informatiile continute in BDPM achizitionat in p.m.
plasat fizic la distanta inscrisa in coloana 2; dimensiunea
tabelului este data de numarul de LINII care este egal cu
numarul de BDPM achizitionate; liniile pe care apar numai
caracterele [CM] (ciclu de masura) urmate de altele 2...4
caractere si nu contin masuratori, se refera la lansarea
unui ciclu de masura in modul de lucru MANUAL declansat de:
[CU] comanda utilizator, [SELC] sezizarea unui punct fix,
[DD] depasire distanta;

COLOANE: continind fiecare un tip de informatie:

1. Modul de lucru: [A] AUTOMAT, [M] MANUAL;
2. Distantele la care s-a investigat LC (Km); caracterele
care apar (cind e cazul) in locul virgulei semnifica [C]
BDPM a fost achizitionat in urma unor corectii, [E] BDPM
nu a fost achizitionat corectiile nefiind eficiente
(respectiv linii nu contin date), [N] intreruperea
procesului de investigare LC;
3. Viteza de deplasare (in Km/h);
4. Curburi: [S] STINGA, [D] DREAPTA, [A] ALINIAMENT;
5. Declivitati: [P] PANTA, [R] RAMPA, [N] NIVEL CONSTANT;
6. Puncte de fixare: [S] STILP;
7. Lucrari de arta: [P] POD, [T] TUNEL;
8. Zig-zag FC (grafic);
9. Zig-zag FC (numeric, max. 3 FC concomitent), in locul
simbolurilor de separare (/) se inscrie (cind e cazul)
primul simbol: [S], [D] semnifica amplitudini orizontale
de oscilatie a UAM peste limitele admise, al doilea
simbol: [S], [J] semnifica amplitudini verticale de
oscilatie a UAM peste limitele admise;
10. Inaltimea de ancorare FC (grafic);
11. Inaltimea de ancorare FC (numeric).

Aceasta organizare este respectata si pentru tabelele
rezultate din experimentul T7, la care sint inscrise numai
coloanele utilizate la compararea valorilor inregistrate.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.1570	16	S	N	-	-		---/-30/---		536
A	457.1575	16	S	N	-	-		---/-25/---		537
A	457.1580	16	S	N	-	-		---/-25/---		538
A	457.1585	16	S	N	-	-		---/-20/---		538
A	457.1590	16	S	N	-	-		---/-20/---		539
A	457.1595	16	S	N	-	-		---/-15/---		540
A	457.1600	16	S	N	-	-		---/-10/-25		541
A	457.1605	16	S	N	-	-		---/-10/-25		541
A	457.1610	16	S	N	-	-		---/-05/-20		542
A	457.1615	16	A	N	-	-		---/-05/-15		543
A	457.1620	16	A	N	-	-		---/+05/-15		544
A	457.1625	16	A	N	-	-		---/+05/-10		544
A	457.1630	16	A	N	-	-		---/+10/-10		544
A	457.1635	16	A	N	-	-		---/+15/-05		545
A	457.1640	16	A	N	-	-		---/+15/+05		545
A	457.1645	16	A	N	-	-		---/+20/+05		545
A	457.1650	16	A	N	-	-		---/+20/+10		545
A	457.1655	16	A	N	-	-		---/+10/---		545
A	457.1660	16	A	N	-	-		---/+15/---		547
A	457.1665	16	A	N	-	-		---/+15/---		548
A	457.1670	16	A	N	-	-		---/+20/---		548
A	457.1675	16	A	N	-	-		---/+25/---		550
A	457.1680	16	A	N	-	-		---/+25/---		550
A	457.1685	16	A	N	-	-		---/+30/---		550
A	457.1690	17	A	N	-	-		---/+30/---		550
A	457.1695	17	A	N	-	-		---/+35/---		550
A	457.1700	16	A	N	S	-		---/+40/---		550
A	457.1705	17	A	N	-	-		---/+35/---		551
A	457.1710	17	A	N	-	-		---/+35/---		551
A	457.1715	17	A	N	-	-		---/+30/---		551
A	457.1720	17	A	N	-	-		---/+30/---		551
A	457.1725	17	A	N	-	P		---/+25/---		551
A	457.1730	17	A	N	-	P		---/+25/---		551
A	457.1735	17	A	N	-	P		---/+20/---		551
A	457.1740	17	A	N	-	P		---/+20/---		551
A	457.1745	17	A	N	-	P		---/+15/---		551
A	457.1750	17	A	N	-	P		---/+15/---		551
A	457.1755	17	A	N	-	P		---/+10/---		551
A	457.1760	17	A	N	-	P		---/+10/---		551
A	457.1765	17	A	N	-	P		---/+10/---		551
A	457.1770	17	A	N	-	P		---/+05/---		551
A	457.1775	17	A	N	-	P		---/+05/---		551
A	457.1780	17	A	N	-	P		---/-05/---		551
A	457.1785	17	A	N	-	P		---/-05/---		551
A	457.1790	17	A	N	-	P		---/-10/---		551
A	457.1795	17	A	N	-	P		---/-10/---		551
A	457.1800	17	A	N	-	P		---/-10/---		551
A	457.1805	17	A	N	-	P		---/-15/---		551
A	457.1810	17	A	N	-	P		---/-15/---		551
A	457.1815	17	A	N	-	P		---/-20/---		551
A	457.1820	17	A	N	-	P		---/-20/---		551
A	457.1825	17	A	N	-	-		---/-25/---		551
A	457.1830	17	A	N	-	-		---/-25/---		551
A	457.1835	17	A	N	-	-		---/-30/---		551

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A 457.1840	17	A	N	-	-	-	---	-30/---		576
A 457.1845	17	A	N	-	-	-	---	-35/---		577
A 457.1850	17	A	N	-	-	-	---	-35/---		578
A 457.1855	17	A	N	-	-	-	---	-40/---		579
A 457.1860	17	A	N	-	-	-	---	-40/---		580
A 457.1865	17	A	N	-	-	-	---	-45/---		580
A 457.1870	17	A	N	-	-	-	---	-45/---		581
A 457.1875	17	A	N	-	-	-	---	-50/---		582
A 457.1880	17	A	N	S	-	-	---	-50/---		582
A 457.1885	17	A	N	-	-	-	---	-50/---		583
A 457.1890	17	A	N	-	-	-	---	-45/---		583
A 457.1895	17	A	N	-	-	-	---	-45/---		584
A 457.1900	17	A	N	-	-	-	---	-45/---		585
A 457.1905	17	A	N	-	-	-	---	-40/---		586
A 457.1910	17	A	N	-	-	-	---	-40/---		587
A 457.1915	17	A	N	-	-	-	---	-35/---		589
A 457.1920	17	A	N	-	-	-	---	-35/---		589
A 457.1925	17	A	N	-	-	-	---	-35/---		589
A 457.1930	17	A	N	-	-	-	---	-30/---		590
A 457.1935	17	A	N	-	-	-	---	-30/---		591
A 457.1940	17	A	N	-	-	-	---	-25/---		592
A 457.1945	17	A	N	-	-	-	---	-25/---		593
A 457.1950	17	A	N	-	-	-	---	-25/---		594
A 457.1955	17	A	N	-	-	-	---	-20/---		594
A 457.1960	17	A	N	-	-	-	---	-20/---		595
A 457.1965	17	A	N	-	-	-	---	+25/-15/---		595
A 457.1970	17	A	N	-	-	-	---	+25/-15/---		595
A 457.1975	17	A	N	-	-	-	---	+25/-15/---		596
A 457.1980	17	A	N	-	-	-	---	+30/-10/---		596
A 457.1985	17	A	N	-	-	-	---	+30/-10/-40		597
A 457.1990	17	A	N	-	-	-	---	+30/-05/-35		598
A 457.1995	17	A	N	-	-	-	---	+30/-05/-35		598
A 457.2000	17	A	N	-	-	-	---	+25/-05/-35		598
A 457.2005	17	A	N	-	-	-	---	+25/+05/-35		599
A 457.2010	17	A	N	-	-	-	---	+25/+05/-30		599
A 457.2015	17	A	N	-	-	-	---	+25/+05/-30		600
A 457.2020	17	A	N	-	-	-	---	+40/+10/-30		600
A 457.2025	17	A	N	-	-	-	---	+40/+10/-30		601
A 457.2030	17	A	N	-	-	-	---	+40/+15/-25		601
A 457.2035	17	A	N	-	-	-	---	+40/+15/-25		601
A 457.2040	17	A	N	-	-	-	---	+45/+15/-25		602
A 457.2045	17	A	N	-	-	-	---	+45/+20/-25		603
A 457.2050	17	A	N	-	-	-	---	+45/+20/-20		603
A 457.2055	17	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-20		604
A 457.2060	17	A	N	-	-	-	---	+50/+25/-20		605
A 457.2065	17	A	N	-	-	-	---	+50/+25/-20		606
A 457.2070	17	A	N	S	-	-	---	+50/+30/-15		607
A 457.2075	17	A	N	-	-	-	---	+50/+25/-20		607
A 457.2080	17	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-20		607
A 457.2085	17	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-25		608
A 457.2090	17	A	N	-	-	-	---	+45/+20/-25		609
A 457.2095	17	A	N	-	T	-	---	+40/+20/-25		610
A 457.2100	17	A	N	-	T	-	---	+40/+15/-30		611
A 457.2105	17	A	N	-	T	-	---	+35/+15/-30		611

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.2110	17	A	N	-	T		+35/+10/-35		612
A	457.2115	17	A	N	-	T		+35/+10/-35		613
A	457.2120	17	A	N	-	T		+30/+10/-35		613
A	457.2125	17	A	N	-	T		+30/+05/-40		613
A	457.2130	17	A	N	-	T		+25/+05/-40		614
A	457.2135	17	A	N	-	T		+25/+05/-45		614
A	457.2140	17	A	N	-	T		+25/-05/-45		615
A	457.2145	17	A	N	-	T		+20/-05/---		616
A	457.2150	17	D	N	-	T		+20/-10/---		616
A	457.2155	17	D	N	-	T		+15/-10/---		617
A	457.2160	17	D	N	-	T		+15/-10/---		618
A	457.2165	17	D	N	-	T		+15/-15/---		619
A	457.2170	17	D	N	-	T		+10/-15/---		620
A	457.2175	17	D	N	-	T		+10/-20/---		620
A	457.2180	17	D	N	-	T		+05/-20/---		621
A	457.2185	17	D	N	-	T		+05/-20/---		622
A	457.2190	17	D	N	-	T		+05/-25/---		623
A	457.2195	17	D	N	-	T		-05/-25/---		624
A	457.2200	17	D	N	-	T		-05/-30/---		624
A	457.2205	17	D	N	-	T		-05/-30/---		625
A	457.2210	17	D	N	-	T		-10/-30/---		626
A	457.2215	17	D	N	-	T		-10/-35/---		627
A	457.2220	17	D	N	-	T		-15/-35/---		628
A	457.2225	17	D	N	-	T		-10/-35/---		629
A	457.2230	17	D	N	-	T		-10/-30/---		629
A	457.2235	17	D	N	-	T		-05/-30/---		629
A	457.2240	17	D	N	-	T		-05/-30/---		630
A	457.2245	17	D	N	-	T		-05/-25/---		631
A	457.2250	17	D	N	-	T		+05/-25/---		632
A	457.2255	17	D	N	-	T		+05/-20/---		632
A	457.2260	17	D	N	-	T		+05/-20/---		633
A	457.2265	17	D	N	-	T		+10/-20/---		634
A	457.2270	17	D	N	-	T		+10/-15/---		635
A	457.2275	17	D	N	-	T		+15/-15/---		636
A	457.2280	17	D	N	-	T		+15/-10/---		636
A	457.2285	17	D	N	-	T		+15/-10/---		637
A	457.2290	17	D	N	-	T		+20/-10/---		638
A	457.2295	17	D	R	-	T		+20/-05/---		639
A	457.2300	17	D	R	-	T		+25/-05/---		639
A	457.2305	17	D	R	-	T		+25/-05/---		640
A	457.2310	17	D	R	-	T		+25/+05/---		641
A	457.2315	17	D	R	-	T		+30/+05/---		642
A	457.2320	17	D	R	-	T		+30/+10/---		643
A	457.2325	17	D	R	-	T		+35/+10/---		643
A	457.2330	17	D	R	-	T		+35/+10/---		644
A	457.2335	17	D	R	-	T		+35/+15/---		645
A	457.2340	17	D	R	-	T		+40/+15/---		646
A	457.2345	17	A	R	-	T		+40/+20/---		646
A	457.2350	17	A	R	S	-	T	+45/+20/---		647
A	457.2355	17	A	R	-	T		+45/+15/---		647
A	457.2360	17	A	R	-	T		+50/+15/---		647
A	457.2365	17	A	R	-	T		---/+10/---		648
A	457.2370	17	A	R	-	T		---/+10/---		648
A	457.2375	17	A	R	-	T		---/+05/---		649

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.2000	17	A	N	-	-		+35/-05/-35		598
A	457.2015	17	A	N	-	-		+35/+05/-30		600
A	457.2030	17	A	N	-	-		+40/+15/-25		601
A	457.2045	17	A	N	-	-		+45/+20/-25		603
A	457.2060	17	A	N	-	-		+50/+25/-20		605
A	457.2070	17	A	N	S	-		+50/+30/-15		607
A	457.2085	17	A	N	-	-		+45/+25/-25		608
A	457.2100	17	A	N	-	T		+40/+15/-30		611
A	457.2115	17	A	N	-	T		+35/+10/-35		613
A	457.2130	17	A	N	-	T		+25/+05/-40		614
A	457.2145	17	A	N	-	T		+20/-05/---		616
A	457.2160	17	D	N	-	T		+15/-10/---		618
A	457.2175	17	D	N	-	T		+10/-20/---		620
A	457.2190	17	D	N	-	T		+05/-25/---		623
A	457.2205	17	D	N	-	T		-05/-30/---		625
A	457.2220	17	D	N	S	-		-15/-35/---		628
A	457.2235	17	D	N	-	T		-05/-30/---		629
A	457.2250	17	D	N	-	T		+05/-25/---		632
A	457.2265	17	D	N	-	T		+10/-20/---		634
A	457.2280	17	D	N	-	T		+15/-10/---		636
A	457.2295	17	D	N	-	T		+20/-05/---		638
A	457.2310	17	D	N	-	T		+25/+05/---		641
A	457.2325	17	D	N	-	T		+35/+10/---		643
A	457.2340	17	D	N	-	T		+40/+15/---		646
A	457.2350	17	D	N	-	T		+45/+20/---		647
A	457.2365	17	D	N	-	T		---/+10/---		648

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.1570	70	S	N	-	-	---	-30/---		536
A	457.1575	70	S	N	-	-	---	-25/---		537
A	457.1580	70	S	N	-	-	---	-25/---		538
A	457.1585	70	S	N	-	-	---	-20/---		539
A	457.1590	70	S	N	-	-	---	-20/---		540
A	457.1595	70	S	N	-	-	---	-15/---		541
A	457.1600	70	S	N	-	-	---	-10/-25		542
A	457.1605	70	S	N	-	-	---	-10/-25		543
A	457.1610	70	S	N	-	-	---	-05/-20		544
A	457.1615	70	S	N	-	-	---	-05/-15		545
A	457.1620	70	S	N	-	-	---	-05/-15		546
A	457.1625	70	S	N	-	-	---	-05/-10		547
A	457.1630	70	S	N	-	-	---	-10/-10		548
A	457.1635	70	S	N	-	-	---	-15/-05		549
A	457.1640	70	S	N	-	-	---	-15/-05		550
A	457.1645	70	S	N	-	-	---	-20/-05		551
A	457.1650	70	S	N	-	-	---	-20/-10		552
A	457.1655	70	S	N	-	-	---	-10/---		553
A	457.1660	70	S	N	-	-	---	-15/---		554
A	457.1665	70	S	N	-	-	---	-15/---		555
A	457.1670	70	S	N	-	-	---	-20/---		556
A	457.1675	70	S	N	-	-	---	-25/---		557
A	457.1680	70	S	N	-	-	---	-25/---		558
A	457.1685	70	S	N	-	-	---	-30/---		559
A	457.1690	70	S	N	-	-	---	-30/---		560
A	457.1695	70	S	N	-	-	---	-35/---		561
A	457.1700	70	S	N	-	-	---	-40/---		562
A	457.1705	70	S	N	-	-	---	-35/---		563
A	457.1710	70	S	N	-	-	---	-35/---		564
A	457.1715	70	S	N	-	-	---	-30/---		565
A	457.1720	70	S	N	-	-	---	-30/---		566
A	457.1725	70	S	N	-	-	---	-25/---		567
A	457.1730	70	S	N	-	-	---	-25/---		568
A	457.1735	70	S	N	-	-	---	-20/---		569
A	457.1740	70	S	N	-	-	---	-20/---		570
A	457.1745	70	S	N	-	-	---	-15/---		571
A	457.1750	70	S	N	-	-	---	-15/---		572
A	457.1755	70	S	N	-	-	---	-10/---		573
A	457.1760	70	S	N	-	-	---	-10/---		574
A	457.1765	70	S	N	-	-	---	-10/---		575
A	457.1770	70	S	N	-	-	---	-05/---		576
A	457.1775	70	S	N	-	-	---	-05/---		577
A	457.1780	70	S	N	-	-	---	-05/---		578
A	457.1785	70	S	N	-	-	---	-05/---		579
A	457.1790	70	S	N	-	-	---	-10/---		580
A	457.1795	70	S	N	-	-	---	-10/---		581
A	457.1800	70	S	N	-	-	---	-15/---		582
A	457.1805	70	S	N	-	-	---	-15/---		583
A	457.1810	70	S	N	-	-	---	-15/---		584
A	457.1815	70	S	N	-	-	---	-20/---		585
A	457.1820	70	S	N	-	-	---	-20/---		586
A	457.1825	70	S	N	-	-	---	-25/---		587
A	457.1830	70	S	N	-	-	---	-25/---		588
A	457.1835	70	S	N	-	-	---	-30/---		589

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A 457.1840	70	A	N	-	-	-	---	-30/		576
A 457.1845	70	A	N	-	-	-	---	-35/		577
A 457.1850	70	A	N	-	-	-	---	-35/		578
A 457.1855	70	A	N	-	-	-	---	-40/		579
A 457.1860	70	A	N	-	-	-	---	-40/		580
A 457.1865	70	A	N	-	-	-	---	-45/		581
A 457.1870	70	A	N	-	-	-	---	-45/		582
A 457.1875	70	A	N	-	-	-	---	-50/		583
A 457.1880	70	A	N	S	-	-	---	-50/		584
A 457.1885	70	A	N	-	-	-	---	-		585
A 457.1890	70	A	N	-	-	-	---	-45/		586
A 457.1895	70	A	N	-	-	-	---	-45/		587
A 457.1900	70	A	N	-	-	-	---	-45/		588
A 457.1905	70	A	N	-	-	-	---	-40/		589
A 457.1910	70	A	N	-	-	-	---	-40/		590
A 457.1915	70	A	N	-	-	-	---	-35/		591
A 457.1920	70	A	N	-	-	-	---	-35/		592
A 457.1925	70	A	N	-	-	-	---	-35/		593
A 457.1930	70	A	N	-	-	-	---	-30/		594
A 457.1935	70	A	N	-	-	-	---	-30/		595
A 457.1940	70	A	N	-	-	-	---	-25/		596
A 457.1945	70	A	N	-	-	-	---	-25/		597
A 457.1950	70	A	N	-	-	-	---	-25/		598
A 457.1955	70	A	N	-	-	-	---	-20/		599
A 457.1960	70	A	N	-	-	-	---	-20/		600
A 457.1965	70	A	N	-	-	-	---	+25/-15/		601
A 457.1970	70	A	N	-	-	-	---	+25/-15/		602
A 457.1975	70	A	N	-	-	-	---	+25/-15/		603
A 457.1980	70	A	N	-	-	-	---	+30/-10/		604
A 457.1985	70	A	N	-	-	-	---	+30/-10/-40/		605
A 457.1990	70	A	N	-	-	-	---	+30/-05/-35/		606
A 457.1995	70	A	N	-	-	-	---	+35/-05/-35/		607
A 457.2000	70	A	N	-	-	-	---	+35/-05/-35/		608
A 457.2005	70	A	N	-	-	-	---	+35/+05/-35/		609
A 457.2010	70	A	N	-	-	-	---	+35/+05/-30/		610
A 457.2015	70	A	N	-	-	-	---	+35/+05/-30/		611
A 457.2020	70	A	N	-	-	-	---	+40/+10/-30/		612
A 457.2025	70	A	N	-	-	-	---	+40/+10/-30/		613
A 457.2030	70	A	N	-	-	-	---	+40/+15/-25/		614
A 457.2035	70	A	N	-	-	-	---	+40/+15/-25/		615
A 457.2040	70	A	N	-	-	-	---	+45/+15/-25/		616
A 457.2045	70	A	N	-	-	-	---	+45/-20/-25/		617
A 457.2050	70	A	N	-	-	-	---	+45/+20/-20/		618
A 457.2055	70	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-20/		619
A 457.2060	70	A	N	-	-	-	---	+50/+25/-20/		620
A 457.2065	70	A	N	-	-	-	---	+50/+25/-20/		621
A 457.2070	70	A	N	S	-	-	---	+50/+30/-15/		622
A 457.2075	70	A	N	-	-	-	---	+50/+25/		623
A 457.2080	70	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-20/		624
A 457.2085	70	A	N	-	-	-	---	+45/+25/-25/		625
A 457.2090	70	A	N	-	-	-	---	+45/+20/-25/		626
A 457.2095	70	A	N	-	-	-	---	+40/+20/-25/		627
A 457.2100	70	A	N	-	-	-	---	+40/+15/-30/		628
A 457.2105	70	A	N	-	-	-	---	+35/+15/-30/		629

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.2110	70	A	N	-	T		+35/+10/-35		612
A	457.2115	70	A	N	-	T		+35/+10/-35		613
A	457.2120	70	A	N	-	T		+30/+10/-35		613
A	457.2125	70	A	N	-	T		+30/+05/-40		613
A	457.2130	70	A	N	-	T		+25/+05/-40		614
A	457.2135	70	A	N	-	T		+25/+05/-45		614
A	457.2140	70	A	N	-	T		+25/-05/-45		615
A	457.2145	70	A	N	-	T		+20/-05/---		616
A	457.2150	70	D	N	-	T		+20/-10/---		616
A	457.2155	70	D	N	-	T		+15/-10/---		617
A	457.2160	70	D	N	-	T		+15/-15/---		618
A	457.2165	70	D	N	-	T		+15/-15/---		618
A	457.2170	70	D	N	-	T		+10/-15/---		620
A	457.2175	70	D	N	-	T		+10/-20/---		620
A	457.2180	70	D	N	-	T		+05/-20/---		621
A	457.2185	70	D	N	-	T		+05/-20/---		622
A	457.2190	71	D	N	-	T		+05/-25/---		623
A	457.2195	71	D	N	-	T		-05/-25/---		624
A	457.2200	71	D	N	-	T		-05/-30/---		624
A	457.2205	71	D	N	-	T		-05/-30/---		625
A	457.2210	71	D	N	-	T		-10/-30/---		626
A	457.2215	71	D	N	-	T		-10/-35/---		627
A	457.2220	71	D	N	-	T		-15/-35/---		628
A	457.2225	71	D	N	-	T		-10/-35/---		628
A	457.2230	71	D	N	-	T		-10/-30/---		628
A	457.2235	71	D	N	-	T		-05/-30/---		629
A	457.2240	71	D	N	-	T		-05/-30/---		629
A	457.2245	71	D	N	-	T		-05/-25/---		631
A	457.2250	71	D	N	-	T		+05/-25/---		632
A	457.2255	71	D	N	-	T		+05/-20/---		632
A	457.2260	71	D	N	-	T		+05/-20/---		633
A	457.2265	71	D	N	-	T		+10/-20/---		634
A	457.2270	71	D	N	-	T		+10/-15/---		635
A	457.2275	71	D	N	-	T		+15/-15/---		636
A	457.2280	71	D	N	-	T		+15/-10/---		637
A	457.2285	71	D	N	-	T		+15/-10/---		637
A	457.2290	71	D	N	-	T		+20/-10/---		638
A	457.2295	71	D	R	-	T		+20/-05/---		639
A	457.2300	71	D	R	-	T		+25/-05/---		639
A	457.2305	71	D	R	-	T		+25/-05/---		640
A	457.2310	71	D	R	-	T		+25/+05/---		641
A	457.2315	71	D	R	-	T		+20/+05/---		642
A	457.2320	71	D	R	-	T		+30/+10/---		643
A	457.2325	71	D	R	-	T		+25/+10/---		643
A	457.2330	71	D	R	-	T		+35/+10/---		644
A	457.2335	71	D	R	-	T		+35/+15/---		645
A	457.2340	71	D	R	-	T		+40/+15/---		646
A	457.2345	71	A	R	-	S		+40/+20/---		646
A	457.2350	71	A	R	-	S		+45/+20/---		647
A	457.2355	71	A	R	-	S		+45/+15/---		647
A	457.2360	71	A	R	-	S		+50/+15/---		647
A	457.2365	71	A	R	-	S		---/+10/---		648
A	457.2370	71	A	R	-	S		---/+10/---		648
A	457.2375	71	A	R	-	S		---/+05/---		649

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	CM:SELC									
M	457.1880	17	A	N	S	-		---/-50/---		583
M	457.1885	17	A	N	-	-		---/-50/---		583
M	457.1890	17	A	N	-	-		---/-45/---		583
M	457.1895	17	A	N	-	-		---/-45/---		584
M	457.1900	17	A	N	-	-		---/-45/---		585
	CM:DU									
M	457.1955	17	A	N	-	-		---/-20/---		594
M	457.1960	17	A	N	-	-		---/-20/---		595
M	457.1965	17	A	N	-	-		+25/-15/---		595
M	457.1970	17	A	N	-	-		+25/-15/---		595
M	457.1975	17	A	N	-	-		+25/-15/---		596
	CM:DU									
M	457.2040	17	A	N	-	-		+45/+15/-25		602
M	457.2045	17	A	N	-	-		+45/+20/-25		603
M	457.2050	17	A	N	-	-		+45/+20/-20		603
M	457.2055	17	A	N	-	-		+45/+25/-20		604
M	457.2060	17	A	N	-	-		+50/+25/-20		605
	CM:SELC									
M	457.2070	17	A	N	S	-		+50/+30/-15		607
M	457.2075	17	A	N	-	-		+50/+25/-20		607
M	457.2080	17	A	N	-	-		+45/+25/-20		607
M	457.2085	17	A	N	-	-		+45/+25/-25		608
M	457.2090	17	A	N	-	-		+45/+20/-25		609
	CM:DD									
M	457.2170	17	D	N	-	-		+10/-15/---		620
M	457.2175	17	D	N	-	-		+10/-20/---		620
M	457.2180	17	D	N	-	-		+05/-20/---		621
M	457.2185	17	D	N	-	-		+05/-20/---		622
M	457.2190	17	D	N	-	-		+05/-25/---		623
	CM:SELC									
M	457.2220	17	D	N	S	-		-15/-35/---		628
M	457.2225	17	D	N	-	-		-10/-35/---		628
M	457.2230	17	D	N	-	-		-10/-30/---		628
M	457.2235	17	D	N	-	-		-05/-30/---		629
M	457.2240	17	D	N	-	-		-05/-30/---		630
	CM:DD									
M	457.2320	17	D	R	-	-		+30/+10/---		643
M	457.2325	17	D	R	-	-		+35/+10/---		643
M	457.2330	17	D	R	-	-		+35/+10/---		644
M	457.2335	17	D	R	-	-		+35/+15/---		645
M	457.2340	17	D	R	-	-		+40/+15/---		645
	CM:SELC									
M	457.2350	17	A	R	S	-		+45/+20/---		647
M	457.2355	17	A	R	-	-		+45/+15/---		647
M	457.2360	17	A	R	-	-		-50/+15/---		647
M	457.2365	17	A	R	-	-		---/+10/---		648
M	457.2370	17	A	R	-	-		---/+10/---		648

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CM:CU										
M	457.1740	17	A	N	-	P	---	+20/---		560
M	457.1745	17	A	N	-	P	---	+15/---		560
M	457.1750	17	A	N	-	P	---	+15/---		561
M	457.1755	17	A	N	-	P	---	+10/---		562
M	457.1760	17	A	N	-	P	---	+10/---		562
CM:CU										
M	457.1780	17	A	N	-	P	---	-05/---		566
M	457.1785	17	A	N	-	P	---	-05/---		567
M	457.1790	17	A	N	-	P	---	-10/---		568
M	457.1795	17	A	N	-	P	---	-10/---		569
M	457.1800	17	A	N	-	P	---	-10/---		570
A	457.1815	17	A	N	-	P	---	-20/---		570
A	457.1820	17	A	N	-	P	---	-20/---		570
A	457.1825	17	A	N	-	P	---	-25/---		574
A	457.1830	17	A	N	-	P	---	-25/---		575
A	457.1835	17	A	N	-	P	---	-20/---		575
A	457.1840	17	A	N	-	P	---	-20/---		575
A	457.1845	17	A	N	-	P	---	-25/---		577
CM:CU										
M	457.1870	17	A	N	-	P	---	-45/---		581
M	457.1875	17	A	N	-	P	---	-50/---		582
M	457.1880	17	A	N	-	P	---	-50/---		582
M	457.1885	17	A	N	-	P	---	-50/---		583
M	457.1890	17	A	N	-	P	---	-45/---		583
M	457.1895	17	A	N	-	P	---	-45/---		584
M	457.1900	17	A	N	-	P	---	-45/---		585
A	457.1935	17	A	N	-	P	---	-30/---		591
A	457.1940	17	A	N	-	P	---	-25/---		592
A	457.1945	17	A	N	-	P	---	-25/---		592
A	457.1950	17	A	N	-	P	---	-25/---		594
A	457.1955	17	A	N	-	P	---	-20/---		594
A	457.1960	17	A	N	-	P	---	-20/---		595
A	457.1965	17	A	N	-	P	---	+25/-15/---		595
A	457.1970	17	A	N	-	P	---	+25/-15/---		598
A	457.1975	17	A	N	-	P	---	+25/-15/---		598
A	457.1980	17	A	N	-	P	---	+30/-10/---		599
A	457.1985	17	A	N	-	P	---	+30/-10/-40/---		599
A	457.1990	17	A	N	-	P	---	+30/-05/-75/---		599
A	457.1995	17	A	N	-	P	---	+30/-05/-75/---		599
A	457.2000	17	A	N	-	P	---	+35/-05/-75/---		599
A	457.2005	17	A	N	-	P	---	+35/-05/-75/---		599
A	457.2010	17	A	N	-	P	---	+35/+05/-70/---		599
A	457.2015	17	A	N	-	P	---	+35/+05/-70/---		599
CM:SELC										
M	457.2070	17	A	N	-	P	---	+50/-20/-15/---		607
M	457.2075	17	A	N	-	P	---	+50/+25/-20/---		607
M	457.2080	17	A	N	-	P	---	+45/+25/-20/---		607
M	457.2085	17	A	N	-	P	---	+45/+25/-25/---		608
M	457.2090	17	A	N	-	P	---	+45/+20/-25/---		608
A	457.2095	17	A	N	-	P	---	+40/+20/-25/---		610

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.2100	17	A	N	-	T		+40/+15/-30		641
A	457.2105	17	A	N	-	T		+35/+15/-30		641
A	457.2110	17	A	N	-	T		+35/+10/-35		642
A	457.2115	17	A	N	-	T		+35/+10/-35		642
A	457.2120	17	A	N	-	T		+30/+10/-35		643
A	457.2125	17	A	N	-	T		+20/+05/-40		643
A	457.2130	17	A	N	-	T		+25/+05/-40		644
A	457.2135	17	A	N	-	T		+25/+05/-45		644
A	457.2140	17	A	N	-	T		+25/+05/-45		645
A	457.2145	17	A	N	-	T		+20/+05/---		645
A	457.2150	17	D	N	-	T		+20/+10/---		646
A	457.2155	17	D	N	-	T		+15/+10/---		647
A	457.2160	17	D	N	-	T		+15/+10/---		648
A	457.2165	17	D	N	-	T		+15/+15/---		649
A	457.2170	17	D	N	-	T		+10/+15/---		650
A	457.2175	17	D	N	-	T		+10/+20/---		650
A	457.2180	17	D	N	-	T		+05/+20/---		651
A	457.2185	17	D	N	-	T		+05/+20/---		652
A	457.2190	17	D	N	-	T		+05/+25/---		653
A	457.2195	17	D	N	-	T		+05/+25/---		654
A	457.2200	17	D	N	-	T		+05/+30/---		654
A	457.2205	17	D	N	-	T		+05/+30/---		655
CM:00										
M	457.2220	17	D	N	-	S		-15/-35/---		656
M	457.2225	17	D	N	-	S		-10/-35/---		657
M	457.2230	17	D	N	-	S		-10/-30/---		658
M	457.2235	17	D	N	-	S		-05/-30/---		659
M	457.2240	17	D	N	-	S		-05/-30/---		660
CM:00										
A	457.2245	17	D	N	-	T		+05/+25/---		670
A	457.2250	17	D	N	-	T		+05/+25/---		670
A	457.2255	17	D	N	-	T		+05/+20/---		670
CM:00										
M	457.2335	17	D	R	-	S		+35/+15/---		646
M	457.2340	17	D	R	-	S		+40/+15/---		646
M	457.2345	17	A	R	-	S		+40/+20/---		646
M	457.2350	17	A	R	-	S		+45/+20/---		647
M	457.2355	17	A	R	-	S		+45/+15/---		647
M	457.2360	17	A	R	-	S		+50/+15/---		647
M	457.2365	17	A	R	-	S		---/+10/---		648
M	457.2370	17	A	R	-	S		---/+10/---		648

	2	3	4	5	6	8	9	10	11
A 45701610	16	S	N			---	-05/-20		54.7
A 457.1620	16	A	N			---	+05/-15		54.4
A 457.1625	16	A	N			---	+05/-10		54.4
A 457.1630	16	A	N			---	+10/-10		54.4
A 457.1635	16	A	N			---	+15/-05		54.5
A 457.1640	16	A	N			---	+15/+05		54.5
A 457.1645	16	A	N			---	+20/+05		54.5
A 457.1650	16	A	N			---	+20/+10		54.5
A 457.1655	16	A	N			---	+10/---		54.5
A 457.1660	16	A	N			---	+15/---		54.7
A 457.1665	16	A	N			---	+150		54.7
A 45701670	16	A	N			S	-250		54.7
A 45701675	16	A	N			S	-1		55.0
A 45701680	16	A	N			S	-70		55.0
A 457.1685	16	A	N			---	+20/---		55.0
A 457.1690	17	A	N			---	+20/---		55.0
A 457.1695	17	A	N			---	+25/---		55.0
A 457.1700	17	A	N			---	+40/---		55.0
A 457.1705	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1710	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1715	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1720	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1725	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1730	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1735	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1740	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1745	17	A	N			---	+75		55.0
A 457.1750	17	A	N			---	+15		55.0
A 457.1755	17	A	N			---	+10/---		55.0
A 457.1760	17	A	N			---	+10/---		55.0
A 45701765	17	A	N			---	+10/---		55.0
A 457.1785	17	A	N			---	+05/---		55.0
A 457.1790	17	A	N			---	+10/---		55.0
A 457.1795	17	A	N			---	+10/---		55.0
A 457.1800	17	A	N			S	-10		55.0
A 457.1805	17	A	N			---	+150		55.0
A 457.1810	17	A	N			S	-1		55.0
A 45701815	17	A	N			S	-200		55.0
A 457.1820	17	A	N			---	S-20		55.0
A 457.1825	17	A	N			---	+25/---		55.0
A 457.1830	17	A	N			---	+25/---		55.0
A 457.1835	17	A	N			---	+20/---		55.0
A 457.1840	17	A	N			---	+20/---		55.0
A 457.1845	17	A	N			---	+25/---		55.0
A 45701850	17	A	N			---	+25/---		55.0
A 457.1865	17	A	N			---	+45/---		55.0
A 457.1870	17	A	N			---	+45/---		55.0
A 457.1875	17	A	N			---	+50/---		55.0
A 457.1880	17	A	N			---	+50/---		55.0
A 457.1885	17	A	N			---	+50/---		55.0
A 45701890	17	A	N			---	+45		55.0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	457.1910	17	A	N	-	-	---	-40/---		587
A	457.1915	17	A	N	-	-	---	-35/---		588
A	457.1920	17	A	N	-	-	---	-35/---		589
A	457C1925	17	A	N	-	-	---	-35/---		589
A	457.1940	17	A	N	-	-	---	-25/---		592
A	457.1945	17	A	N	-	-	---	-25/---		593
A	457.1950	17	A	N	-	-	---	-25/---		594
A	457C1955	17	A	N	-	-	---	-20/---		594
A	457C1960	17	A	N	-	-	---	-20/---		595
A	457C1965	17	A	N	-	-	---	+25/-15/---		595
A	457C1970	17	A	N	-	-	---	+25/-15/---		595
A	457.1975	17	A	N	-	-	---	+25/-15/---		596
A	457C1980	17	A	N	-	-	---	+20/-10/---		597
A	457.1995	17	A	N	-	-	---	+20/-10/-40		597
A	457C1990	17	A	N	-	-	---	+20/-05/-35		598
A	457.1995	17	A	N	-	-	---	+20/-05/-35		598
A	457C2000	17	A	N	-	-	---	+25/-05/-35		598
A	457.2015	17	A	N	-	-	---	+25/-05/-20		599
A	457.2020	17	A	N	-	-	---	+20/-10/-20		599
A	457E2025									
A	457C2055	17	A	N	-	-	---	+45/-05/-20		600
A	457.2065	17	A	N	-	-	---	+50/+25/-20		601
A	457.2070	17	A	N	-	-	---	+50/+20/-15		601
A	457.2075	17	A	N	-	-	---	+50/+25/-20		601
A	457.2080	17	A	N	-	-	---	+45/+25/-20		601
A	457.2085	17	A	N	-	-	---	+45/+25/-25		602
A	457C2090	17	A	N	-	-	---	+45/+20/-25		602
A	457C2095	17	A	N	-	-	---	+40/+20/-25		602
A	457.2100	17	A	N	-	-	---	+40/+15/-30		611
A	457C2105	17	A	N	-	-	---	+35/+15/-30		611
A	457.2110	17	A	N	-	-	---	+35/-10/-35		612
A	457E2115									
A	457E2145									
A	457C2175	17	D	N	-	-	---	+10/-20/---		620
A	457.2190	17	D	N	-	-	---	+05/-25/---		621
A	457.2195	17	D	N	-	-	---	-05/-25/---		621
A	457.2200	17	D	N	-	-	---	-05/-30/---		621
A	457.2205	17	D	N	-	-	---	-05/-30/---		621
A	457C2210	17	D	N	-	-	---	-10/-30/---		621
A	457.2220	17	D	N	-	-	---	-15/-35/---		622
A	457C2225	17	D	N	-	-	---	-10/-35/---		622
A	457.2230	17	D	N	-	-	---	-10/-30/---		622
A	457E2235									
A	457E2245									
A	457E2295									
A	457N2325									

INTRERUPERE PROCES MASURARE

	2	4	5	6	7	8	9	11		4	5	6	7	8	11		8	9
457.1570	S	N	-	-	-	-	[-30[-25,-30]]	536	S	N	-	-	-	-28	536	-	-	-06
457.1575	S	N	-	-	-	-	[-25[-20,-25]]	537	S	N	-	-	-	-25	537	-	-	-05
457.1580	S	N	-	-	-	-	[-25[-20,-25]]	538	S	N	-	-	-	-22	538	-	-	-05
457.1585	S	N	-	-	-	-	[-20[-15,-20]]	538	S	N	-	-	-	-19	538	-	-	-04
457.1590	S	N	-	-	-	-	[-20[-15,-20]]	539	S	N	-	-	-	-16	539	-	-	-04
457.1595	S	N	-	-	-	-	[-15[-10,-15]]	540	S	N	-	-	-	-13	540	-	-	-03
457.1600	S	N	-	-	-	-	[-10[-05,-10]]	541	S	N	-	-	-	-10	541	-	-	-02
457.1605	S	N	-	-	-	-	[-10[-05,-10]]	542	S	N	-	-	-	-07	542	-	-	-02
457.1610	S	N	-	-	-	-	[-05[00,-05]]	543	S	N	-	-	-	-04	543	-	-	-01
457.1615	A	N	-	-	-	-	[-05[00,-05]]	543	A	N	-	-	-	-01	543	-	-	-01
457.1620	A	N	-	-	-	-	[+05[+05,00]]	544	A	N	-	-	-	+02	544	-	-	+01
457.1625	A	N	-	-	-	-	[+05[+05,00]]	544	A	N	-	-	-	+05	544	-	-	+01
457.1630	A	N	-	-	-	-	[+10[+10,+05]]	544	A	N	-	-	-	+08	544	-	-	+02
457.1635	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	545	A	N	-	-	-	+11	545	-	-	+03
457.1640	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	545	A	N	-	-	-	+14	545	-	-	+03
457.1645	A	N	-	-	-	-	[+20[+20,+15]]	545	A	N	-	-	-	+17	545	-	-	+04
457.1650	A	N	-	-	-	-	[+20[+20,+15]]	545	A	N	-	-	-	+20	545	-	-	+04
457.1655	A	N	-	-	-	-	[+10[+10,+05]]	544	A	N	-	-	-	+09	544	-	-	+02
457.1660	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	547	A	N	-	-	-	+12	547	-	-	+03
457.1665	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	549	A	N	-	-	-	+15	549	-	-	+03
457.1670	A	N	-	-	-	-	[+20[+20,+15]]	549	A	N	-	-	-	+18	549	-	-	+04
457.1675	A	N	-	-	-	-	[-25[-25,-20]]	550	A	N	-	-	-	+21	550	-	-	+05
457.1680	A	N	-	-	-	-	[-25[-25,-20]]	550	A	N	-	-	-	+24	550	-	-	+05
457.1685	A	N	-	-	-	-	[+30[+30,+25]]	551	A	N	-	-	-	+27	551	-	-	+06
457.1690	A	N	-	-	-	-	[+30[+30,+25]]	552	A	N	-	-	-	+30	552	-	-	+06
457.1695	A	N	-	-	-	-	[+35[+35,+30]]	553	A	N	-	-	-	+33	553	-	-	+07
457.1700	A	N	-	-	-	-	[+40[+40,+35]]	554	A	N	-	-	-	+36	554	-	-	+08
457.1705	A	N	-	-	-	-	[+35[+35,+30]]	554	A	N	-	-	-	+34	554	-	-	+07
457.1710	A	N	-	-	-	-	[+35[+35,+30]]	554	A	N	-	-	-	+32	554	-	-	+07
457.1715	A	N	-	-	-	-	[+30[+30,+25]]	555	A	N	-	-	-	+30	555	-	-	+06
457.1720	A	N	-	-	-	-	[+30[+30,+25]]	556	A	N	-	-	-	+27	556	-	-	+06
457.1725	A	N	-	-	-	-	[+25[+25,+20]]	557	A	N	-	-	-	+25	557	-	-	+05
457.1730	A	N	-	-	-	-	[+25[+25,+20]]	558	A	N	-	-	-	+22	558	-	-	+05
457.1735	A	N	-	-	-	-	[+20[+20,+15]]	559	A	N	-	-	-	+20	559	-	-	+04
457.1740	A	N	-	-	-	-	[+20[+20,+15]]	560	A	N	-	-	-	+17	560	-	-	+04
457.1745	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	560	A	N	-	-	-	+15	560	-	-	+03
457.1750	A	N	-	-	-	-	[+15[+15,+10]]	561	A	N	-	-	-	+12	561	-	-	+03
457.1755	A	N	-	-	-	-	[+10[+10,+05]]	562	A	N	-	-	-	+10	562	-	-	+02
457.1760	A	N	-	-	-	-	[+10[+10,+05]]	563	A	N	-	-	-	+08	563	-	-	+02
457.1765	A	N	-	-	-	-	[+10[+10,+05]]	564	A	N	-	-	-	+06	564	-	-	+02
457.1770	A	N	-	-	-	-	[+05[+05,00]]	565	A	N	-	-	-	+03	565	-	-	+01
457.1775	A	N	-	-	-	-	[+05[+05,00]]	565	A	N	-	-	-	+01	565	-	-	+01
457.1780	A	N	-	-	-	-	[-05[00,-05]]	566	A	N	-	-	-	-02	566	-	-	-01
457.1785	A	N	-	-	-	-	[-05[00,-05]]	567	A	N	-	-	-	-04	567	-	-	-01
457.1790	A	N	-	-	-	-	[-10[-05,-10]]	568	A	N	-	-	-	-06	568	-	-	-02
457.1795	A	N	-	-	-	-	[-10[-05,-10]]	569	A	N	-	-	-	-08	569	-	-	-02
457.1800	A	N	-	-	-	-	[-10[-05,-10]]	570	A	N	-	-	-	-10	570	-	-	-02
457.1805	A	N	-	-	-	-	[-15[-10,-15]]	570	A	N	-	-	-	-13	570	-	-	-03
457.1810	A	N	-	-	-	-	[-15[-10,-15]]	571	A	N	-	-	-	-15	571	-	-	-03
457.1815	A	N	-	-	-	-	[-20[-15,-20]]	572	A	N	-	-	-	-18	572	-	-	-04
457.1820	A	N	-	-	-	-	[-20[-15,-20]]	572	A	N	-	-	-	-20	572	-	-	-04
457.1825	A	N	-	-	-	-	[-25[-20,-25]]	573	A	N	-	-	-	-23	573	-	-	-05
457.1830	A	N	-	-	-	-	[-25[-20,-25]]	575	A	N	-	-	-	-25	575	-	-	-05
457.1835	A	N	-	-	-	-	[-30[-25,-30]]	575	A	N	-	-	-	-27	575	-	-	-06

2	4	5	6	7	8	9	11	4	5	6	7	8	11	8	9
457.1840	A	N	-	-	-	-	574	A	N	-	-	-	574	-	-
457.1845	A	N	-	-	-	-	577	A	N	-	-	-	577	-	-
457.1850	A	N	-	-	-	-	578	A	N	-	-	-	578	-	-
457.1855	A	N	-	-	-	-	579	A	N	-	-	-	579	-	-
457.1860	A	N	-	-	-	-	580	A	N	-	-	-	580	-	-
457.1865	A	N	-	-	-	-	581	A	N	-	-	-	581	-	-
457.1870	A	N	-	-	-	-	581	A	N	-	-	-	581	-	-
457.1875	A	N	-	-	-	-	582	A	N	-	-	-	582	-	-
457.1880	A	N	B	-	-	-	583	A	N	S	-	-	583	-	-
457.1885	A	N	-	-	-	-	583	A	N	-	-	-	583	-	-
457.1890	A	N	-	-	-	-	583	A	N	-	-	-	583	-	-
457.1895	A	N	-	-	-	-	584	A	N	-	-	-	584	-	-
457.1900	A	N	-	-	-	-	585	A	N	-	-	-	585	-	-
457.1905	A	N	-	-	-	-	584	A	N	-	-	-	584	-	-
457.1910	A	N	-	-	-	-	587	A	N	-	-	-	587	-	-
457.1915	A	N	-	-	-	-	588	A	N	-	-	-	588	-	-
457.1920	A	N	-	-	-	-	588	A	N	-	-	-	588	-	-
457.1925	A	N	-	-	-	-	589	A	N	-	-	-	589	-	-
457.1930	A	N	-	-	-	-	590	A	N	-	-	-	590	-	-
457.1935	A	N	-	-	-	-	591	A	N	-	-	-	591	-	-
457.1940	A	N	-	-	-	-	592	A	N	-	-	-	592	-	-
457.1945	A	N	-	-	-	-	593	A	N	-	-	-	593	-	-
457.1950	A	N	-	-	-	-	594	A	N	-	-	-	594	-	-
457.1955	A	N	-	-	-	-	595	A	N	-	-	-	595	-	-
457.1960	A	N	-	-	-	-	595	A	N	-	-	-	595	-	-
457.1965	A	N	-	-	-	-	595	A	N	-	-	-	595	-	-
457.1970	A	N	-	-	-	-	596	A	N	-	-	-	596	-	-
457.1975	A	N	-	-	-	-	596	A	N	-	-	-	596	-	-
457.1980	A	N	-	-	-	-	597	A	N	-	-	-	597	-	-
457.1985	A	N	-	-	-	-	598	A	N	-	-	-	598	-	-
457.1990	A	N	-	-	-	-	598	A	N	-	-	-	598	-	-
457.1995	A	N	-	-	-	-	599	A	N	-	-	-	599	-	-
457.2000	A	N	-	-	-	-	599	A	N	-	-	-	599	-	-
457.2005	A	N	-	-	-	-	599	A	N	-	-	-	599	-	-
457.2010	A	N	-	-	-	-	600	A	N	-	-	-	600	-	-
457.2015	A	N	-	-	-	-	600	A	N	-	-	-	600	-	-
457.2020	A	N	-	-	-	-	601	A	N	-	-	-	601	-	-
457.2025	A	N	-	-	-	-	601	A	N	-	-	-	601	-	-
457.2030	A	N	-	-	-	-	601	A	N	-	-	-	601	-	-
457.2035	A	N	-	-	-	-	601	A	N	-	-	-	601	-	-
457.2040	A	N	-	-	-	-	602	A	N	-	-	-	602	-	-
457.2045	A	N	-	-	-	-	603	A	N	-	-	-	603	-	-
457.2050	A	N	-	-	-	-	603	A	N	-	-	-	603	-	-
457.2055	A	N	-	-	-	-	604	A	N	-	-	-	604	-	-
457.2060	A	N	-	-	-	-	605	A	N	-	-	-	605	-	-
457.2065	A	N	-	-	-	-	606	A	N	-	-	-	606	-	-
457.2070	A	N	S	-	-	-	607	A	N	S	-	-	607	-	-
457.2075	A	N	-	-	-	-	607	A	N	-	-	-	607	-	-
457.2080	A	N	-	-	-	-	607	A	N	-	-	-	607	-	-
457.2085	A	N	-	-	-	-	608	A	N	-	-	-	608	-	-
457.2090	A	N	-	-	-	-	609	A	N	-	-	-	609	-	-
457.2095	A	N	T	-	-	-	610	A	N	T	-	-	610	-	-
457.2100	A	N	-	-	-	-	611	A	N	T	-	-	611	-	-
457.2105	A	N	T	-	-	-	611	A	N	T	-	-	611	-	-

		2	4	5	6	7	8	9	11	4	5	6	7	8	11	8	9	
457.2110	A	N	-	T				+35[+35,+30]/+10[+10,+05]/-35[-30,-35]	612	A	N	-	T					+07/+02/-07
457.2115	A	N	-	T				+35[+35,+30]/+10[+10,+05]/-35[-30,-35]	613	A	N	-	T					+07/+02/-07
457.2120	A	N	-	T				+30[+30,+25]/+10[+10,+05]/-35[-30,-35]	613	A	N	-	T					+06/+01/-06
457.2125	A	N	-	T				+30[+30,+25]/+05[+05,00]/-40[-35,-40]	613	A	N	-	T					+05/+01/-05
457.2130	A	N	-	T				+25[+25,+20]/+05[+05,00]/-40[-35,-40]	614	A	N	-	T					+05/+01/-05
457.2135	A	N	-	T				+25[+25,+20]/+05[+05,00]/-45[-40,-45]	614	A	N	-	T					+05/+01/-05
457.2140	A	N	-	T				+25[+25,+20]/-05[00,-05]/-45[-40,-45]	615	A	N	-	T					+05/-01/-05
457.2145	A	N	-	T				+20[+20,+15]/-05[00,05]/---[---,---]	616	A	N	-	T					+04/-01/---
457.2150	D	N	-	T				+20[+20,+15]/-10[-05,-10]/---[---,---]	616	D	N	-	T					+04/-02/---
457.2155	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-10[-05,-10]/---[---,---]	617	D	N	-	T					+03/-02/---
457.2160	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-10[-05,-10]/---[---,---]	618	D	N	-	T					+03/-02/---
457.2165	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-15[-10,-15]/---[---,---]	619	D	N	-	T					+03/-03/---
457.2170	D	N	-	T				+10[+10,+05]/-15[-10,-15]/---[---,---]	620	D	N	-	T					+02/-03/---
457.2175	D	N	-	T				+10[+10,+05]/-20[-15,-20]/---[---,---]	620	D	N	-	T					+02/-04/---
457.2180	D	N	-	T				+05[+05,00]/-20[-15,-20]/---[---,---]	621	D	N	-	T					-01/-04/---
457.2185	D	N	-	T				+05[+05,00]/-20[-15,-20]/---[---,---]	622	D	N	-	T					+01/-05/---
457.2190	D	N	-	T				+05[+05,00]/-25[-20,-25]/---[---,---]	623	D	N	-	T					+01/-05/---
457.2195	D	N	-	T				-05[00,-05]/-25[-20,-25]/---[---,---]	624	D	N	-	T					-01/-05/---
457.2200	D	N	-	T				-05[00,-05]/-30[-25,-30]/---[---,---]	624	D	N	-	T					-01/-06/---
457.2205	D	N	-	T				-05[00,-05]/-30[-25,-30]/---[---,---]	625	D	N	-	T					-01/-06/---
457.2210	D	N	-	T				-10[-05,-10]/-30[-25,-30]/---[---,---]	626	D	N	-	T					-02/-06/---
457.2215	D	N	-	T				-10[-05,-10]/-35[-30,-35]/---[---,---]	627	D	N	-	T					-02/-07/---
457.2220	D	N	-	T				-15[-10,-15]/-35[-30,-35]/---[---,---]	628	D	N	-	T					-02/-07/---
457.2225	D	N	-	T				-10[-05,-10]/-35[-30,-35]/---[---,---]	628	D	N	-	T					-02/-07/---
457.2230	D	N	-	T				-10[-05,-10]/-30[-25,-30]/---[---,---]	628	D	N	-	T					-02/-07/---
457.2235	D	N	-	T				-05[00,-05]/-30[-25,-30]/---[---,---]	629	D	N	-	T					-01/-06/---
457.2240	D	N	-	T				-05[00,-05]/-30[-25,-30]/---[---,---]	630	D	N	-	T					-01/-06/---
457.2245	D	N	-	T				-05[00,-05]/-25[-20,-25]/---[---,---]	631	D	N	-	T					-01/-05/---
457.2250	D	N	-	T				+05[+05,00]/-25[-20,-25]/---[---,---]	632	D	N	-	T					+01/-05/---
457.2255	D	N	-	T				+05[+05,00]/-20[-15,-20]/---[---,---]	632	D	N	-	T					+01/-04/---
457.2260	D	N	-	T				+05[+05,00]/-20[-15,-20]/---[---,---]	633	D	N	-	T					+01/-04/---
457.2265	D	N	-	T				+10[+10,+05]/-20[-15,-20]/---[---,---]	634	D	N	-	T					+02/-04/---
457.2270	D	N	-	T				+10[+10,+05]/-15[-10,-15]/---[---,---]	635	D	N	-	T					+02/-03/---
457.2275	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-15[-10,-15]/---[---,---]	636	D	N	-	T					+03/-03/---
457.2280	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-10[-05,-10]/---[---,---]	636	D	N	-	T					+03/-02/---
457.2285	D	N	-	T				+15[+15,+10]/-10[-05,-10]/---[---,---]	637	D	N	-	T					+03/-02/---
457.2290	D	N	-	T				+20[+20,+15]/-10[-05,-10]/---[---,---]	638	D	N	-	T					+04/-02/---
457.2295	D	R	-	T				+20[+20,+15]/-05[00,-05]/---[---,---]	639	D	R	-	T					+04/-01/---
457.2300	D	R	-	T				+25[+25,+20]/-05[00,-05]/---[---,---]	639	D	R	-	T					+05/-01/---
457.2305	D	R	-	T				+25[+25,+20]/-05[00,-05]/---[---,---]	640	D	R	-	T					+05/-01/---
457.2310	D	R	-	T				+25[+25,+20]/+05[+05,00]/---[---,---]	641	D	R	-	T					+05/+01/---
457.2315	D	R	-	T				+30[+30,+25]/+05[+05,00]/---[---,---]	642	D	R	-	T					+05/+01/---
457.2320	D	R	-	T				+30[+30,+25]/+10[+10,+05]/---[---,---]	643	D	R	-	T					+06/+02/---
457.2325	D	R	-	T				+35[+35,+30]/+10[+10,+05]/---[---,---]	643	D	R	-	T					+07/+02/---
457.2330	D	R	-	T				+35[+35,+30]/+10[+10,+05]/---[---,---]	644	D	R	-	T					+07/+02/---
457.2335	D	R	-	T				+35[+35,+30]/+15[+15,+10]/---[---,---]	645	D	R	-	T					+07/+03/---
457.2340	D	R	-	T				+40[+40,+35]/+15[+15,+10]/---[---,---]	646	D	R	-	T					+08/+03/---
457.2345	A	R	-	S				+40[+40,+35]/+20[+20,+15]/---[---,---]	646	A	R	-	S					+08/+04/---
457.2350	A	R	-	S				+45[+45,+40]/+20[+20,+15]/---[---,---]	647	A	R	-	S					+09/+04/---
457.2355	A	R	-	S				+45[+45,+40]/+15[+15,+10]/---[---,---]	647	A	R	-	S					+09/+03/---
457.2360	A	R	-	S				+50[+50,+45]/+15[+15,+10]/---[---,---]	647	A	R	-	S					+10/+03/---
457.2365	A	R	-	S				---[---,---]/+10[+10,+05]/---[---,---]	648	A	R	-	S					---/+02/---
457.2370	A	R	-	S				---[---,---]/+10[+10,+05]/---[---,---]	648	A	R	-	S					---/+02/---
457.2375	A	R	-	S				---[---,---]/+05[+05,00]/---[---,---]	649	A	R	-	S					---/+01/---

7.4. EXPERIMENTARI CU VAGONUL LABORATOR

In cadrul acestor experimentari s-a urmarit verificarea functionarii si performantelor sistemului de diagnosticare LC destinat echiparii VL.

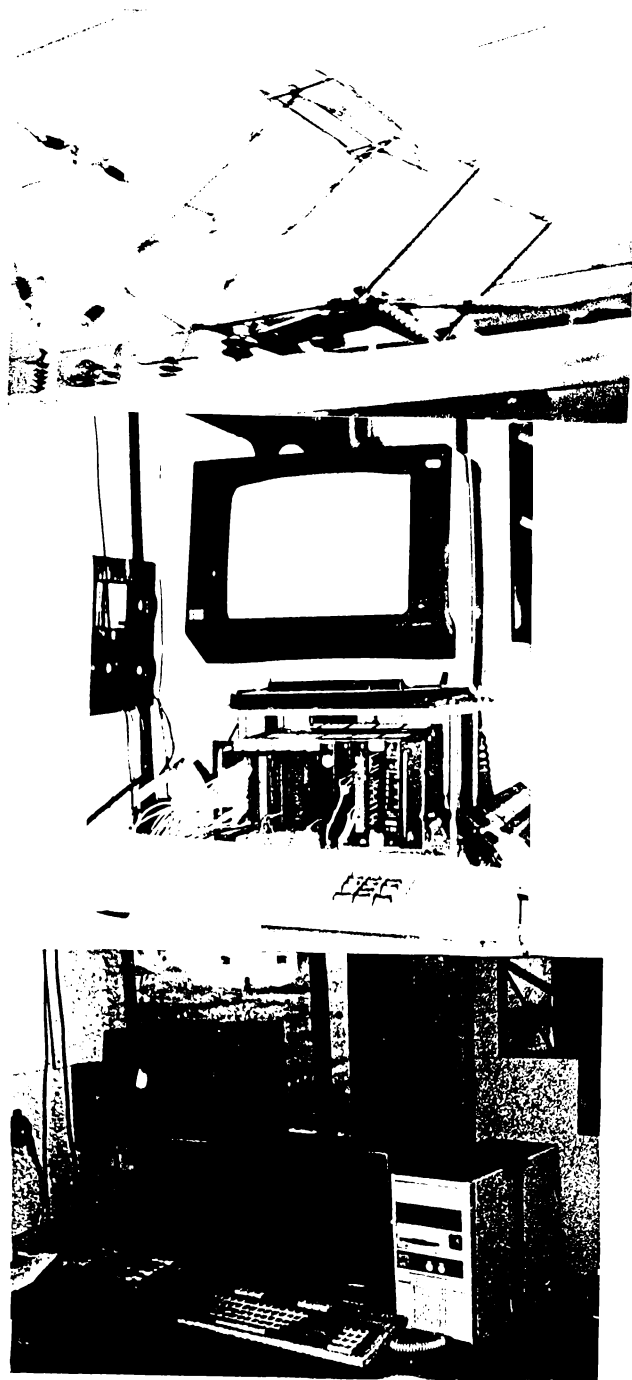
Referitor la derularea etapelor care au condus la experimentarea aparaturii se mentioneaza ca:

- decizia SNCFR (DOCUMENT DE AVIZARE 109/23.12.1992 din CTE-SNCFR) de a finanta proiectarea si realizarea acestui echipament se bazeaza pe orientarea pe plan mondial de utilizare a diagnozei in coordonarea intretinerii LC, pe experienta specialistilor din cadrul DGI privind corelarea diagnoza-intretinere, si a fost substantial influentata de contributiile (prounerile, realizarile) autorului tezei in acest domeniu (v. anexa);
- tematica (conform celor de mai sus) a fost inclusa in PLANUL NATIONAL DE CERCETARE SI DEZVOLTARE (HGR 1284/1990, 801 bis/1991), lucrarile necesare constituind obiectul unui contract (nr.3040/1993) avind ca executant REFER Bucuresti, beneficiar SNCFR si derulindu-se (conform prevederilor contractuale) cu participarea autorului tezei;
- realizarile obtinute (v.anexa) in cadrul carora contributiile personale se axeaza pe argumentarea (studii, cercetari, proiecte, realizari si experimentari practice) posibilitatii de modernizare bazata pe implementarea tehnicii computerizate de investigare si analiza (v.anexa), respectiv proiectul tehnic al sistemului de achizitie date si soft-ul de conducere proces aferent (v. anexa), au permis efectuarea de experimente cu VL modernizat, concluziile rezultate confirmind indeplinirea scopului propus (v.anexa).

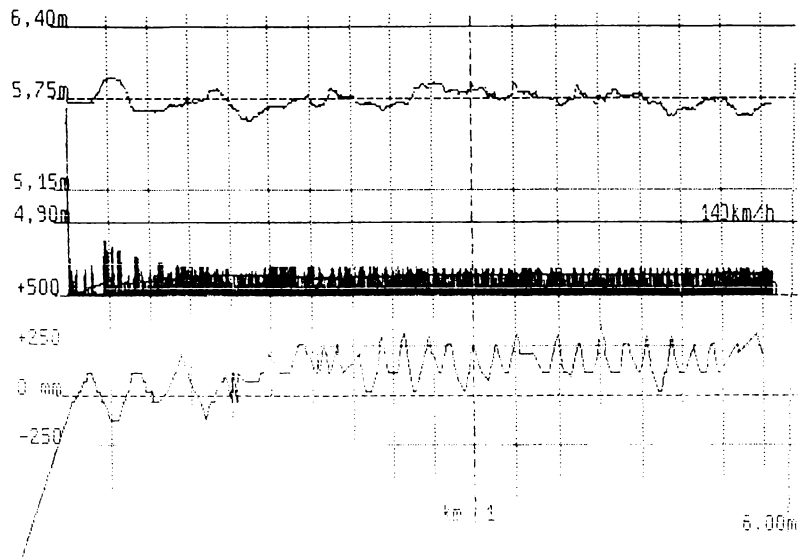
In conformitate cu cele mai sus mentionate si avind in vedere perspectivele oferite la finalizarea proiectului "DISPOZITIV SI METODE PENTRU VERIFICARE PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT SI FUNCTII NOI LA VAGONUL LABORATOR DIN DOTAREA SNCFR" (contract 3040/1993) s-a hotarit (in prezent fiind in curs) continuarea cercetarilor (contract 163/1996) sub aspectul (proiect) "DEZVOLTAREA INSTALATIEI DE MASURARE A PARAMETRILOR LINIEI DE CONTACT SI MARIREA VITEZEI DE MASURARE PINA LA 140Km/h" de catre acelasi colectiv de cercetare al REFER Bucuresti, cu care colaborez (v. anexa).

Avind in vedere prezentarea din capitolele anterioare respectiv obligatiile proiectantului (implicit autorul tezei) privind pastrarea secretului asupra cercetarilor si rezultatelor obtinute (v.anexa 2.1.d. contract 3040/1993 REFER, beneficiar: SNCFR, finantare: Fond special HGR 1284/1990), in lucrare sint prezentate numai rezultatele (ex. diagramele de la pag.222...234) masuratorilor efectuate, detaliile de realizare tehnica fiind continuate in [15], [16], [17], [18].

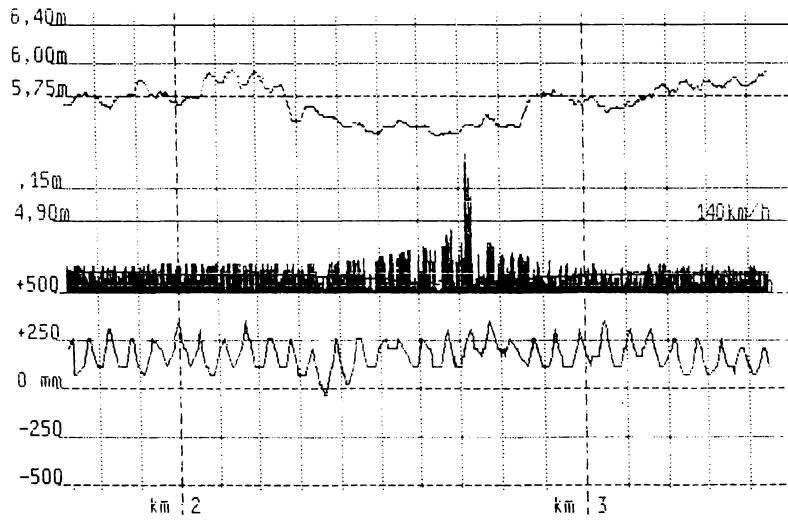
Experimentarea instalatiei de masura montata pe vagonul laborator s-a efectuat in prezenta beneficiarului (DGI - SNCFR), pe traseul Bucuresti - Faurei - Bucuresti si pe inelul de incercari feroviare de la Faurei, care prin caracteristici si stare tehnica (cunoscuta) permite analize (comparative) concludente asupra calitatii masuratorilor.



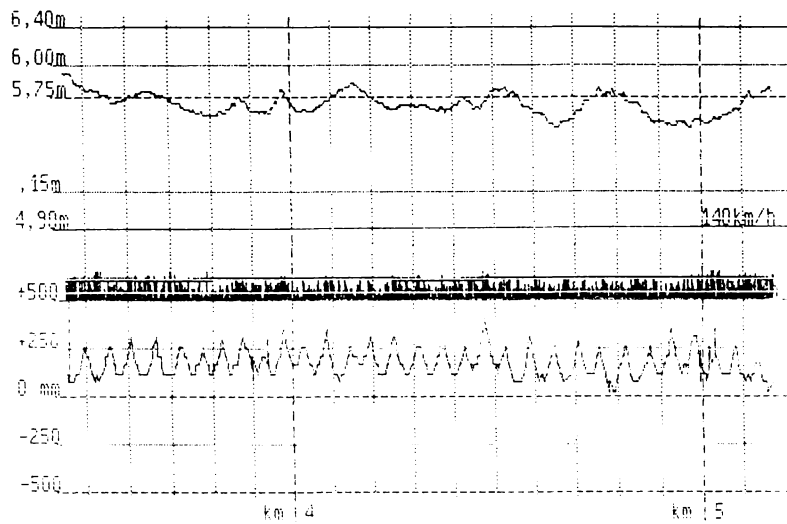
18NOV000 INEL FAUREI K=1,86"0?_450B



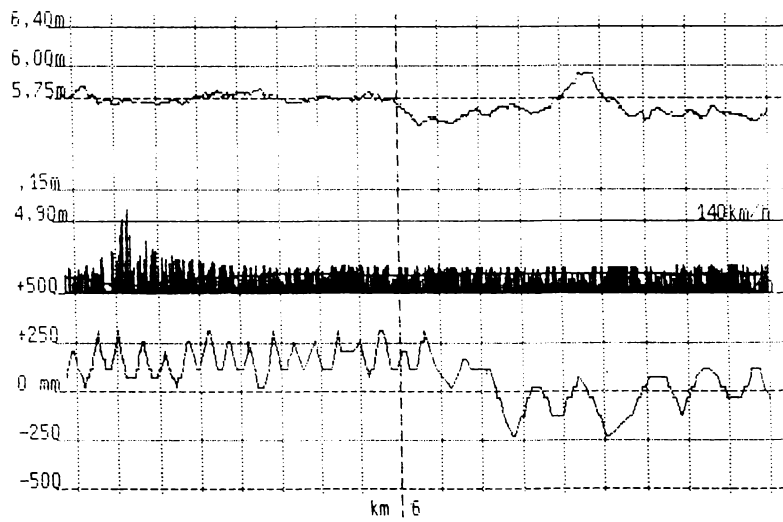
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



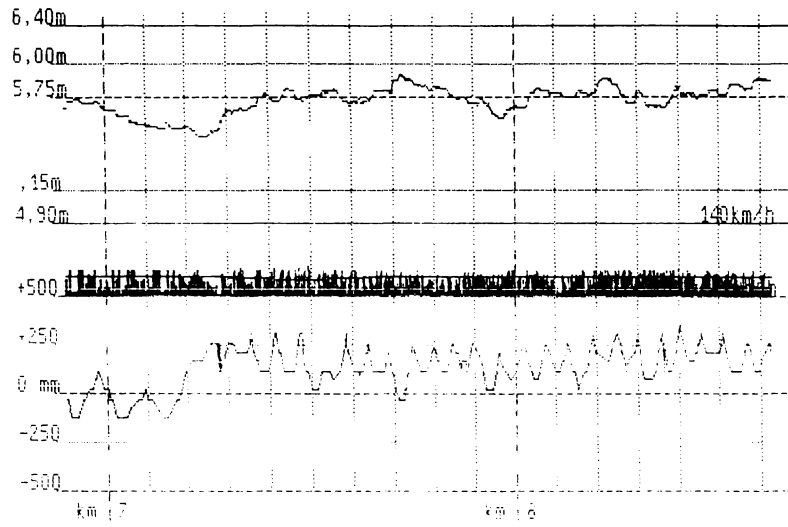
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



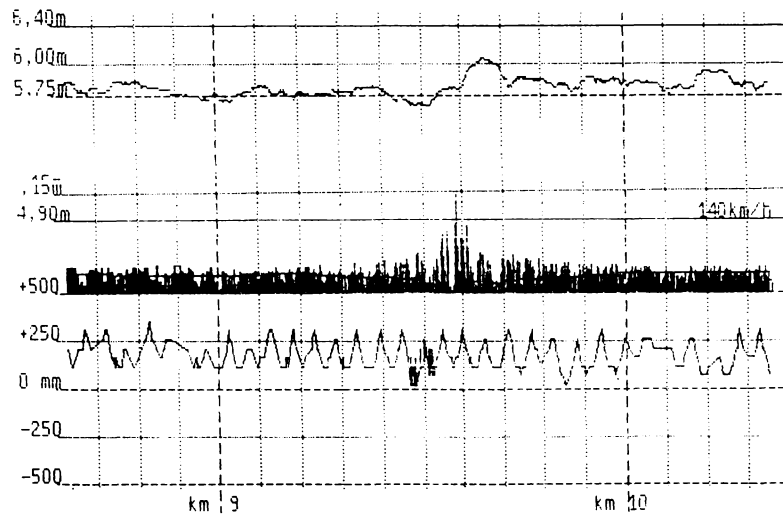
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



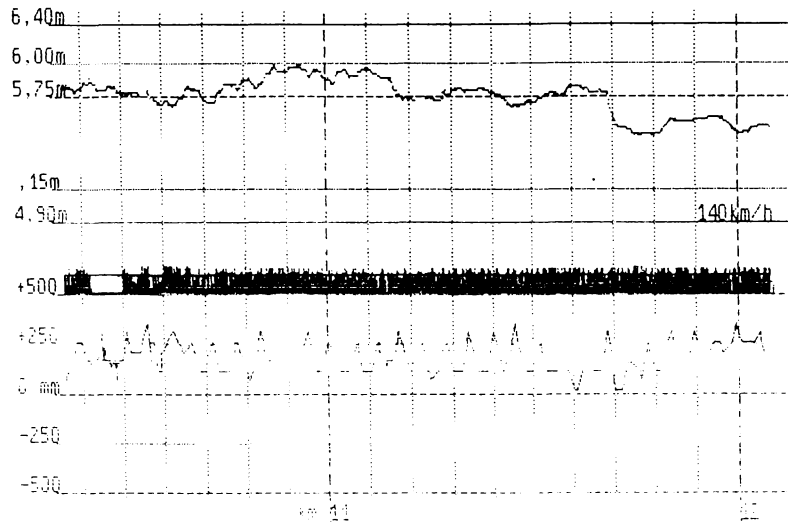
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



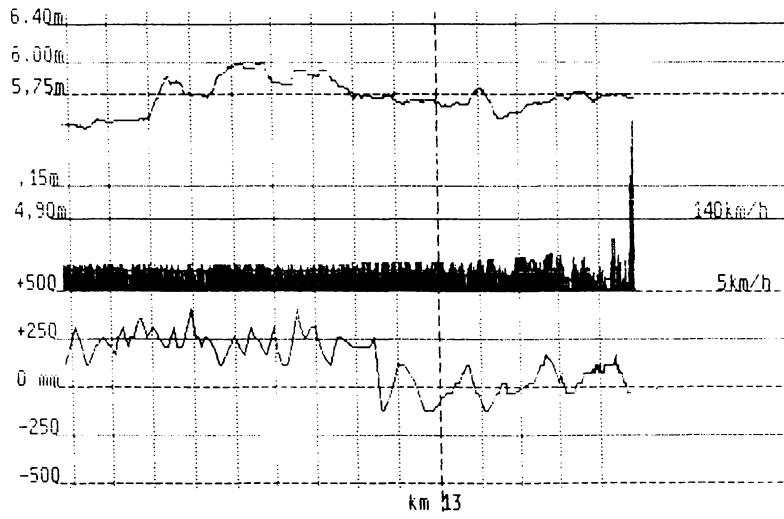
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



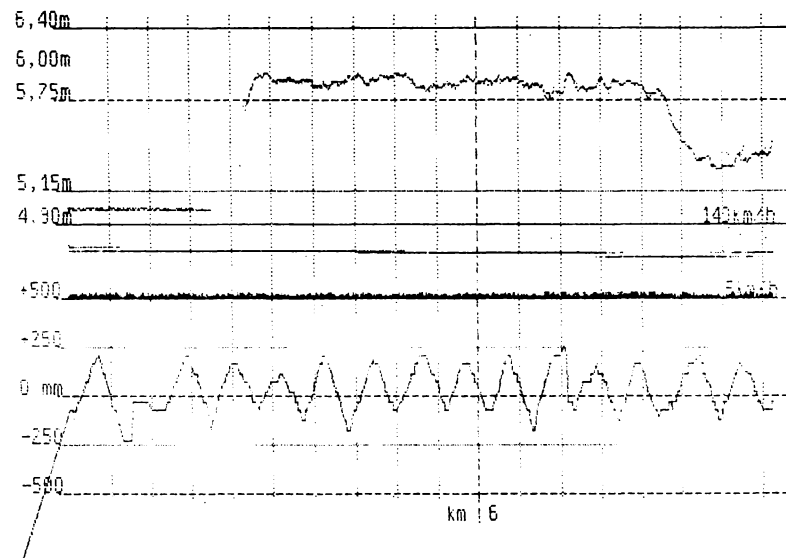
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



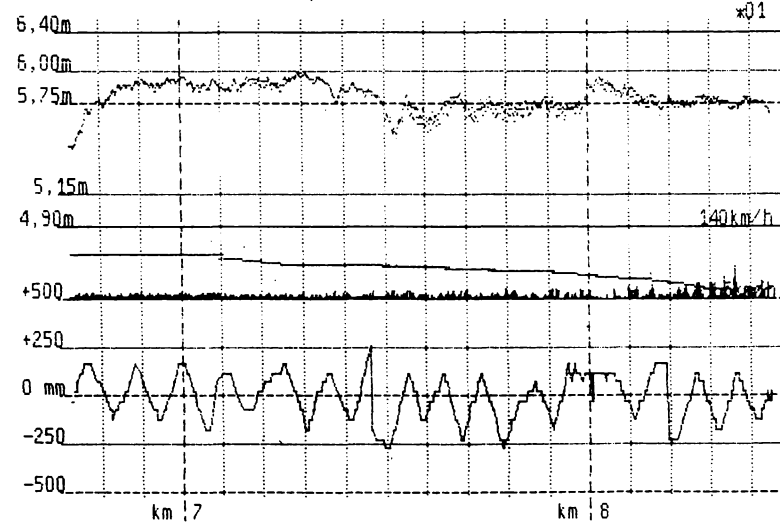
18NOV000 INEL FAUREI K=1,860



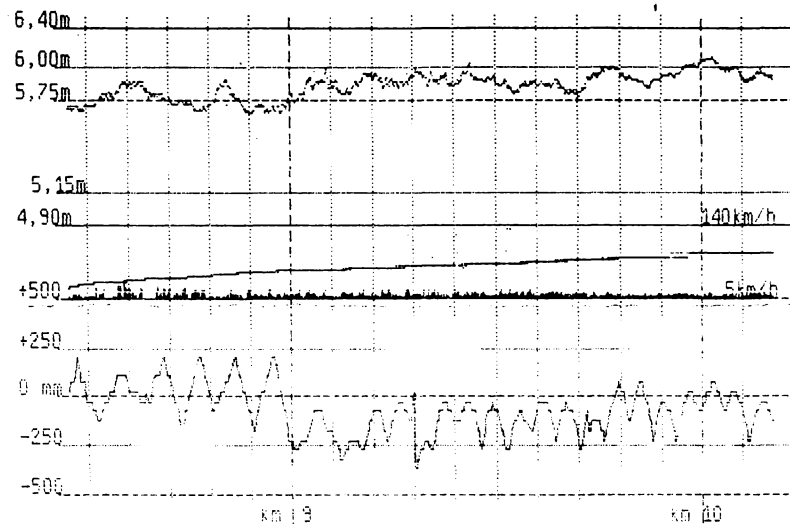
2 NOV 1995 BUCN GALATI K=1,86



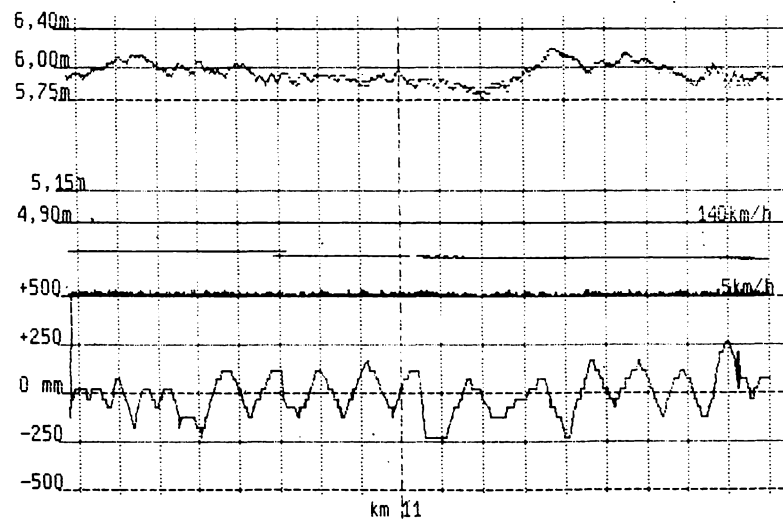
2 NOV 1995 BUCN GALATI K=1,860



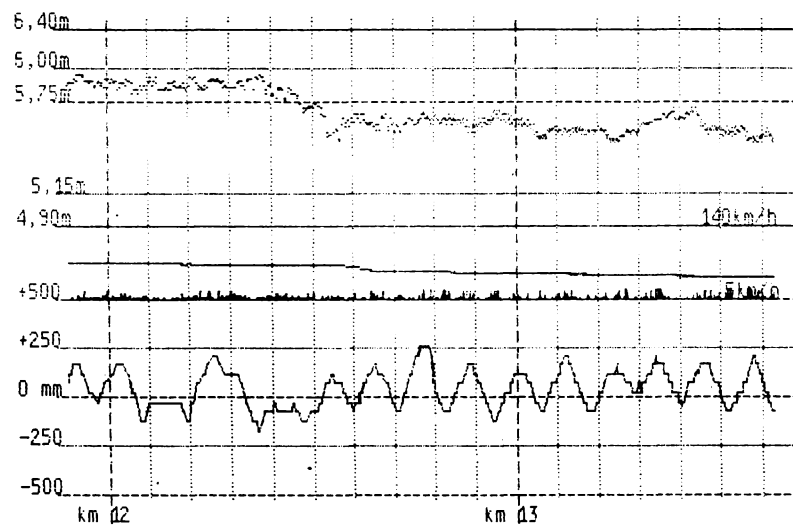
2 NOV 1995 BUCN GALATI K=1,860

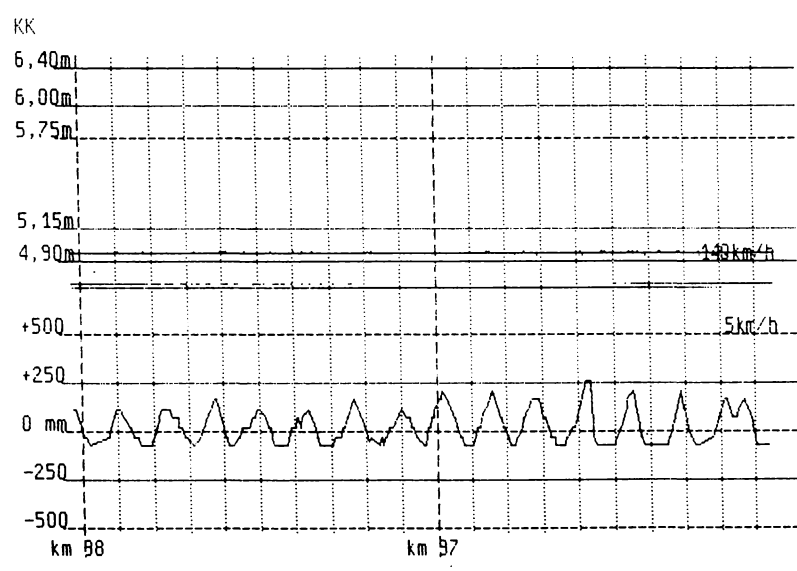
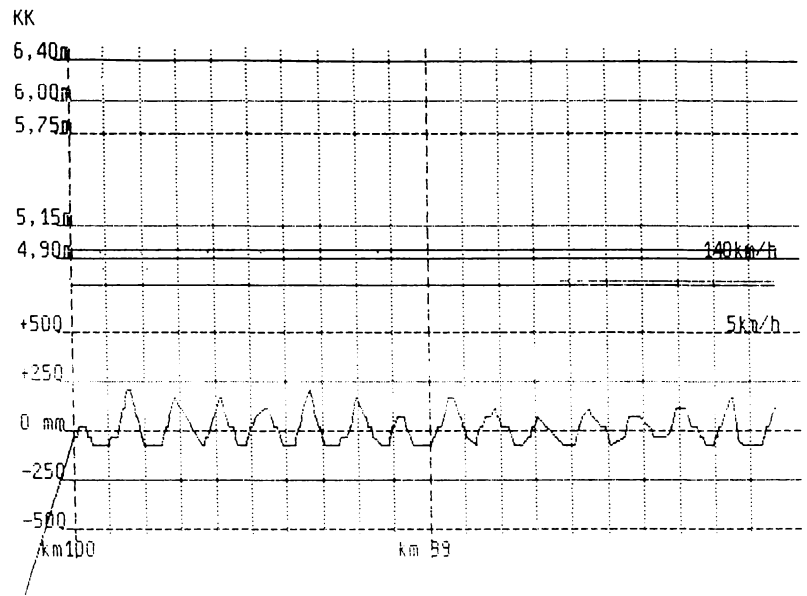


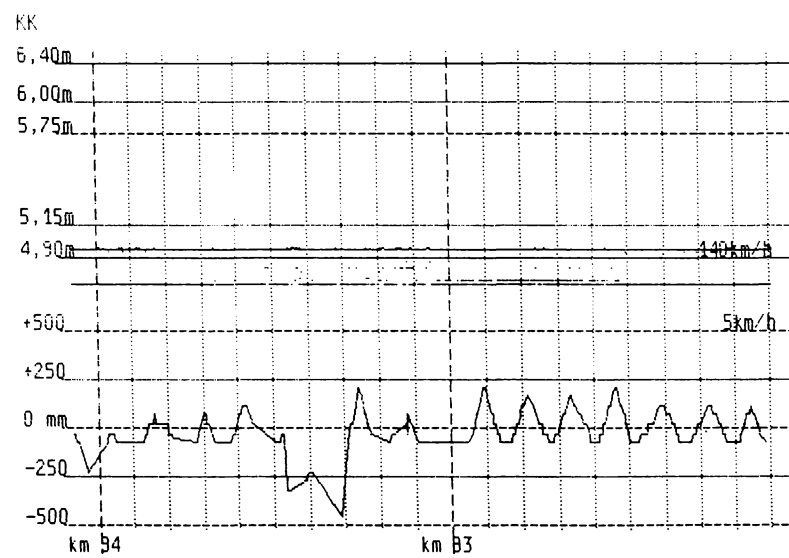
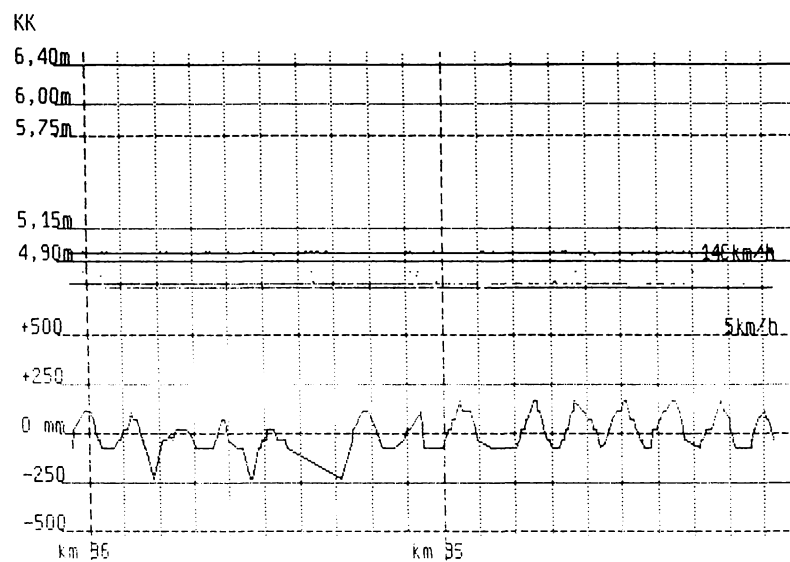
2 NOV 1995 BUCN GALATI K=1,860

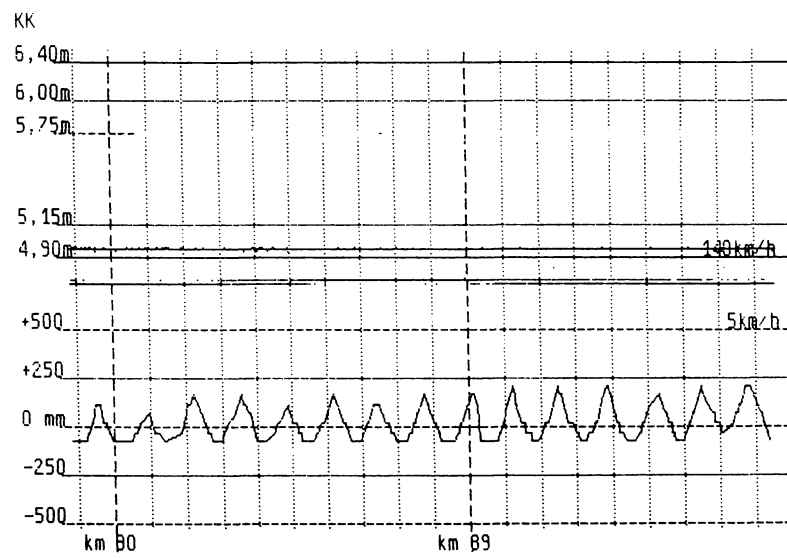
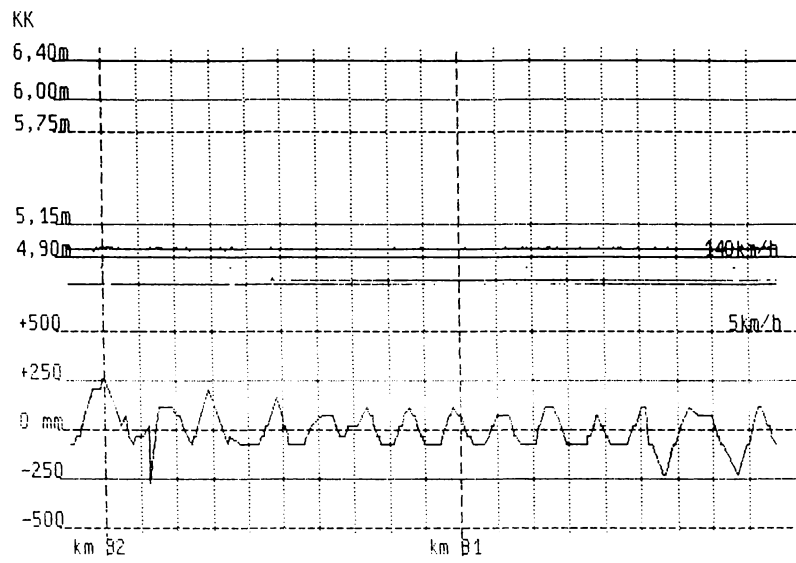


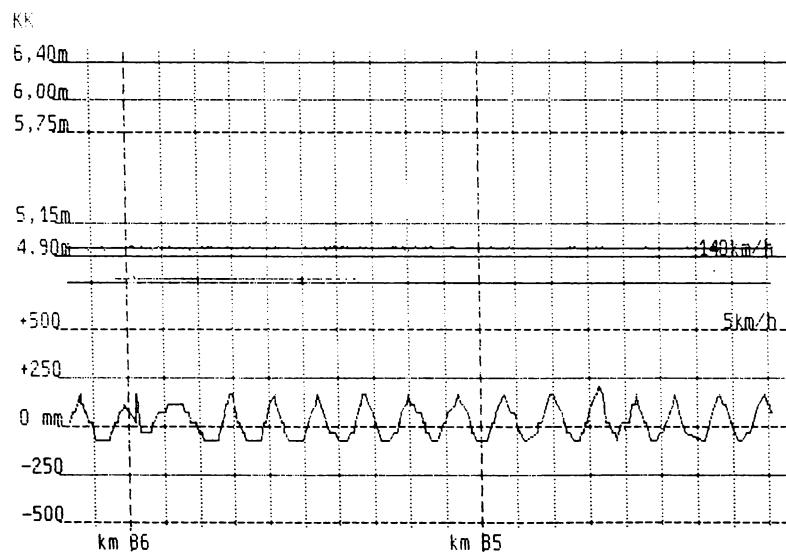
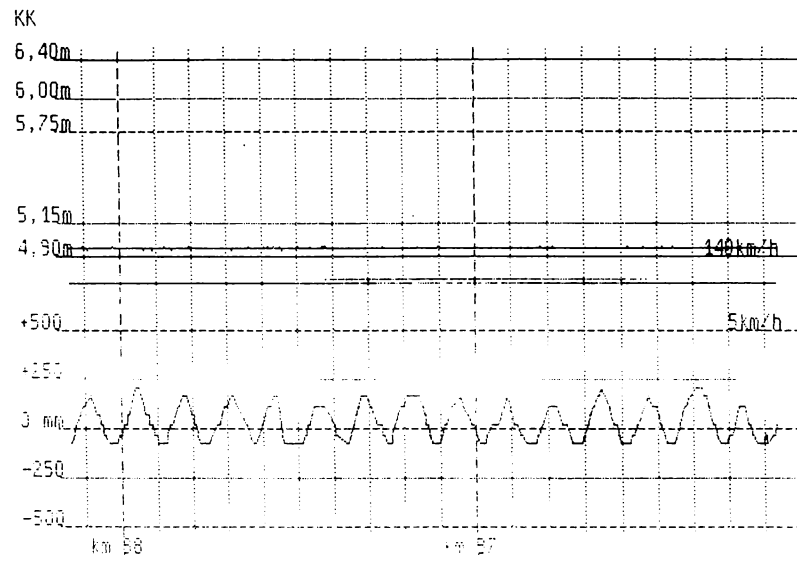
2 NOV 1995 BUCN GALATI K=1,860

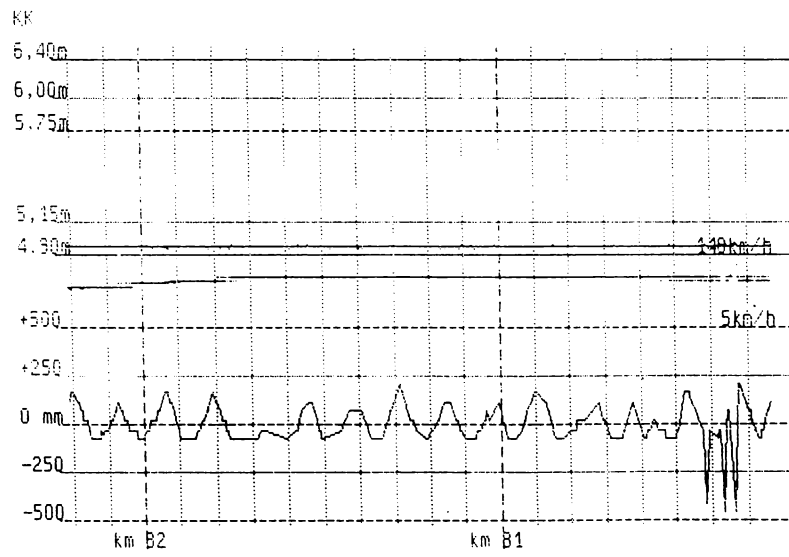
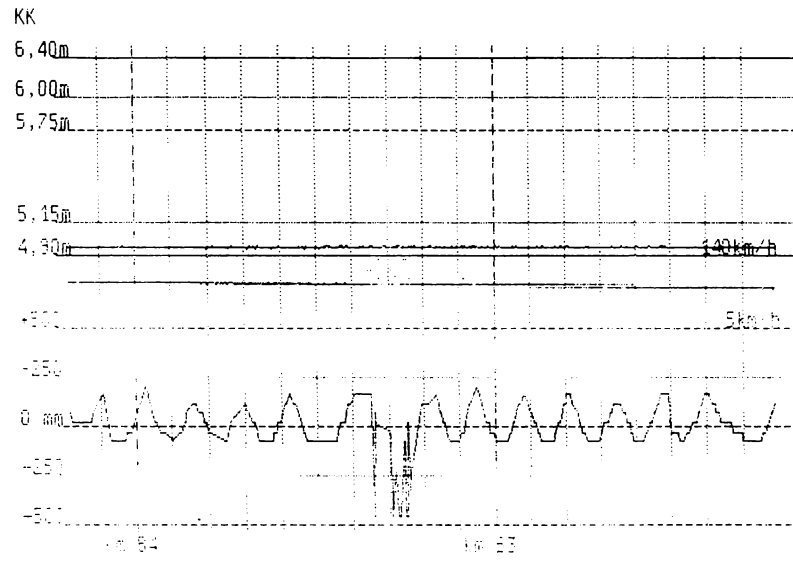


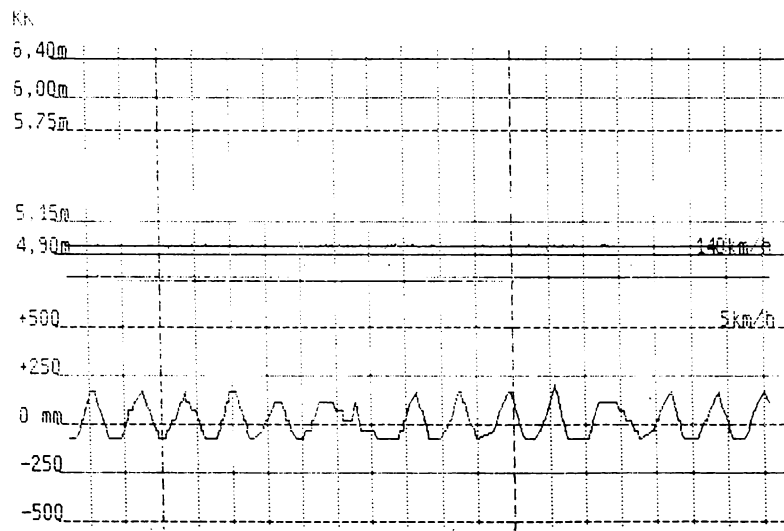
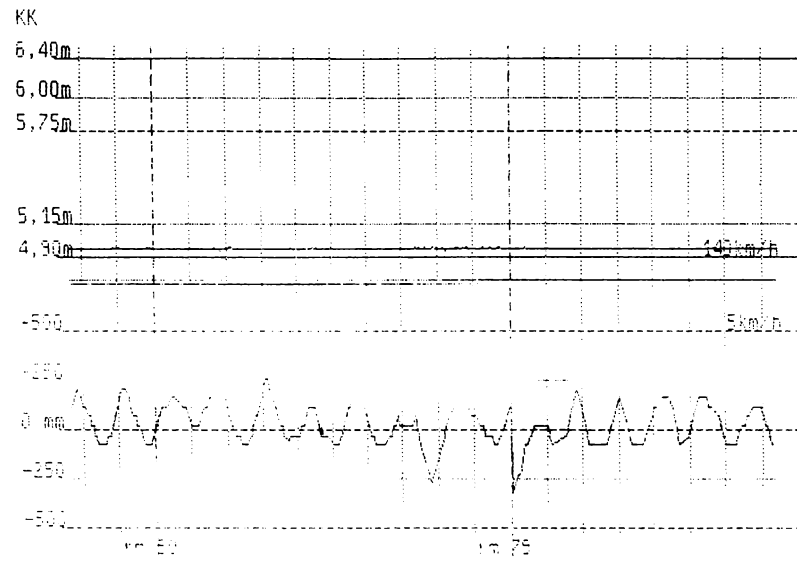












7.5. CONCLUZII

In urma experimentelor finale efectuate (v.cap.7.2. si in special cap.7.3., cap.7.4.) s-a constatat functionarea sistemelor conform caracteristicilor si performantelor proiectate (expuse in capitolele anterioare), asigurarea conditiilor standardizate de electroprotectie respectiv reproductibilitate (prin compararea cu valorile furnizate prin alte procedee) si repetabilitatea (prin compararea valorilor furnizate de investigari succesive) valorilor inregistrate in diverse conditii de lucru si moduri de investigare.

Avind in vedere ca prin intreg continutul acest capitol se constituie dintr-un cumul de concluzii tehnice rezultate in urma unor experimente complexe si variate, de natura sa stabileasca indubitabil (si care au confirmat) calitatea masuratorilor, in continuare vor fi succint expuse citeva concluzii de utilizator, respectiv perspectivele generate de rezultatele experimentelor. Acestea au rezultat din experimentari repetate necesare definitivarii solutiilor tehnice si clarificarii unor chestiuni specifice de exploatare a instalatiei, in urma carora implicit s-a acumulat o oarecare experienta privind utilizarea aparaturii si informatiilor, din care se mentioneaza citeva aspecte principale:

- in urma investigarii prin diverse procedee a aceluiasi tronson, cu scopul principal de a compara rezultatele obtinute (reproductibilitate, repetabilitate chestiuni care au fost comentate in cap. 7.3., cap. 7.4.) a fost posibila si compararea altor caracteristici ale investigarii LC (timp de lucru, necesar de forta de munca, numar de treceri, eficacitatea investigarii si interpretarii automate) care confirma superioritatea si evidentiaza avantajele utilizarii aparaturii propuse in teza;
- pe parcursul masuratorilor efectuate nu s-au inregistrat conturnari sau strapungeri de izolatii si nici defectari de aparataj cauzate de operare defectuoasa (protectiile soft-hard au functionat corect) sau de lucrul in conditii normale de exploatare (sub tensiune si in mediu necontrolat);
- performantele (verificate ale) sistemelor privind viteza de control in timpul real a procesului de investigare respectiv frecventa de investigare (indeplinite conform conditiilor limita impuse prin proiectare) depasesc exigentele (necesitatile) utilizatorilor;
- flexibilitatea in initializarea procesului (si supervizarea lui) rezultate din structura software si modul de operare permit utilizarea (aparaturii) adaptiv (tronsonului), ceea ce creeaza conditii de investigare (neintrerupta) pe distante mult mai mari decit cele (minim) propuse (prin proiectare);
- analiza copmuterizata a rezultatelor investigarii asigura operativitate si rigurozitate in detectarea deficientelor (dereglaajelor) si elimina incertitudinile (si inconsecventa) inerente interpretarii (vizuale) a diagramelor;
- modul de stocare a informatiilor (pe disk-eta) elimina acumularea masiva de diagrame, simplifica accesarea informatiei si faciliteaza analize comparative si statistice;
- experienta acumulata demonstreaza ca maniera (prin programe conversationale) de utilizare a echipamentului in ambele faze (investigare, analiza) este adecvata aplicatiei, accesibila utilizatorilor (cu diverse grade de pregatire profesionala in

probleme de LC) si elimina (nu s-au constatat) neclaritati sau necorelari de algoritm respectiv defectari de echipamente sau distrugerii de date.

Datorita efortului financiar necesar si reglementarilor extrem de rigide ale SNCFR legate de aspecte privind siguranta circulatiei, toate experimentarile, care in conformitate cu precizarile din cap.7.1, cap.7.3, anexa, constituie in mare parte (si au fost decisive) contributiile personale ale autorului tezei, s-au realizat pe baza unor documente de stabilire a cadrului legal si avizare tehnico-economica emise de SNCFR.

Ca perspectiva, fundamentata pe concluziile asupra fezabilitatii, aplicabilitatii si utilitatii aparaturii testate, confirmate (si) prin experimente, se mentioneaza decizia privind implementarea pe scara larga (v. anexa) in scopul constituirii SID (cf.cap.3) respectiv hotarirea privind continuarea finantarii necesara dezvoltarii aparaturii (v. anexa) conform propunerilor expuse in lucrare, bazate pe cercetari si realizari personale.

CONCLUZII ȘI PERSPECTIVE PRIVIND DIAGNOSTICAREA TEHNICĂ A REȚELOR DE LINIE DE CONTACT

Premisa majora a elaborării prezentei lucrări este faptul că în transportul feroviar actual din majoritatea țărilor dezvoltate tracțiunea electrică detine ponderea, iar perspectiva generalizării acestui tip de locomotie este certă, ceea ce implică dependentă strictă, directă și permanentă a regularității și siguranței circulației de funcționarea sistemului electric de tracțiune. Această realitate, valabilă și pentru România, unde există deja o rețea densă de cale ferată electrificată care include principalele magistrale, este resimțită cu atât mai mult cu cât în prezent se manifestă tendința de sporire a capacității și vitezei de transport. În această conjunctură este normal ca administrațiile de cai ferate să acorde atenție deosebită bunei funcționări și fiabilității sistemului electric de tracțiune, care sunt decisiv influențate de starea tehnică a instalațiilor fixe prin comportamentul liniei de contact în special.

Problematika expusă a fost dezvoltată în primul capitol, este de actualitate și suscită un interes deosebit, iar din punct de vedere tehnico-stiințific constituie motivația studiilor, cercetărilor și realizărilor autorului.

Experiența practică acumulată pe parcursul exploatarei demonstrează că linia de contact, subansamblu specific numai tracțiunii electrice feroviare în cadrul căreia este de maximă importanță, este cel mai dificil de supravegheat și menținut în parametrii deoarece:

- are dublu rol: electric - rețea aeriană pentru transportul energiei electrice, mecanic - componenta a cuplajului dinamic cu pantograful locomotivei pentru furnizarea energiei de tracțiune, aspecte care o particularizează și care influențează direct calitatea prizei de curent;

- este amplasată distribuit fizic în teren de-a lungul căii ferate și supusă solicitărilor electromecanice din traficul feroviar normal, respectiv perturbațiilor geo-climatice și de mediu specifice, a căror influență este imposibil de estimat pentru perioade îndelungate, deci cunoașterea stării tehnice implică investigații cu periodicitate stabilită statistic funcție de gradul de periclitate a bunei funcționări;

- este permanent operativă deci nu se admit investigații distructive, analize de laborator sau scoateri din funcție pe durată mare, ideal fiind ca verificările să se desfășoare concomitent cu traficul și în condiții reale de exploatare.

Disfuncționalitățile liniei de contact constituie principala sursă a deranjamentelor și avariilor de tracțiune electrică, cu

consecinte deosebit de grave asupra instalatiilor si traficului, motiv pentru care s-au elaborat, de catre SNCFR, normative si instructiuni privind activitatea de service, care constau in masuratori si lucrari intretinere profilactica.

In urma analizei acestor chestiuni si stadiului tehnic actual s-a constatat ca cele doua aspecte anterior mentionate, asupra carora in teza se propune si argumenteaza interdependenta fundamentata pe baze stiintific-reale furnizate de diagnoza, sunt in practica actuala putin corelate deoarece:

- aparatura electronica este reprezentata prin citeva realizari din ultimi ani care sunt in general unicate in posesia administratiilor de cai ferate din tarile cu mare avans tehnologic, sunt deosebit de scumpe deoarece la valoarea echipamentului propriu-zis se adauga valoarea instalatiei de "confort" si cheltuielile de proiectare, realizare distribuite pe un numar restrins de produse finite, iar utilizarea se axeaza in principal pe investigari de control la perioade mari de timp, deci nu rezolva problemele ridicate de intretinerea curenta;

- dispozitivele opto-mecanice de investigare impun observare vizuala directa motiv pentru care desfasurarea masuratorilor este lenta afecteaza traficul (scoateri de sub tensiune, inchideri de linie), rezultatele obtinute sunt aproximative si nu este posibila inregistrarea automata a informatiei pentru creerea unei baze de date, dar constitue principalele mijloace de determinarea a starii tehnice in scopul programarii lucrarilor de intretinere sau interventii corective, ceea ce confirma necesitatea si importanta utilizarii rezultatelor diagnozei pentru organizarea service-ului;

- metodologia in prezent aplicata se bazeaza pe aparatura si dispozitivele mai sus mentionate, este rudimentara ca dotare tehnica si putin dezvoltata ca procedee de prelucrare si interpretare, din care cauze nu constitue baza reala, adecvata, corespunzatoare programarii activitatiiilor de intretinere la linia de contact, si mai mult, prin carentele de care este afectata, eficacitatea ei teoretica este practic mult diminuata.

Argumentatia expusa constitue contributie personala la dezvoltarea bazei teoretice privind activitatea de service si mentenanta la linia de contact, asupra careia consider ca fiind cel mai valoros aspect conceptia unitara, capabila sa clarifice ipotetica, conditiile restrictive la care este supusa si scopurile, deci cadrul general in care diagnoza poate efectiv deveni eficienta.

Urmare a preocuparilor pe care le-am avut in acest domeniu, ca specialist al SNCFR in intretinerea instalatiilor fixe de tractiune electrica si proiectant de echipamente de diagnoza, respectiv in cadrul activitatii de doctorat, am obtinut o serie de rezultate de natura sa confirme (documentele oficiale anexate) fezabilitatea, aplicabilitatea, superioritatea metodologiei si aparatarii concepute, care reprezinta contributi personale ale autorului, cele mai importante fiind materializate in:

A. Studii, analize critice, sinteze privind procedeele de investigare a liniei de contact si stadiul actual in domeniul echipamentelor specifice, detectindu-se carentele care in prezent afecteaza calitatea si utilitatea diagnozei.

B. Elaborarea unei noi metodologii si a unui sistem informatic destinate diagnosticarii tehnice a retelelor de linie de contact, intr-o conceptie unitara, moderna din punct de vedere tehnic si avantajoasa financiar, caracterizata prin aceea ca

permite coordonarea eficienta a service-ului la linia de contact pe baze stiintific-reale furnizate de diagnoza.

C. Stabilirea procedeelor de investigare, achizitie, memorare, organizare date, adecvate specificului instalatiei de diagnosticat si conditiilor restrictive impuse de starea cvasipermanent operativa, chestiuni in baza carora au rezultat structuri de periferice dedicate.

D. Proiectarea aparaturii computerizate de diagnoza destinata implementarii sistemului informatic care face posibila aplicarea metodologiei propuse, aceasta solutie fiind remarcabila in special sub aspectele conducerii dupa un algoritm complex a procesului de investigare in flux, performantelor si calitatii masuratorilor, caracteristicilor de utilizare.

E. Conceperea arhitecturii software dedicata utilizarii aparaturii, pentru conducerea procesului de investigare respectiv pentru analiza si interpretarea rezultatelor, intreaga functionare bazandu-se pe rularea optionala a unor programe specializate, coordonate de un "ghid utilizator conversational", capabile sa asigure protectia aparaturii, securitatea bazei de date, facilitati in operare si acces la toate resursele sistemului.

F. Experimentarea sistemelor proiectate in laborator si industrial, rezultatele obtinute (confirmate oficial de Registrul Feroviar Roman) demonstrand corectitudinea, superioritatea, noutatea si aplicabilitatea directa si imediata a solutiilor propuse.

Toate aceste cercetari reprezinta contributiile personale ale autorului si fac parte dintr-un program national de modernizare a transporturilor feroviare, finantat si coordonat de Ministerul Transporturilor. Rezultatele obtinute se bazeaza pe o indelungata activitate stiintifica a autorului in domeniul diagnozei computerizate si intretinerii instalatiilor fixe de tractiune electrica, fac obiectul mai multor comunicari stiintifice, articole, studii, proiecte, inovatii si contracte, remarcabile fiind urmatoarele solutii originale, prezentate in teza, care au fost utilizate la realizarea sau modernizarea instalatiilor de diagnoza:

1. S-au evidentiat, pe baza bibliografiei consultate, documentarii la serviciile de specialitate din cadrul unor administratii de cai ferate cu mare avans tehnologic (Franta, Elvetia), experientei si cercetarilor proprii, necesitatea, scopul, importanta diagnozei si avantajele majore in cunoasterea starii tehnice si intretinerea liniei de contact.

2. S-a sintetizat un studiu critic asupra stadiului tehnic actual, valoros pentru informarea specialistilor in domeniu asupra deficientelor care afecteaza utilitatea diagnozei si pentru directionarea cercetarilor.

3. S-au stabilit criteriile de evaluare a diagnozei, s-au determinat deficientele de aplicare a diagnozei si s-a fundamentat pe baze stiintifice conceptul, respectiv s-au definit conexiunile, in cadrul interdependentei diagnoza-intretinere pentru o retea de linie de contact.

4. A fost elaborata o metodologie originala de diagnosticare a retelelor de linie de contact moderna tehnic si avantajoasa financiar, bazata pe principii de teoria sistemelor si adaptata scopului de diagnosticare spatio-temporala complexa respectiv prognoza privind evolutia parametrilor liniei de contact.

5. A fost conceputa arhitectura unui sistem informatic

ierarhizat si adaptiv destinat aplicarii eficiente a metodologiei propuse, in conditiile unui raport pret-performante deosebit de avantajos, rezultat din componenta in echipamente a fiecarui tip de nod de retea si a rolului major atribuit fluxului de date.

6. S-au solutionat principalele probleme ridicate de conceptul (pur teoretic) de cunoastere permanenta a starii tehnice a liniei de contact, pe baza metodologiei propuse si sistemului informatic, care sub acest aspect sunt caracterizate prin aceea ca asigura diagnoza spatio-temporala completa a unei retele de linie de contact ceea ce implica (pe langa masurarea precisa a parametrilor acesteia, localizat in spatiu si actualizat in timp) ansamblul elementelor (cale de rulare si vecinatate, pantograf, locomotiva, calitatea mediului, specific geo-climatic, densitate de trafic) care pot genera dereglaje sau uzuri, in conditii reale de solicitare mecanica si electrica, precizind efectele si ponderea altor parametrii (deci cei ai liniei) care indirect pot influenta calitatea captajului.

7. S-au solutionat principalele probleme ale organizarii activitatilor de intretinere la linia de contact pe baza metodologiei si sistemului informatic propuse, care sub acest aspect sunt caracterizate prin aceea ca furnizeaza solutii optime privind reglajul static prin corelare cu comportarea dinamica in conditii reale, permit prognozarea evolutiei varilor principalelor parametrii si asigura baze reale, stiintific fundamentate, pentru adaptarea (distributie si componenta de personal si utilaje) intretinerii la conditiile reale de exploatare a fiecarui tronson, respectiv coordonarea eficienta (tip, loc, moment) a lucrarilor de intretinere prin rezultatele diagnozei.

8. S-a evidentiat faptul ca aplicarea metodologiei si utilizarea rezultatelor in intretinere permite diminuarea uzurilor unor componente ale liniei de contact, cauzate de functionarea indelungata la limita valorilor normale respectiv utilizarea rationala a componentelor prin mentinerea (si implicit inlocuirea) lor in functie atita timp cit starea tehnica reala este corespunzatoare, indiferent de durata de functionare.

9. S-au conceput schemele bloc, s-au definit functiunile si s-au stabilit caracteristicile si performantele fiecarui tip de componenta a sistemului informatic functie de tipul de material rulant pe care va fi implementata, rata de fluctuatie a parametrilor vizati si periodicitatea de investigare, continutul si destinatia informatiei vehiculate in cadrul retelei.

10. S-au stabilit functiile de transfer ale componentelor sistemului respectiv conexiunile si continutul in informatie al fluxului de date vehiculat intre componentele sistemului informatic precum si modul de tratare si utilizare a informatiei.

11. S-a stabilit lista de parametrii de investigat cu fiecare tip de aparatura respectiv domeniul si precizia de masurare pentru fiecare parametru.

12. S-au evidentiat restrictiile si perturbatiile la care este supusa investigarea liniei de contact si s-au definit criteriile privind incadrarea, din punct de vedere al functionarii echipamentelor si organizarii informatiei, a parametrilor de masurat.

13. S-a elaborat algoritmul de conducere a procesului de investigare in flux, achizitie si memorare date pentru fiecare tip de aparatura componenta a sistemului informational.

14. S-au elaborat procedeele de investigare computerizata, in

flux, sincronizate, pentru fiecare parametru si s-au determinat valorile de esantionare in spatiu si timp respectiv cuantizare a domeniului si rata de masurare care sa acopere domeniile impuse, sa satisfaca preciziile necesare si sa permita refacerea optima a informatiei.

15. S-a conceput schema bloc a echipamentului general de masurare a unui parametru, respectiv prin minimizari adecvate caracteristicilor de masurare s-a stabilit componenta echipamentului dedicat de masurare pentru fiecare parametru.

16. S-a stabilit modalitatea de corelare a masuratorilor si s-a definit structura si continutul blocurilor de date obtinute prin investigarea simultana a tuturor parametrilor intr-un punct de esantionare.

17. S-au definit functiile de transfer in cadrul schemei bloc si s-au elaborat variante, evidentiindu-se avantaje si dezavantaje pentru fiecare, de realizare interna a functiunilor fiecarui bloc.

18. S-a elaborat baza teoretica de proiectare a aparaturii de diagnoza avindu-se in vedere performantele de indeplinit, conditiile restrictive impuse de specificul instalatiei de investigat, scopurile utilizarii informatiei in conformitate cu metodologia propusa si caracteristicile sistemului informatic, demonstrandu-se posibilitatea investigarii computerizate si superioritatea tehnico-economica a acestei variante.

19. S-au conceput modurile de implementare ale aparaturii de diagnoza pe materialul rulant purtator, astfel incit sa fie indeplinite caracteristicile de investigare indiferent de starea (alimentata sau nealimentata a) liniei de contact si viteza de deplasare.

20. S-au proiectat si realizat perifericele de investigare pentru fiecare parametru, adaptabile mai multor tipuri de traductoare si capabile sa rejecteze o serie de perturbatii respectiv sa protejeze sistemul central la efectele propagarii unor tensiuni periculoase.

21. S-au proiectat si realizat interfetele de conducere a procesului de masurare, achizitie si memorare rezultate.

22. S-au conceput si realizat mai multe variante de traductori de semnal (optic - electric si electric - optic), destinati transferului de informatie intre cele doua zone (echipamente) aflate la potential electric diferit ($U = 27 \text{ KV}$), care indeplinesc conditiile referitoare la calitatea conversiei si electroprotectia aparaturii si utilizatorilor.

23. S-au proiectat si realizat interfetele de comunicatie optica intre sistemul central si zona de influenta a liniei de contact sub tensiune.

24. S-au conceput si experimentat driver-e destinate comunicatiei, prin modemul duplex de mare viteza, intre sistemul central si perifericele de masura plasate in zona de influenta a liniei de contact sub tensiune, asigurandu-se detectia si corectia erorilor respectiv sincronizarea si viteza de transfer.

25. S-a elaborat soft-ul de proces si de afisare on-line in conformitate cu algoritmul de investigare conceput.

26. S-a realizat corelarea hardware - software adecvata functionarii sistemului dupa un algoritm complex ca functiuni si intens ramificat sub aspectul deciziei in timp real, capabil sa detecteze si sa rejecteze sau corecteze erorile de masurare, de transmisie sau de operare.

27. S-au asamblat mai multe variante functionale de sistem de

diagnoza utilizandu-se modulele proiectate, distribuite fizic pe placi dedicate respectiv driver-e de proces specifice fiecărei variante hardware.

28. S-a conceput arhitectura software destinata diagnosticării liniei de contact și utilizării aparaturii în ambele faze: investigare (achiziție, memorare, afișare on-line) și analiză (prelucrare, interpretare off-line a rezultatelor) ca funcțiuni principale, respectiv test, calibrare, depanare ca funcțiune auxiliara, toate acestea fiind accesibile operatorului cu pregătire minimă în informatică pe baza unor utilitare conversationale.

29. S-au elaborat algoritmi de refacere și prezentare a informației, de tratare comparativă și statistică cu nivel înalt de interpretare a rezultatelor, oferind și posibilitatea de a realiza prelucrări optionale într-o gamă variată de criterii de selecție.

30. S-a conceput un mediu de programare destinat creării de către specialiștii în probleme de linie de contact a unor algoritmi de analiză proprii, prin asamblarea pe baza de organigrame originale concepute a rutinelor de prelucrare rezidente.

31. S-a realizat un pachet de programare "interfata cu utilizatorul" capabile să detecteze și anihileze erorile de operare în scopul de a facilita utilizarea respectiv de a asigura protecția aparaturii și securitatea bazei de date.

32. S-au creat secvențe de autotest în timp real în scopul verificării integrității și funcționalității echipamentului.

33. S-a experimentat aparatura proiectată și realizată prin simulări în laborator și s-au adus îmbunătățiri tehnologice și de fiabilitate.

34. S-a experimentat aparatura proiectată și realizată industrial și s-au adus îmbunătățiri privind implementarea.

35. S-au verificat rezultatele măsurătorilor repetate pe același tronson și în aceeași variantă de utilizare a aparaturii constatându-se reproductibilitatea datelor.

36. S-au verificat rezultatele măsurătorilor efectuate pe același tronson în diverse moduri de lucru și s-a constatat coincidența rezultatelor.

37. S-au verificat rezultatele măsurătorilor efectuate cu aparatura realizată prin comparație cu rezultatele măsurătorilor efectuate prin alte procedee și s-a constatat coincidența lor.

Conform celor anterior menționate și întregii lucrări în ansamblu, autorul propune modificarea tehnică radicală, cu implicații de ordin economic - administrativ majore, asupra activităților de întreținere a rețelelor de linie de contact, prin implementarea diagnozei computerizate dedicată coordonării service-ului. În scopul realizării acestui deziderat lucrarea furnizează, prin fundamentare teoretică, proiecte tehnice, realizări și experimentări confirmate oficial de departamentul de specialitate al SNCFR, elementele necesare declansării unei finanțări masive pentru implementarea sistemului informatic, având certitudinea obținerii unor importante avantaje:

- asigura eliminarea unor categorii de avarii și deranjamente prin detectarea promptă a disfuncționalităților înainte ca acestea să pericliteze traficul feroviar sau instalațiile, oferind totodată informație necesară intervențiilor corective;
- contribue substanțial la îmbunătățirea fluentei și siguranței circulației prin eliminarea intervalelor de scoatere de sub

tensiune a liniei de contact pentru masuratori respectiv prin programarea corespunzatoare a lucrarilor in intervalele libere de circulatie;

- aparatura de diagnoza este conceputa astfel incit sa fie implementabila pe materialul rulant (de intretinere sau tractiune) existent, fara a necesita modificari majore si fara a restrictiona functionalitatea, permitind investigarea indiferent de starea (alimentata, nealimentata a) liniei de contact, in conditii normale de trafic cu indeplinirea normelor de electroprotectie si siguranta circulatiei;
- constitue un salt calitativ remarcabil in tehnica diagnozei, cu efecte benefice majore asupra service-ului, prin aceea ca:
 - efectueaza automat, dupa un algoritm programabil, investigarea in flux a parametrilor cu achizitia, memorarea, vizualizarea on-line a rezultatelor, asigurandu-se viteza, precizie, rigurozitate net superioare procedeelelor actualmente utilizate;
 - permite analize off-line diverse si complexe respectiv organizarea bazei de date si vehicularea unor cantitati importante de informatie, ceea ce asigura interpretarea si utilizarea eficienta a rezultatelor si minimizarea necesarului de aparatura pentru o retea de linie de contact, fara a diminua calitatea si operativitatea diagnozei;
 - elimina erorile, incertitudinea, subiectivismul inerente masuratorilor si prelucrarilor in care este direct implicat operatorul uman, si realizeaza conducerea sigura in timp real a unui proces complex si rapid indeplinind performante inaccesibile direct posibilitatilor de decizie si control direct ale utilizatorului;
- creeaza posibilitatea optimizarii administrativ-organizatorice si eficientizarii tehnico-economice a intretinerii retelelor de linie de contact prin:
 - programarea lucrarilor de intretinere curenta adaptiv in timp si spatiu functie de starea tehnica reala a instalatiei rezultata din diagnoza;
 - adaptarea structurii de service la retea, sub aspectele de personal si utilaje implicate, functie de specificul tronsonului si gradul de exploatare al lui rezultate din interpretarea statistica a rezultatelor diagnozei;
 - utilizarea eficienta a fondurilor destinate inlocuirii de componente si subansamble functie de uzura reala rezultata din diagnoza, indiferent de durata de utilizare prognozata.

In conformitate cu realizarile si rezultatele obtinute corelate cu aprecierile specialistilor in domeniul intretinerii si exploatarei cailor ferate electrificate, se concluzioneaza ca teza contribue substantial la dezvoltarea diagnosticarii tehnice a liniei de contact si constitue fundamentarea unei orientari moderne in perspectiva optimizarii intretinerii instalatiilor fixe de tractiune electrica.

BIBLIOGRAFIE

1. Athanasiu, D., Panoiu, A., Microprocesoarele 8086, 80286, 80386. Programare in limbaj de asamblare, Ed. Teora, Bucuresti, 1992
2. Baltac, V., s.a., Sisteme interactive si limbaje conversationale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1984
3. Bodea, M., Vatasescu, A., s.a., Circuite integrate liniare, Manual de utilizare, vol.1...4, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1985
4. Cartianu, G., Savescu, M., Constantin, F., Semnale, circuite si sisteme, E.D.P, Bucuresti, 1980
5. Calin, S., Reglarea numerica a proceselor tehnologice, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1984
6. Calin, S., Belea, C., Sisteme automate complexe, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1973
7. Capatina, O., s.a., Proiectarea cu microprocesoare, Ed. Dacia, Cluj, 1983
8. Ciortan, P., Alimentarea cu energie a cailor ferate electrificate, M.C.F., C.D.P.T. Bucuresti, 1967
9. Coffron, W., J., Practical hardware detaile, Prentice Hall, New-York, 1981
10. Creanga, E., Electronica industrialala, E.D.P., Bucuresti, 1981
11. Davidoviciu, A., Limbaje de programare pentru sisteme in timp real, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1987
12. Davidoviciu, A., Diatcu, E., Minicalculatoarele si microcalculatoarele in conducerea proceselor industriale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1987
13. Dascalu, D., Turic, I., Hoffman, I., Circuite electronice, E.D.P., Bucuresti, 1981

14. Danila, T., Reus, N., Boiciu, V., Dispozitive si circuite electronice, E.D.P., Bucuresti, 1982
15. Demian, D., s.a., Dispozitiv si metode pentru verificarea parametrilor liniei de contact si functii noi la vagonul laborator din dotarea SNCFR, Proiect tehnic, Contract nr. 3040 poz. B38, ICPTT INCERTRAN Bucuresti, SNCFR, 1993
16. Demian, D., s.a. Dezvoltarea instalatiei de masurare a parametrilor liniei de contact LC si marirea vitezei de masurare pina la 140 km/h, Proiect tehnic, Contract nr. 163 poz. A11, REFER Bucuresti, SNCFR, 1995
17. Demian, D., Contributii la elaborarea unei metodologii moderne de diagnosticare tehnica a liniei de contact din tractiunea electrica feroviara, SNCFR, DGTPRI, Bucuresti, 1994
18. Demian, D., Sistem informatic si aparatura computerizata pentru diagnosticarea liniei de contact din tractiunea electrica feroviara, Proiect tehnic, SNCFR, DGTPRI, Bucuresti, 1994
19. Demian, D., Termostat electronic, Proiect tehnic, Certificat de inovator nr.1182, MLPTAT-Departamentul Transporturilor, Bucuresti, 1990
20. Demian, D., Sonda logica USILOG, Proiect tehnic, Certificat de inovator nr. 1209, Ministerul Transporturilor, Bucuresti, 1991
21. Demian, D., Sistem asistat de calculator pentru analiza, simularea testarea si detectarea defectelor in echipamente numerice, Proiect tehnic, R.C.F. Timisoara, 1991
22. Demian, D., s.a., Sistem de informare a publicului calator Proiect tehnic, R.C.F. Timisoara, 1993
23. Demian, D., Test si depanare asistate de calculator, Sesiunea de comunicari stiintifice Universitatea "Ovidius" Constanta, 1991
24. Demian, D., s.a., Inscriptor de memorii EPROM asistat de calculator. Hardware, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
25. Demian, D., s.a., Inscriptor de memorii EPROM asistat de calculator. Software, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
26. Demian, D., s.a., Perfectionari in schemele frecventmetrelor electronice industriale, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994

27. Demian, D., Rusu, N., Sistem de prelucrare si afisare programata a informatiei. Hardware, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1995
28. Demian, D., Rusu, N., Sistem de prelucrare si afisare programata a informatiei. Software, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1995
29. Demian, D., Rusu, N., Andreescu, E., Termostat multiplu pentru echipamente electronice industriale, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
30. Demian, D., Rusu, N., Andreescu, E., Sistem de telesemanalizare energetica feroviara asistat de calculator. Hardware, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
31. Demian, D., Rusu, N., Andreescu, E., Sistem de telesemanalizare energetica feroviara asistat de calculator. Software, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
32. Demian, D., Rusu, N., Verificarea asistata de calculator a rigiditatii dielectrice a uleiurilor electroizolante, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1994
33. Demian, D., Aparatura computerizata destinata diagnosticarii tehnice a liniei de contact din tractiunea electrica feroviara. Hardware, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1995
34. Demian, D., Aparatura computerizata destinata diagnosticarii tehnice a liniei de contact din tractiunea electrica feroviara. Software, Sesiunea de comunicari stiintifice F.I. Hunedoara, 1995
35. Demian, D., Stadiul actual al tehnicii de masurare a parametrilor geometrici ai liniei de contact in tractiunea electrica, Referat 1 la Teza de Doctorat, U.T. Timisoara, 1993
36. Demian, D., Contributii la aplicarea tehnicii de calcul la achizitia si interpretarea datelor, Referat 2 la Teza de Doctorat, U.T. Timisoara, 1993
37. Demian, Tr., Elemente de mecanica fina, E.D.P., Bucuresti, 1980
38. Dumitrache, I., s.a., Automatizari si echipamente electronice, E.D.P., Bucuresti, 1982
39. Ghiriasi, S., Prelucrarea in timp real a semnalelor fizice, Ed. Scrisul Romanesc, Craiova, 1978
40. Gilmore, M., C., Introduction to microprocessors, McGraw-Hill, New-York, 1981

41. Goran, M., Filip, F., Sisteme ierarhizate in timp real cu
prelucrarea distribuita a datelor,
Ed. Tehnica, Bucuresti, 1987
42. Gray, P.,R., Mayer, R.,G., Circuite integrate analogice.
Analiza si proiectare, Ed. Tehnica,
Bucuresti, 1985
43. Gray, P.,E., Searle, C.,L., Bazele electronicii moderne,
vol. 1, 2, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1973
44. Hasegan, M.,C., Hasegan, D.,C., Proiectarea sistemelor cu
microprocesor Z80, Ed. Dacia, Cluj, 1988
45. Hanganut, M., Automatica, E.D.P., Bucuresti, 1971
46. Herscovici, H., Circuite integrate in aparatura de
automatizare, E.D.P., Bucuresti, 1976
47. Hoban, I., Tehnologie si fiabilitate,
E.D.P., Bucuresti, 1983
48. Ionescu, C., s.a., Automatizari, E.D.P., Bucuresti, 1982
49. Ionescu, G., s.a., Traductoare pentru automatizari
industriale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1985
50. Ionescu, G., Ionescu, U., Automatica de la A la Z,
Ed. Stiintifica si Enciclopedica,
Bucuresti, 1987
51. Ionescu, V., Varga, A., Teoria sistemelor. Sinteza
robusta. Metode numerice de calcul,
Ed. ALL, Bucuresti, 1995
52. Korn, H., Microprocesoare, microcalculatoare,
minicalculatoare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1982
53. Lesea, A., Zaks, R., Microprocessor Interfacing Tehniques,
Sybex Publication, Berkeley, 1977
54. Lien, H., 80286 et ses peripheriques,
Ed. Radio, Paris, 1985
55. Lupu, C., s.a., Microprocesoare. Aplicatii,
Ed. Militara, Bucuresti, 1982
56. Lupu, C., Stancescu, S., Microprocesoare. Circuite.
Proiectare, Ed. Militara, Bucuresti, 1986
57. Maican, S., Sisteme numerice cu circuite integrate,
Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980
58. Manolescu, P., s.a., Masurari electrice si electronice,
E.D.P., Bucuresti, 1980
59. Mead, C., Conwog, L., Introduction to VLSI systems,
Addison-Wesley Publication Co., 1980

60. Mihoc, Gh., Muja, A., Bazele matematice ale teoriei fiabilitatii, Ed. Dacia, Cluj, 1976
61. Millea, A., Masuri electrice. Principii si metode, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1981
62. Mitrofan, Gh., I., Generatoare de impulsuri si tensiune liniar variabila, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1981
63. Mocanu, C., I., Teoria circuitelor electrice, E.D.P., Bucuresti, 1979
64. Moris, R., L., Miller, I., L., Proiectarea cu circuite integrate TTL, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1974
65. Morrisou, R., Data acquisition and the microcomputer, Tucsoare-Arizona, Burr-Brown, 1981
66. Muresan, T., s.a., Microprocesorul 8080 in aplicatii, Ed. Facla, Timisoara, 1981
67. Negoita, C., Ivan, M., Aparate electrice pentru masurarea marimilor geometrice, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980
68. Neubert, H., Instrument transducers, Clarendon Press, Oxford, 1975
69. Nicolau, E., s.a., Manualul inginerului electronist. Masurari electronice, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1979
70. Nicolau, E., Belis M., Masurari electrice si electronice, E.D.P., Bucuresti, 1984
71. Norton, H., Handbook of transducers for electronic measuring systems, Prentice-Hall, 1969
72. Onea, R., Constructia liniei de contact pentru electrificarea cailor ferate, Vol. 1, 2, I.P. "Buletinul Oficial" Bucuresti, 1977
73. Onea, R., Simion, V., Utilajul si tehnologia instalatiilor fixe de tractiune electrica, E.D.P., Bucuresti, 1978
74. Patrubany, M, Totul despre ... microprocesorul Z80 Ed. Tehnica, Bucuresti, 1989
75. Panescu, D., s.a., Tim-S Plus. Sapte calculatoare intr-unul singur, Timisoara, 1990
76. Petrescu, A., s.a., Totul despre... calculatorul personal aMIC, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1985
77. Petrescu, A., s.a., Microcalculatoarele Felix M18, M18B, M118, vol. 1, 2, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1984
78. Petrescu, A., s.a., abc de calculatoare personale, si...nu doar atat..., Ed. Tehnica, Bucuresti, 1990

79. Pop, E., Stoica, V., Principii si metode de masurare
numerica, Ed. Facla, Timisoara, 1977
80. Popescu, A., Nica, A., Aparate electronice pentru masurari
industriale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1977
81. Radoi, C., s.a. Circuite si echipamente electronice
industriale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1986
82. Rapeanu, R., s.a., Circuite integrate analogice,
Ed. Tehnica, Bucuresti, 1983
83. Saimac, A., Cruceru, C., Electrotehnica, E.D.P.,
Bucuresti, 1981
84. Saimac, A., Rusu, N., s.a., Automatizari in metalurgie,
E.D.P., Bucuresti, 1971
85. Sanahuja, F., Boisdon, B., Les nouveaux moyens de controle
des catenaires de la SNCF, Revue generale
des chemins de fer, France, 1989
86. Sandu, D. D., Problemele moderne de tehnica impulsurilor,
Ed. Academiei, Bucuresti, 1980
87. Sheingold, D., Transducer interfacing handbook,
Norwood-Massachusetts, Analog Device, 1981
88. Simpalean, M., Circuite pentru conversia datelor,
Ed. Tehnica, Bucuresti, 1979
89. Singeorzan, D., Echipamente de reglare numerica,
Ed. Militara, Bucuresti, 1990
90. Singeorzan, D., Reglatoare adaptive,
Ed. Militara, Bucuresti, 1992
91. Sora, I., Utilizari ale energiei electrice,
Ed. Facla, Timisoara, 1983
92. Sprinceana, N., s.a., Automatizari discrete in industrie.
Culegere de probleme, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1978
93. Strugaru, C., Popa, M., Microprocesoare pe 16 biti,
Ed. Mirton, Timisoara, 1992
94. Tiron, M., Prelucrarea statistica si informationala a
datelor de masurare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1977
95. Triebel, A., W., Singh, A., Microprocesorul 8086.
Arhitectura, software si tehnici de interfatare,
Ed. Mirton, Timisoara, 1990
96. Valachi, A., Barsan, M., Tehnici numerice automate,
Ed. Junimea, Iasi, 1986
97. Vasilescu, G., Lungu, S., Electronica,
E.D.P., Bucuresti, 1982

98. Vickers, S., Sinclair ZX SPECTRUM. Programare in BASIC, Exeter College, Oxford, 1984
99. Weeb, D., Limbaj masina SPECTRUM pentru avansati Exeter College, Oxford, 1984
100. Zaks, R., s.a. Les microprocesseurs, Sybex-Europe, Paris, 1980
101. Zaks, R., Programing the Z 80, Sybex. Iuc. Berkeley, 1982
102. *** Instructia pentru intretinerea tehnica si repararea instalatiilor liniilor de contact ale caii ferate electrificate, M.T.Tc., D.C.F., D.G.L.I., C.D.P.T., Bucuresti, 1972
103. *** Instructiuni pentru exploatarea drezinelor-motor, Ministerul Transporturilor si Telecomunicatiilor, Departamentul Cailor Ferate, CDPT, Bucuresti, 1971
104. *** Consfatuirea celei de a-VIIIa Comisii a Comitetului OCCF cu tema de cercetare stiintifica "Cercetari privind crearea sistemului de diagnosticare tehnica a liniei de contact si a mijloacelor tehnice de creare a acestora", Brno, 19-22 Septembrie, 1983
105. *** Caiet de sarcini "Vagon laborator pentru diagnoza liniei de contact", Proiect elaborat de ICPTT - INCERTRANS, Bucuresti, 1991
106. *** Railway Tehnology International, Sterling Publications International Limited, London
107. *** International Railway Journal and Rapid Transit Review (IRJ), Publisher Rail Group , 1991-1993
108. *** Information Tehnology Solutions Europe, Sterling Publishing Group PLC, 1993
109. *** Sisteme de releve cable aerien. SELCAB, Description tehnique, GI & GI, Torino, 1995
110. *** Vehicles and equipment for electrification, Geismar Company, Paris, 1995
111. *** Outillage catenaire, Geismar Company, Paris, 1995
112. *** Automatic measuring system of overhead contact lines, Geismar Company, SNCF, Paris, 1995
113. *** New SNCF catenary inspection systeme, SNCF, Direction de l'equipement, Paris, 1996
114. *** Post de mesures catenaire catenaire automatique, SNCF, Direction de l'equipement, Paris, 1996

115. *** Voiture de mesure des lignes de contact, Documentatie prezentare, Martin-Luther Electronic AG, Zuerich, 1990
116. *** Colectiile revistelor Energetica, Metodologie aplicata, Controlul calitatii produselor si metrologie, Revista Cailor Ferate Romane
117. *** MIND microcalculator modular cu destinatie speciala si industrială. Manual de utilizare, Microelectronica, Bucuresti, 1984
118. *** Z 80. Tehnical Manual. Mostek, 1979
119. *** Catalog de produse, IAEM Timisoara, 1980
120. *** Catalog de produse, ICEMENERG Bucuresti, 1975
121. *** Catalog de transformatoare, UEPC Craiova, 1970
122. *** Catalog de produse industriale IEA, 1982
123. *** Catalog de produse industriale IEMI, 1983
124. *** Circuite integrate logice, Catalog, I.P.R.S. Baneasa, Bucuresti, 1990
125. *** Optoelectronic device, Data book, Microelectronica, Bucuresti, 1991
126. *** MOS integrated circuits, Data book, Microelectronica, Bucuresti, 1989
127. *** Electronic Welt '95, Conrad Electronic
128. *** Automatisierung Sgerate, SUCOS AUTOMATION, KLOCKNER MOELLER CATALOG, 1995
129. *** Aotomatisation et distribution d'energie, KLOCKNER MOELLER, Catalogue general, 1995
130. *** Linear Interface Integrated Circuits, Product Catalogue, Motorola, 1980
131. *** Digital IC's, SIEMENS, Data book, 1980
132. *** VME For Everyone - Product Selection Guide Boards - Systems - Software - Sopplies - Service, PEP MODULAR COMPUTERS, AUTOBAHN, 1995
133. *** Data acquisition components and subsystem. Catalog, Worldwide Headquartes, Massachussttes, 1980
134. *** The TTL Applications Handbook, Fairchild Semiconductor, 1973
135. *** Integrated Circuits Data Book, AEG-TELEFUNKEN, 1980

ANEXA

- ANEXA 1** Schemele electronice concepute pentru principalele placi (v. cap.5.3) din componenta aparaturii de investigare computerizata in flux a parametrilor utilizati in diagnosticarea tehnica a LC.
- ANEXA 2** Programe concepute pentru conducerea procesului de investigare in flux a LC, achizitia si vizualizarea on-line a rezultatelor.
- ANEXA 3** Documente oficiale privind colaborarea autorului cu S.N.C.F.R., in domeniul diagnosticarii tehnice a LC, in vederea implementarii cercetarilor personale.

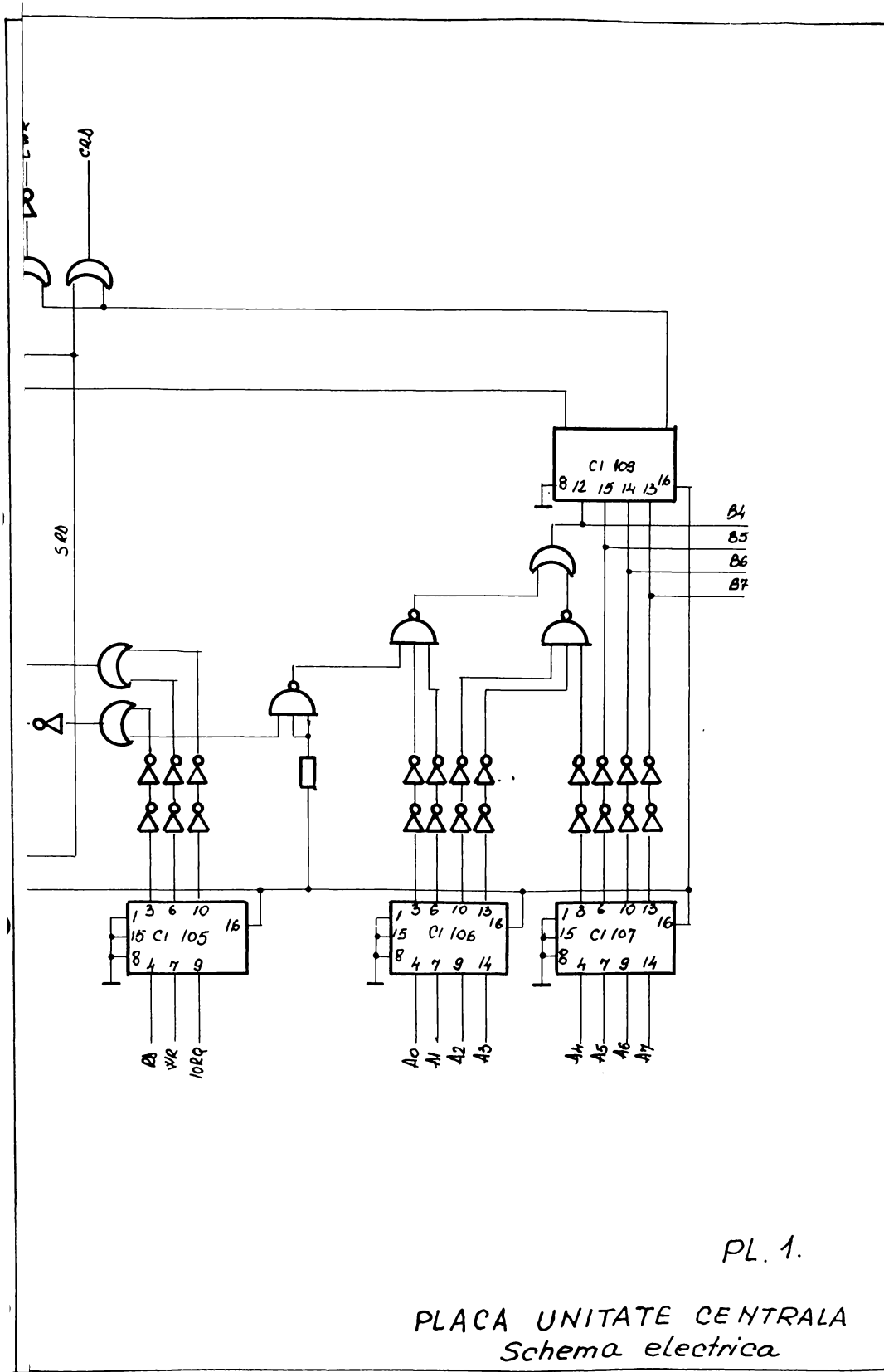
ANEXA 1

LISTA PIESELOR DESENATE

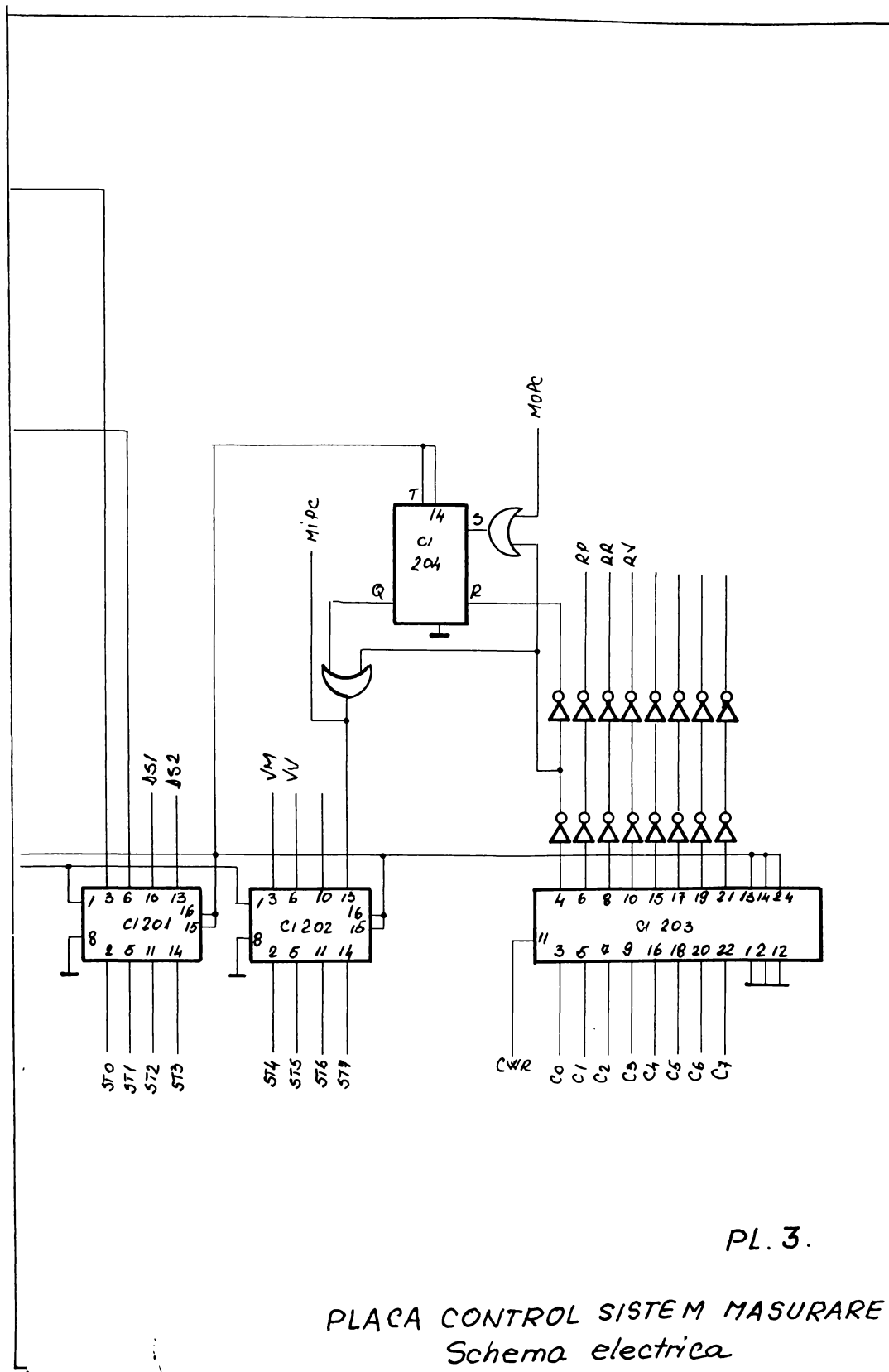
1. PLACA UNITATE CENTRALA
Schema electrica
2. PLACA UNITATE CENTRALA
Specificatie de componente
3. PLACA CONTROL SISTEM MASURARE
Schema electrica
4. PLACA CONTROL SISTEM MASURARE
Specificatie de componente
5. PLACA SELECTII PORTURI RECEPTIE
Schema electrica
6. PLACA SELECTII PORTURI RECEPTIE
Specificatie de componente
7. PLACA SELECTII PORTURI EMISIE
Schema electrica
8. PLACA SELECTII PORTURI EMISIE
Specificatie de componente
9. PLACA COMUNICATIE 1 PC
Schema electrica
10. PLACA COMUNICATIE 1 PC
Specificatie de componente
11. PLACA COMUNICATIE 2 PC
Schema electrica
12. PLACA COMUNICATIE 2 PC
Specificatie de componente
13. PLACA MASURA DISTANTA, VITEZA
Schema electrica
14. PLACA MASURA DISTANTA, VITEZA
Specificatie de componente
15. PLACA MASURA DURATA DESPRINDERI
Schema electrica
16. PLACA MASURA DURATA DESPRINDERI
Specificatie de componente

17. PLACA MASURA 1 ZIG-ZAG FC
Schema electrica
18. PLACA MASURA 1 ZIG-ZAG FC
Specificatie de componente
19. PLACA MASURA 2 ZIG-ZAG FC
Schema electrica
20. PLACA MASURA 2 ZIG-ZAG FC
Specificatie de componente
21. PLACA MASURA 3 ZIG-ZAG FC
Schema electrica
22. PLACA MASURA 3 ZIG-ZAG FC
Specificatie de componente
23. PLACA MASURA INALTIME FC
Schema electrica
24. PLACA MASURA INALTIME FC
Specificatie de componente
25. PLACA SESIZARE PARAMETRII DISTRIBUITI
Schema electrica
26. PLACA SESIZARE PARAMETRII DISTRIBUITI
Specificatie de componente
27. PLACA SESIZARE PARAMETRI PUNCTIFORMI
Schema electrica
28. PLACA SESIZARE PARAMETRI PUNCTIFORMI
Specificatie de componente
29. PLACA COMUNICATIE IIR/E
Schema electrica
30. PLACA COMUNICATIE IIR/E
Specificatie de componente
31. PLACA COMUNICATIE IIR/R
Schema electrica
32. PLACA COMUNICATIE IIR/R
Specificatie de componente
33. PLACA CONVERTOR ELECTRIC-OPTIC (EOC), OPTIC-ELECTRIC (OEC)
Schema electrica
34. PLACA CONVERTOR ELECTRIC-OPTIC (EOC), OPTIC-ELECTRIC (OEC)
Specificatie de componente

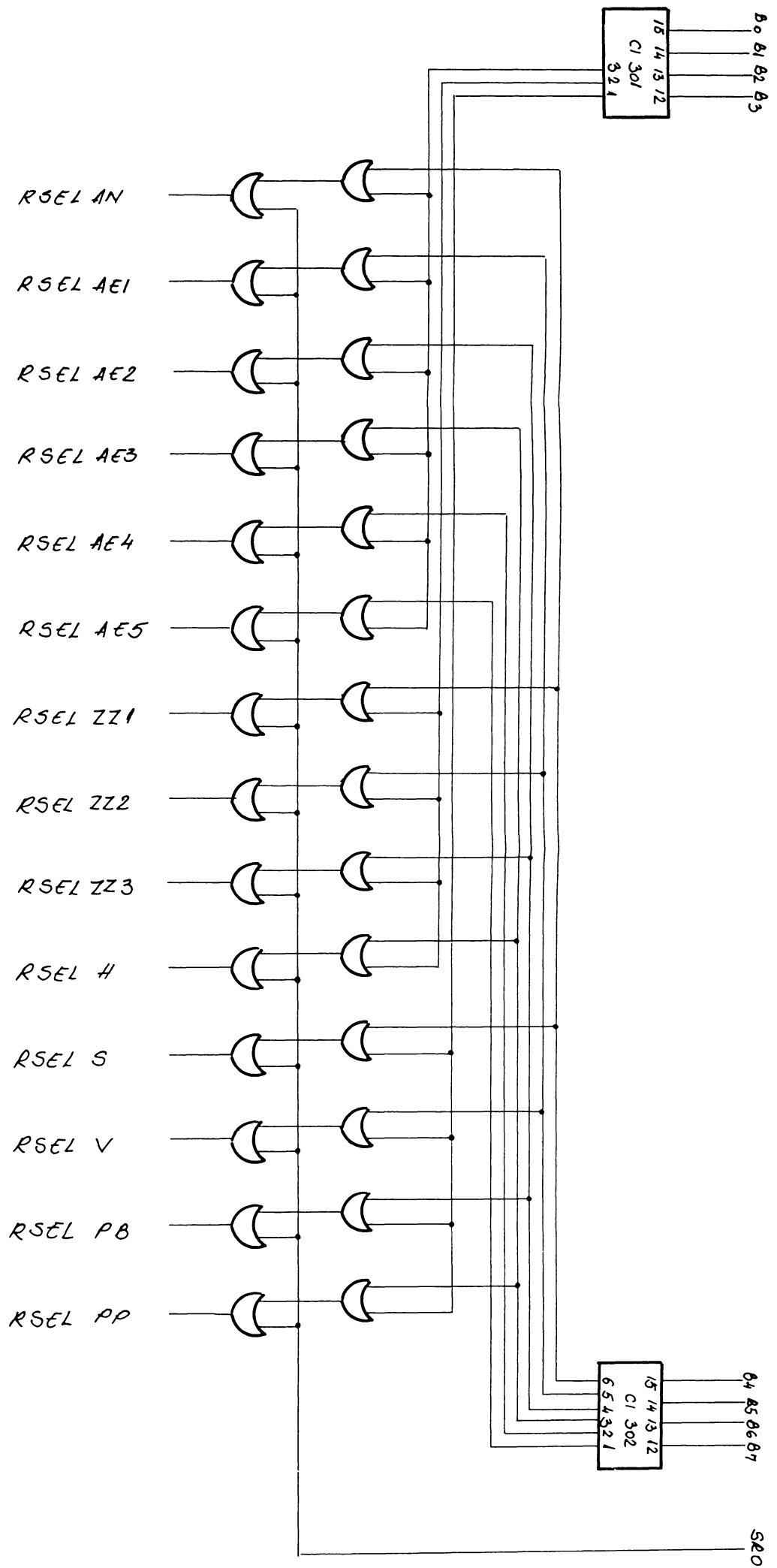
35. PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC
Schema electrica
36. PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC
Specificatie de componente
37. PLACA AFISARE ALFANUMERICA
Schema electrica
38. PLACA AFISARE ALFANUMERICA
Specificatie de componente
39. PLACA AFISARE MATRICEALA
Schema electrica
40. PLACA AFISARE MATRICEALA
Specificatie de componente
41. SISTEM MASURARE SMD (HARD)
Schema electrica
42. SISTEM MASURARE SMD (HARD)
Specificatie de aparataj
43. PLACA UNITATE CENTRALA (SMDG)
Schema electrica
44. PLACA UNITATE CENTRALA (SMDG)
Specificatie de componente
45. PLACA COMUNICATIE IR/E
Schema electrica
46. PLACA COMUNICATIE IR/E
Specificatie de componente
47. PLACA COMUNICATIE IR/R
Schema electrica
48. PLACA COMUNICATIE IR/R
Specificatie de componente
49. SISTEM MASURARE SMDG (HARD)
Schema electrica
50. SISTEM MASURARE SMDG (HARD)
Specificatie de aparataj



NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	RZV	OBS
1	CI 101... ...CI 107	Circuit integrat	Driver neinversor magistrala (4 biti, three-state)	MBD 8216 (MMN 8216)	Micro-electronica Bucuresti	7	-	
2	CI 108		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)		1	-	
3	CI 109		Decoder binar-secimal	CDB 442 EM	IPRS Bucuresti	1	-	
4	CI 110... ...CI 114		6 porti inversare	CDB 404 EM		5	-	utilizate 25 porti
5	CI 115... ...CI 116		4 porti SAU	CDB 432 EM		2	-	utilizate 7 porti
6	CI 117		3 porti SI cu cite trei intrari	CDB 410 EM		1	-	utilizate 2 porti
7	R 101	Resistor	Resistor pelicula metalica toleranta 2 % ; 0,25 W, 1 KO	RPM 3025 1 KO, 2 %	IPPE Curtea de Arges	1	-	
			SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA UNITATE CENTRALA					P1 2



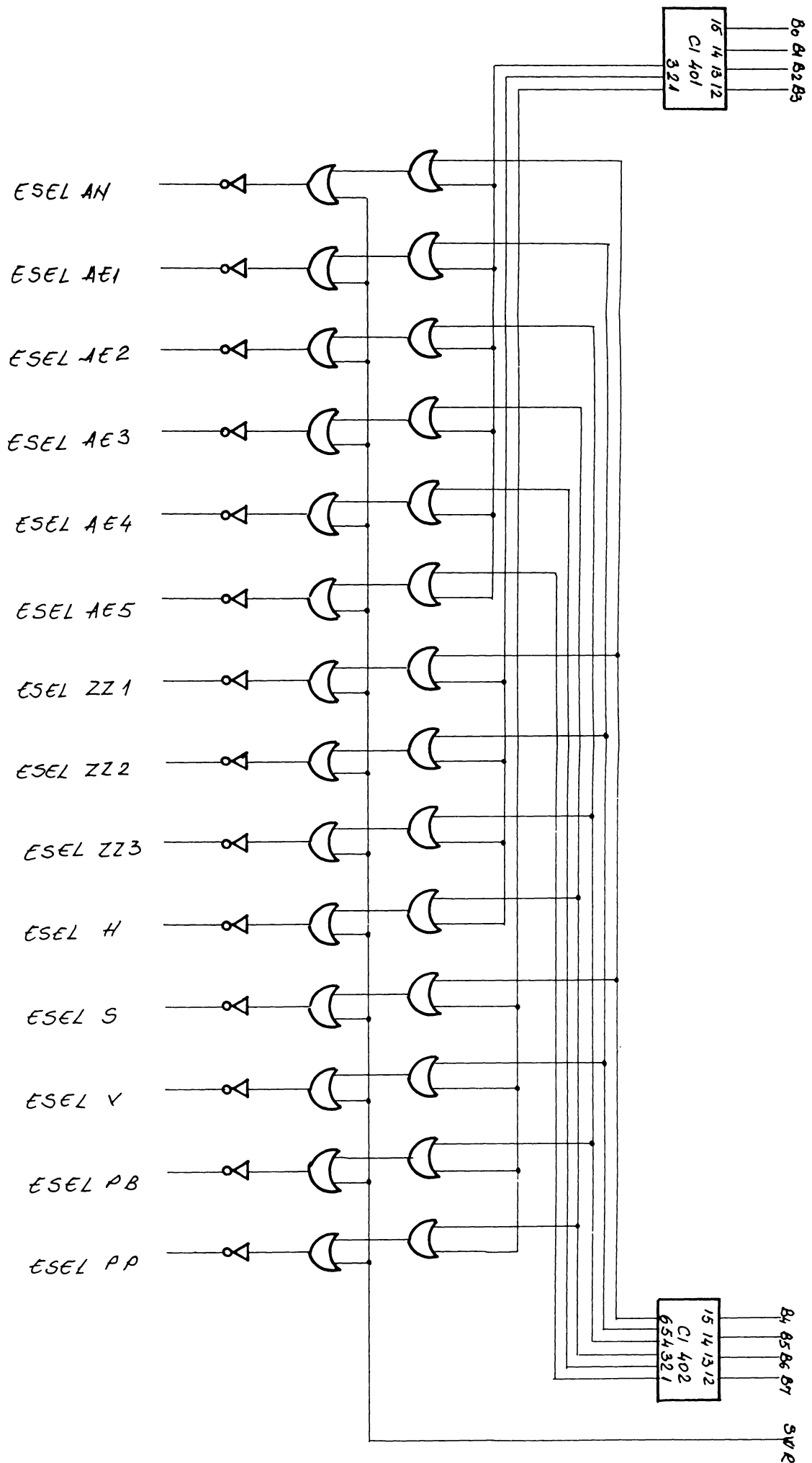
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 201... ...CI 202	Circuit integrat	Driver magistrala (4 biti, three-state)	MBD 8216 (MMN 8216)	Micro-electronica Bucuresti	2	-	
2	CI 203		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)		1	-	
3	CI 204		Circuit basculant tip D	CDB 474 EM	IPRS Bucuresti	1	-	
4	CI 205		Circuit comparator (4 unitati)	EA 339		1	-	
5	CI 206... ...CI 208		6 porti inversoare	CDE 404 EM		3	-	
6	CI 209		4 porti SAU	CDB 432 EM		1	-	
7	OC 201... ...OC 202	Optocuplor	separare galvanica (5 KV) transmisie optica (100 KHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	2	-	
8	R201, R207	Rezistor	240; 2 %; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	2	-	
9	R203, R209		100 K; 2 %; 0,25 W	RPM 3025		2	-	
10	R202, R204 R208, R210		10 K; 2 %; 0,25 W			4	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA CONTROL SISTEM MASURARE		P1 4	



PLACA SELECTII PORTURI RECEPTIE
 Schema electrica

PL. 5.

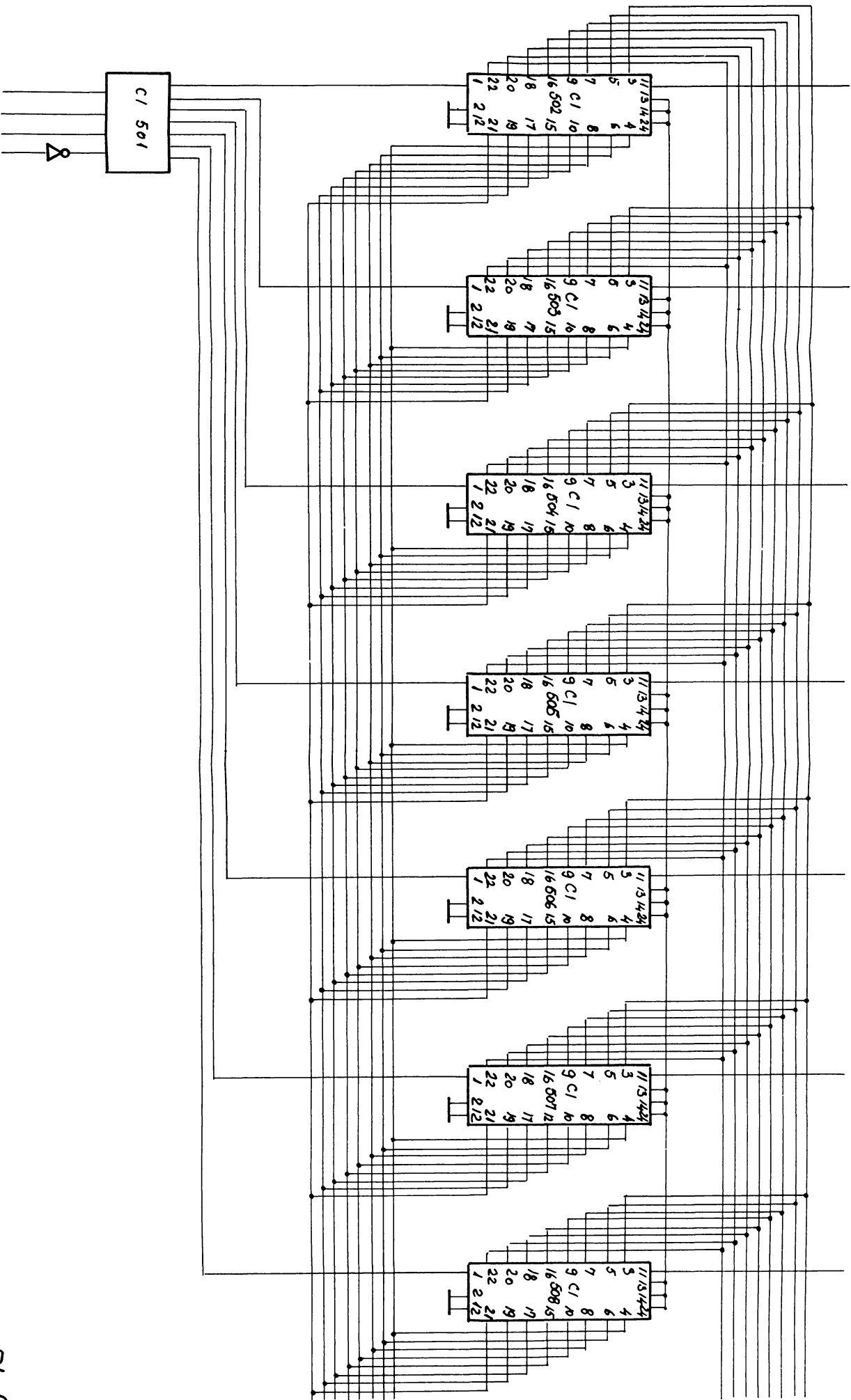
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	RZV	OBS
1	CI 301... ...CI 302	Circuit integrat	Decoder binar-zecimal	CDB 442	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI 303... ...CI 309		4 porti SAU	CDB 432		7	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA SELECTIE PORTURI RECEPTIE								P1 6



PLACA SELECTII PORTURI EMISIE
 Schema electrica

PL. 7.

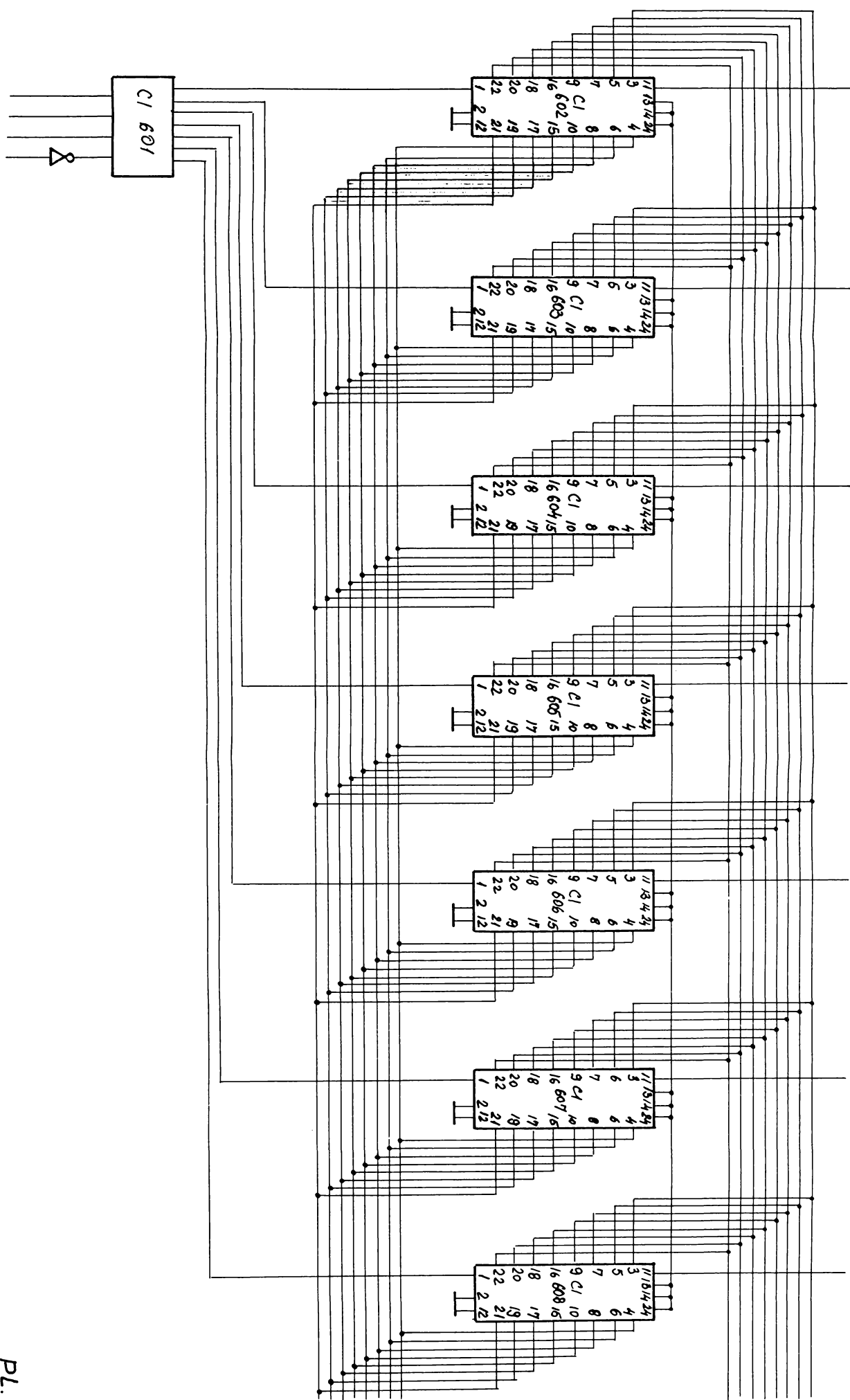
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE FZV	OBS
1	CI 401... ...CI 402	Circuit integrat	Decoder binar-decimal	CDB 442	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI 403... ...CI 409		4 porti SAU	CDB 432		7	-	
3	CI 410... ...CI 412		6 inversoare	CDB 404		3	-	utilizate 14 porti
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA SELECTIE PORTURI EMISIE		P1	8



PL.9

PLACA COMUNICATIE 1 PC
 Schema electrica

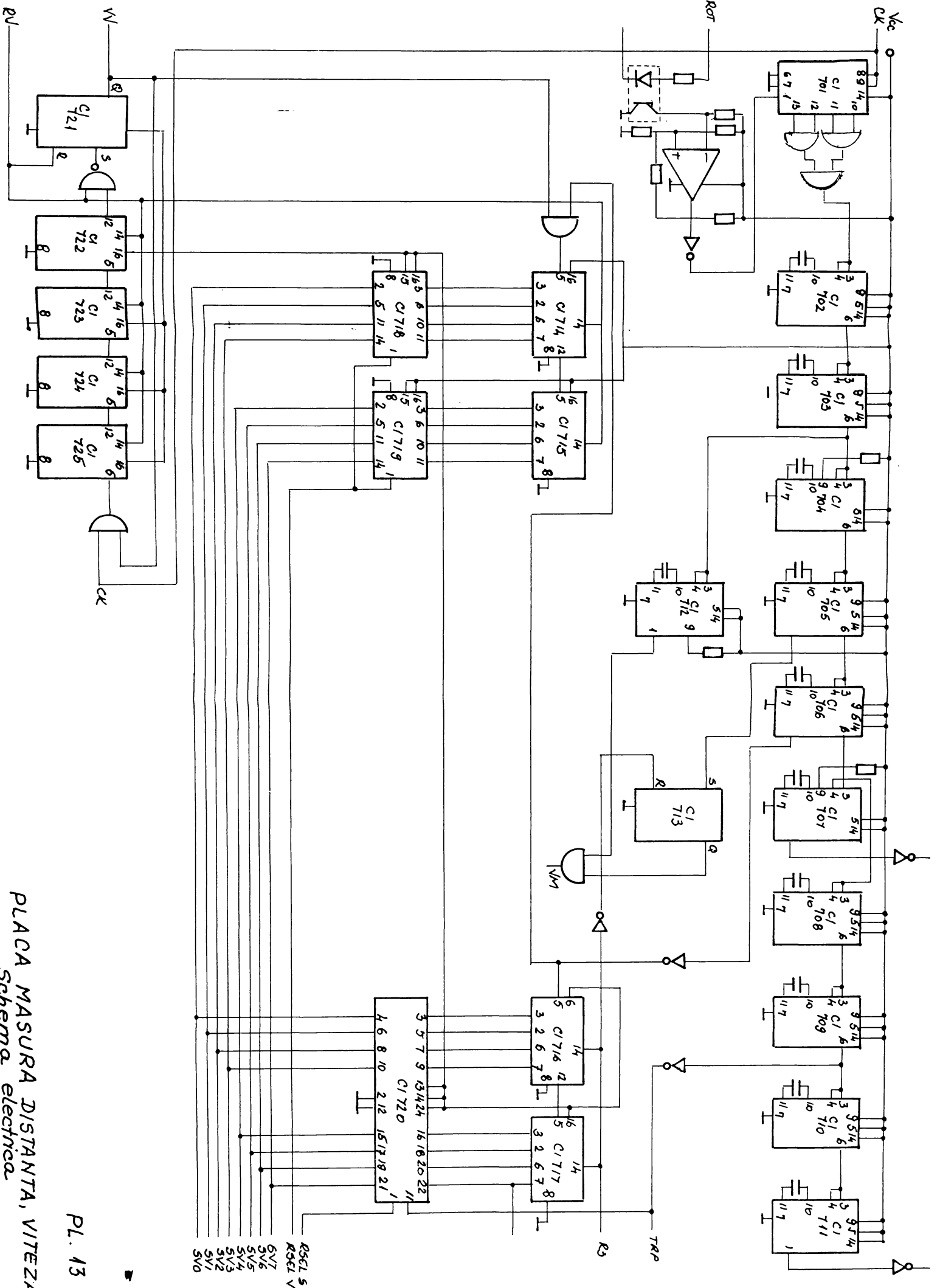
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 501	Circuit integrat	Decoder binar-decimal	CDB 442 EM	IPRS Bucuresti	1	-	
2	CI 502... ...CI 508		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	7	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA COMUNICATIE 1 PC								P1 10



PLACA COMUNICATIE 2 PC
 Schema electrica.

PL. 11.

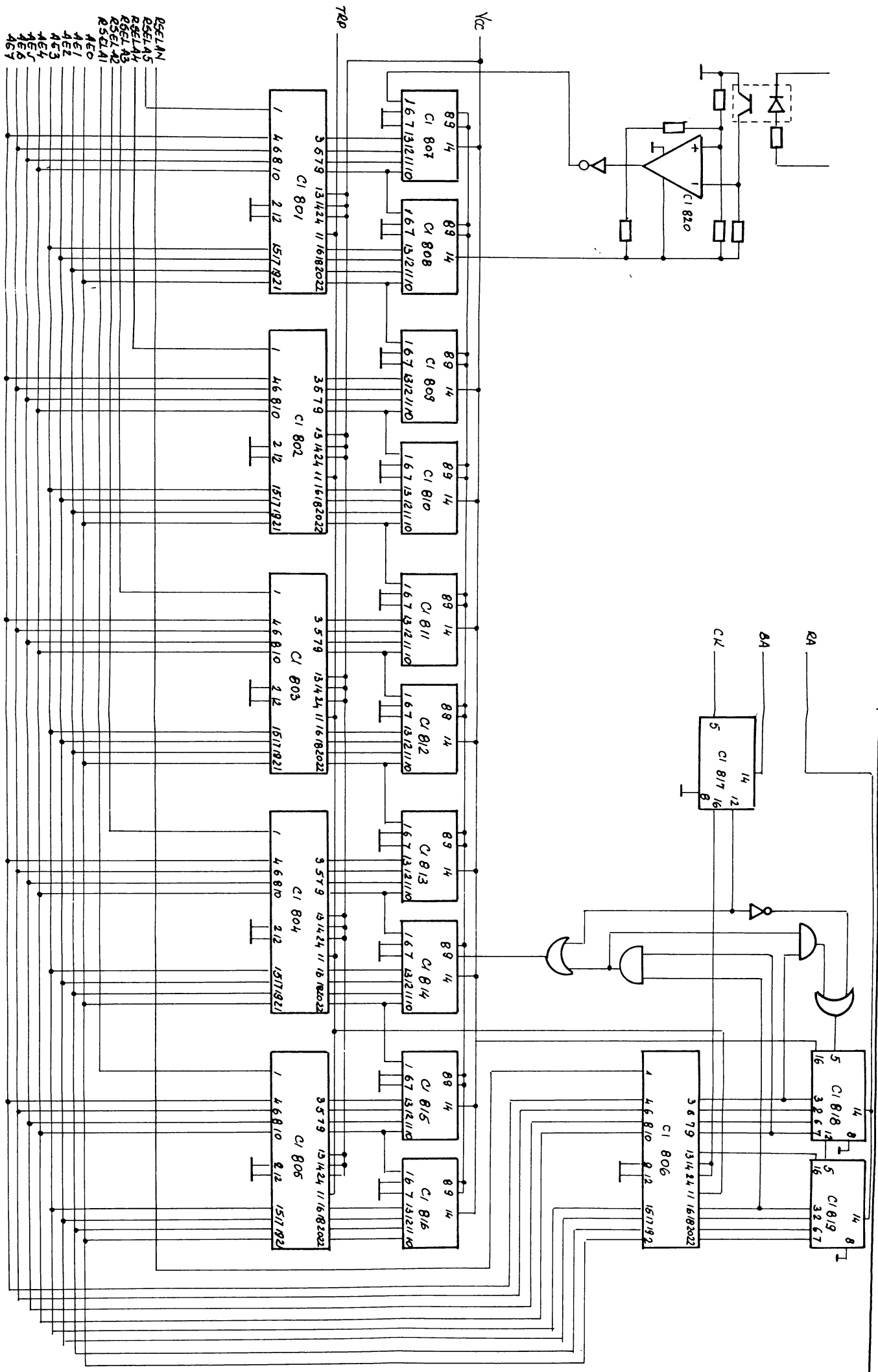
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 601	Circuit integrat	Decoder binar-secimal	GDB 442 EM	IPRS Bucuresti	1	-	
2	CI 602... ...CI 608		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	7	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA COMUNICATIE 2 PC								P1 12



PLACA MASURA DISTANTA, VITEZA
 Schema electrica

PL. 13

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZY	OBS
1	CI 701	Circuit integrat	Registru de deplasare	CDB 495 EM	IPRS Bucuresti	1	-	
2	CI 702... ...CI 712		Monostabil	CDB 4121 EM		11	-	
3	CI 713, CI 721		Bistabil D	CDB 474 EM		2	-	
4	CI 714... ...CI 717		Numarator binar	CDB 4193 EM		4	-	
5	CI 722... ...CI 725		Numarator decadic	CDB 4192 EM		4	-	
6	CI 726		6 porti inversoare	CDB 404 EM		1	-	
7	CI 727		4 porti SI	CDB 408 EM		1	-	
8	CI 728		4 porti SI - NU	CDB 400 EM		1	-	
9	CI 729		Circuit comparator	EM 339		1	-	
10	CI 718, CI 719		Driver neinversor magistrala (4 biti three-state)	MBD 8216 (MMN 8216)		2	-	
11	CI 720		Circuit port intrare/iesire	MBD 8212		1	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA DISTANTA VITEZA		P1 14	



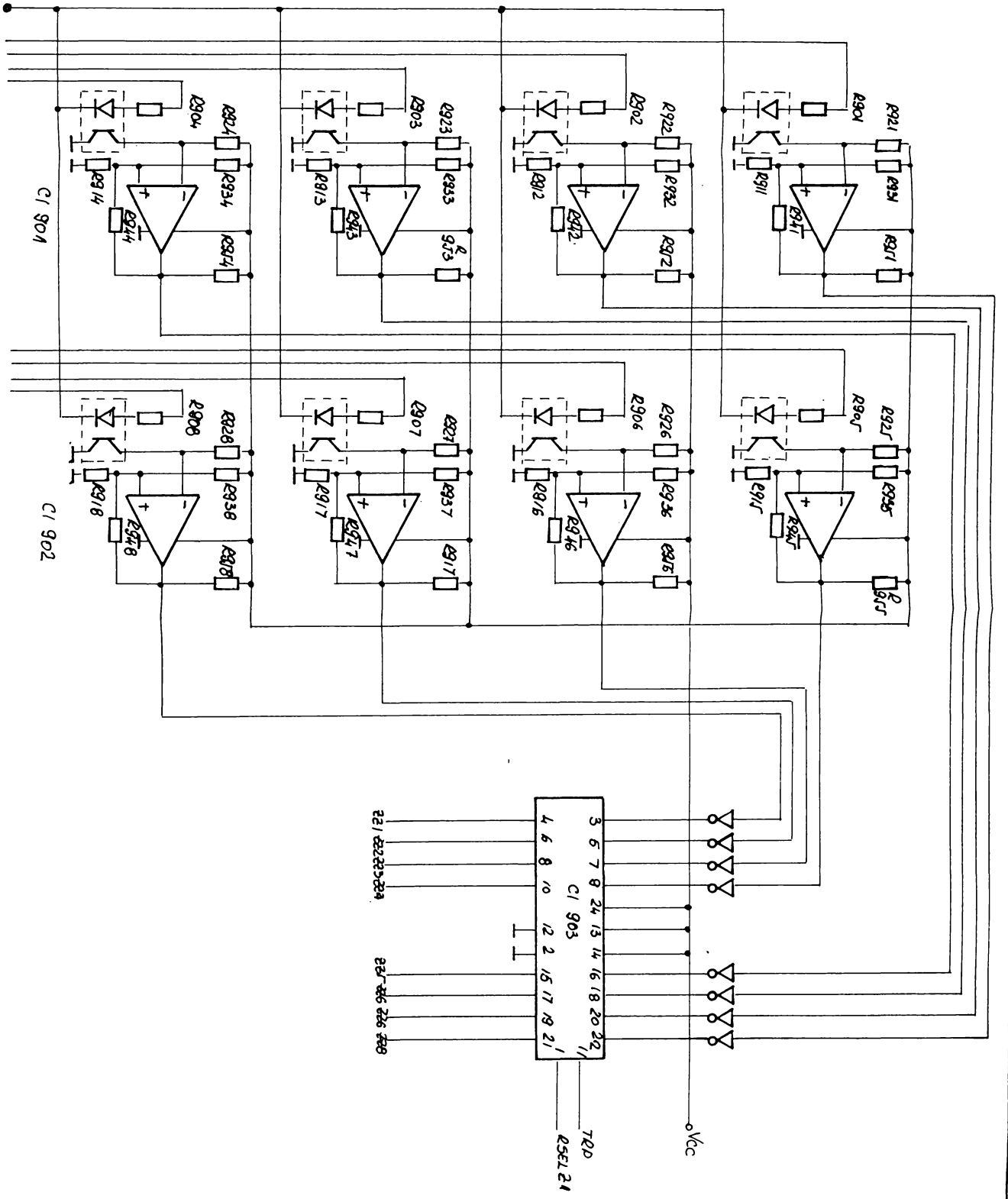
R5EL1N
R5EL1S
R5EL14
R5EL13
R5EL12
R5EL11
R5E0
R5E1
R5E2
R5E3
R5E4
R5E5
R5E6
R5E7

PLACA MASURA DURATA DESPRINDERII
Schema electrica

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 801... ...CI 806	Circuit integrat	Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	6	-	
2	CI 807... ...CI 816		Registru de deplasare	CDB 495 EM	IPRS Bucuresti	10	-	
3	CI 817		Numarator zecimal reversibil	CDB 4192 EM		1	-	
4	CI 818... ...CI 819		Numarator binar reversibil	CDB 4193 EM		2	-	
5	CI 820		6 porti inversare	CDB 404 EM		1	-	utilizate 2 porti
6	CI 821		4 porti SAU	CDB 432 EM		1	-	utilizate 2 porti
7	CI 822		4 porti SI	CDB 408 EM		1	-	utilizate 2 porti
8	CI 823		Circuit comparator (4 unitati)	BA 339		1	-	
9	OC 801	Optocuplor	Separare galvanica (5 KV) transmisie optica (f max. 1 KHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA DURATA DESPRINDERI			PI 16

R228
R227
R226
R225

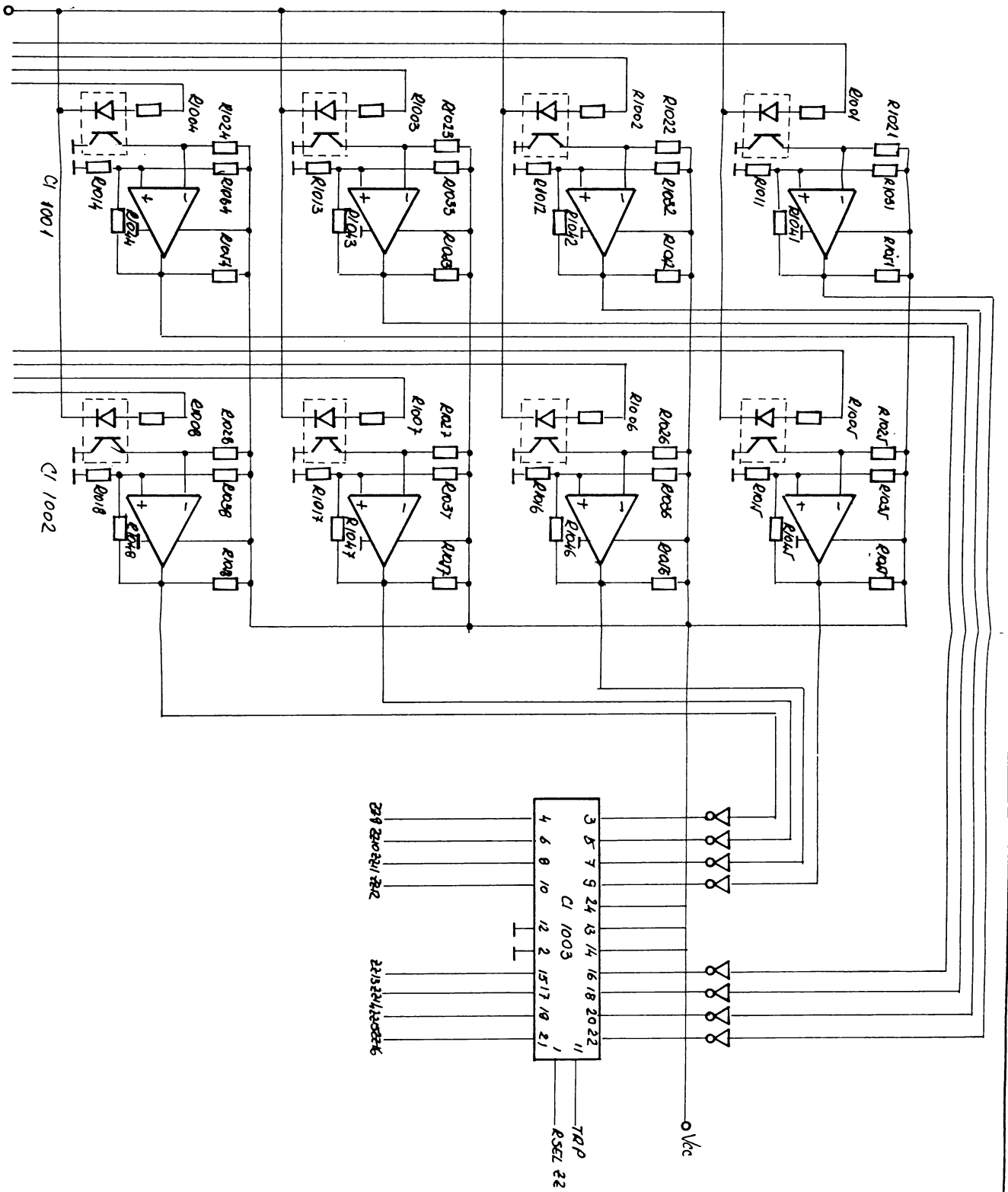
R224
R223
R222
R221



PLACA MASURA 1 ZIG-ZAG FC.
Schema electrica

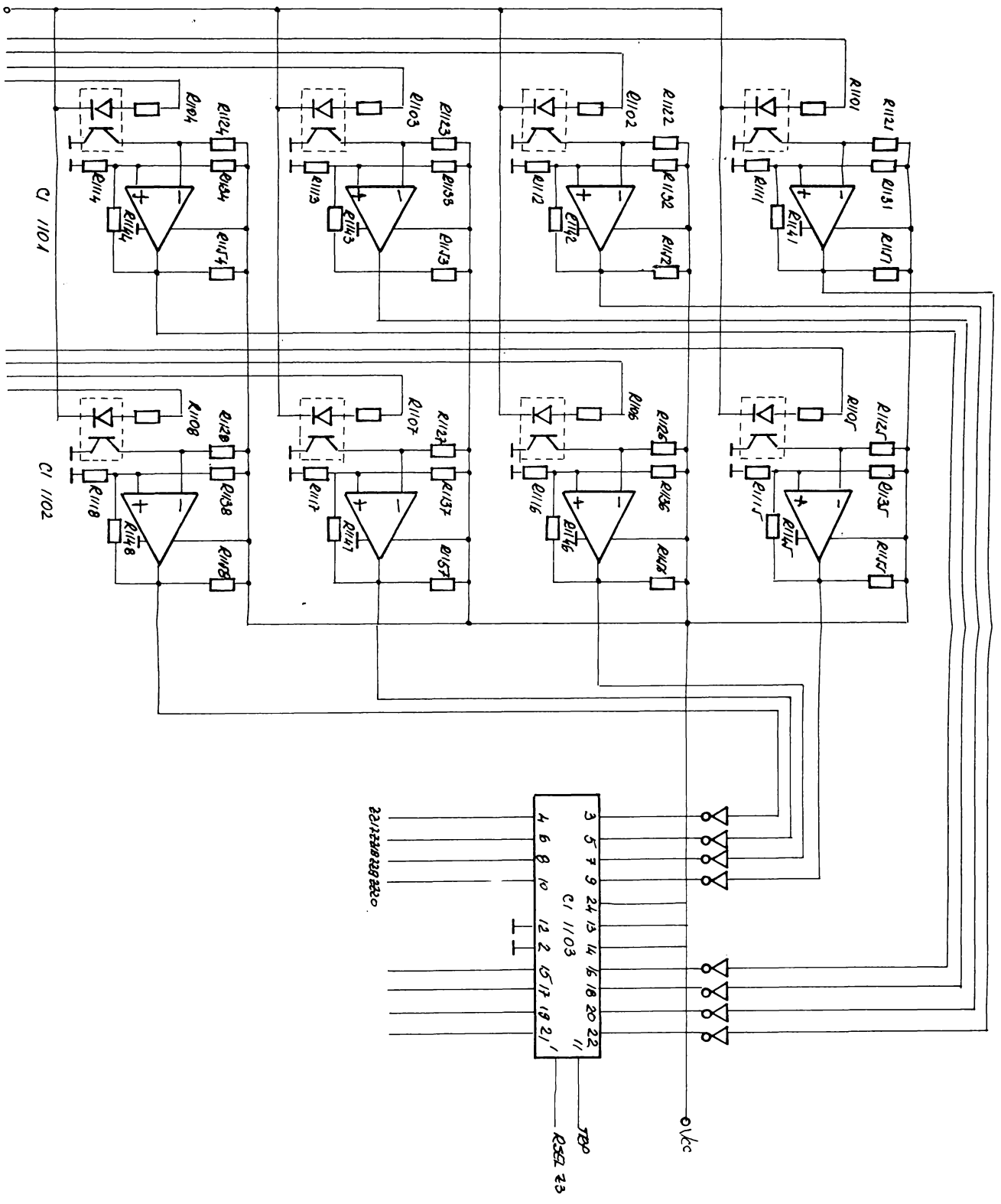
PL.17.

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 901... ...CI 902	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	BM 339	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI 903		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MED 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
3	CI 904... CI905		6 Inversoare	CDB 404	IPRS Bucuresti	2	-	
4	OC 901... OC 908	Optocuplor	Separare galvanica (5kV) Transmisie optica (100 kHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	8	-	
5	R901... R908	Rezistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-	
6	R911... R918 R931... R938		10 K, 2 % ; 0,25 W	RPM 3025		16	-	
7	R921... R928		100 K, 2 % ; 0,25 W			8	-	
8	R941... R948		1 M, 2 % ; 0,25 W			8	-	
9	R951...R958		5 K, 2 % ; 0,5 W			8	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA JZ1		P1 18	



PLACA MASURA 2 ZIG-ZAG FC.
 Schema electrica

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI1001... ...CI1002	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	SM 339	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI1003		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
3	CI1004... CI1005		6 Inversoare	CDB 404	IPRS Bucuresti	2	-	
4	OC1001... OC1008	Optocuplor	Separare galvanica (5kV) Transmisie optica (100 kHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	8	-	
5	R1001... R1008	Rezistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-	
6	R1011... R1018 R1031... R1038		10 K, 2 % ; 0,25 W	RPM 3025		16	-	
7	R1021... R1028		100 K, 2 % ; 0,25 W			8	-	
8	R1041... R1048		1 M, 2 % ; 0,25 W			8	-	
9	R1051, R1058		5 K, 2 % ; 0,5 W			8	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA Z32			P1 20

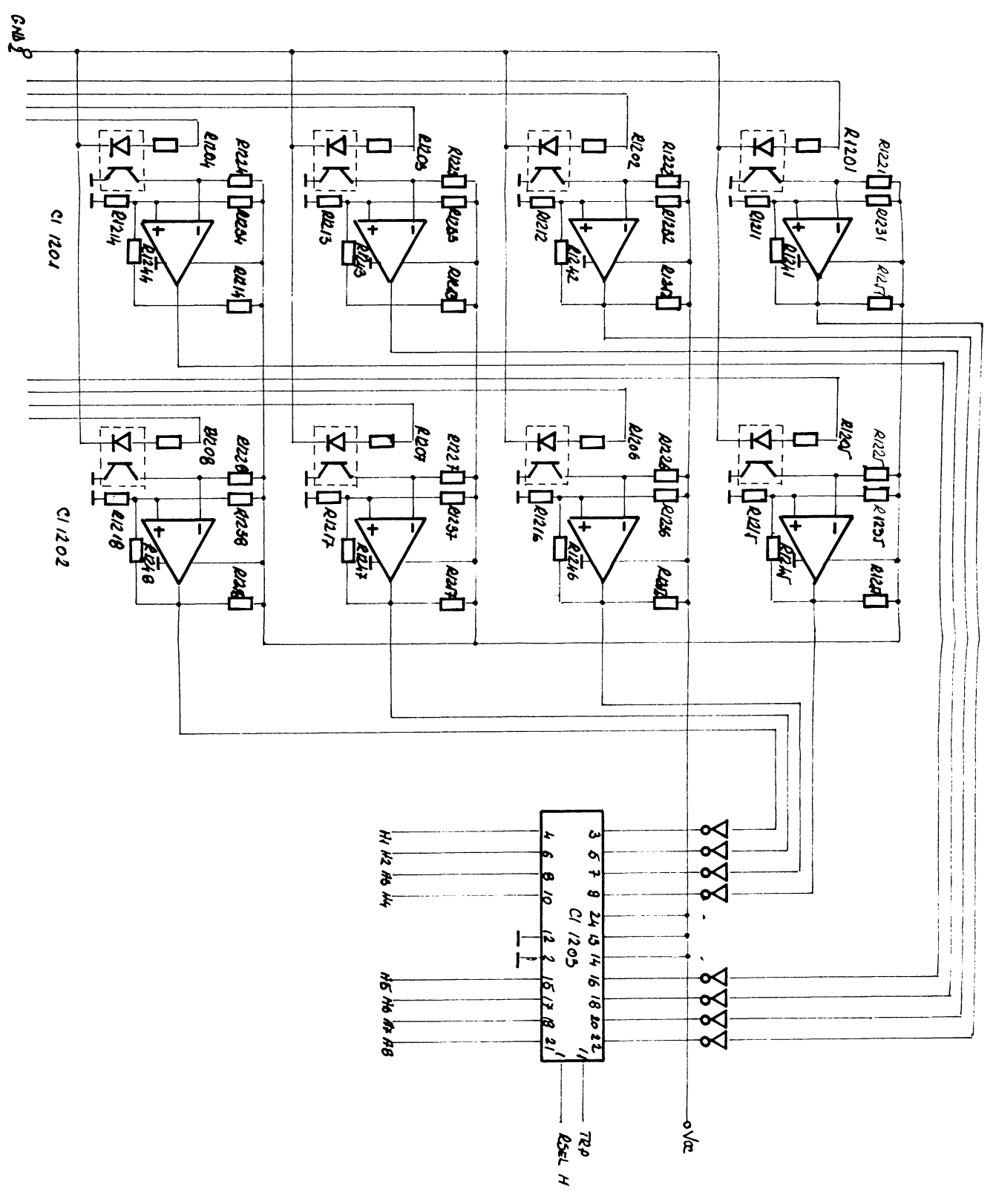


R222 20
 R222 19
 R222 18
 R222 17

PLACA MASURA 3 ZIG-ZAG FC.
 Schema electrica

PL. 24

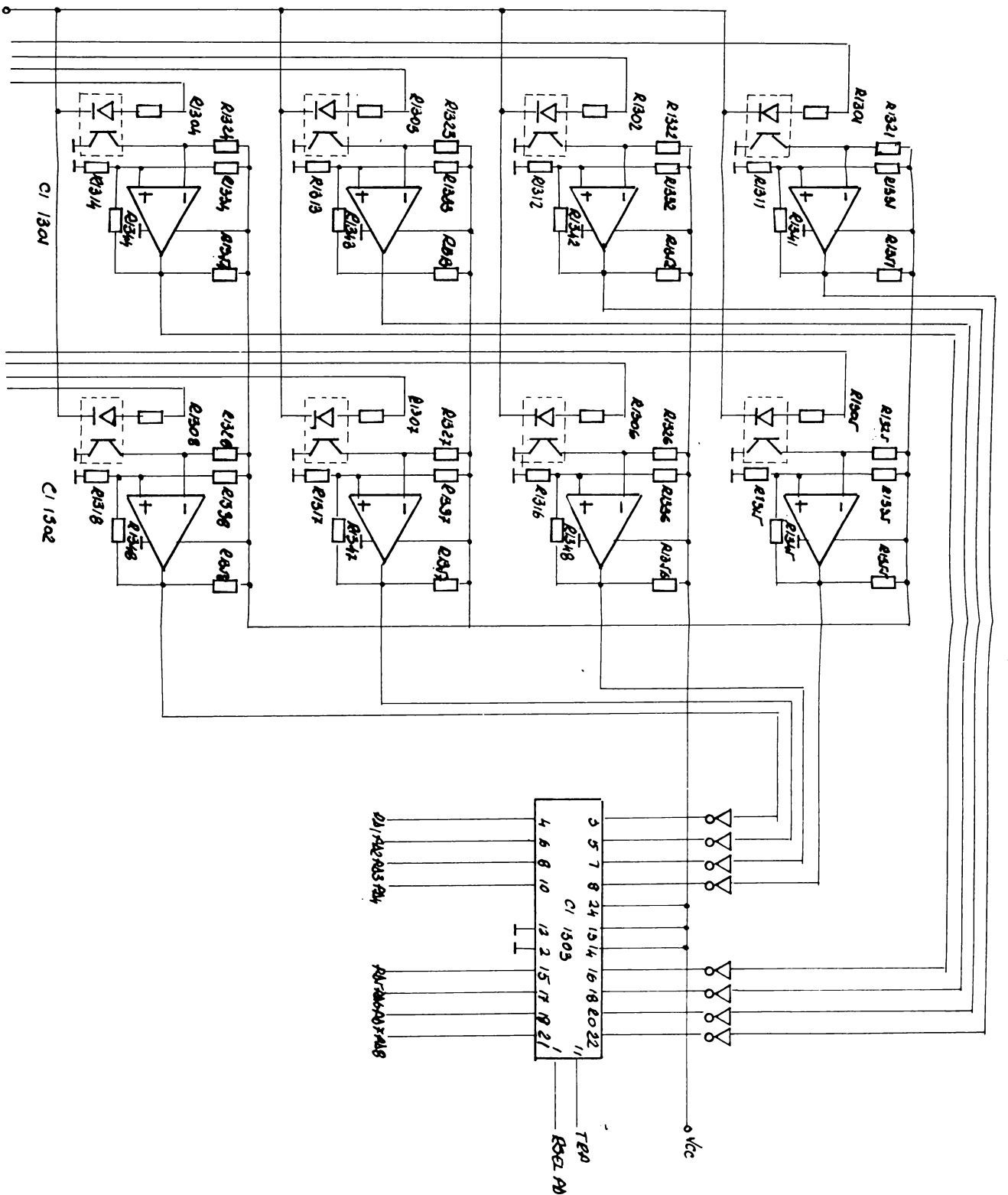
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZY	OBS
1	CI1101... ...CI1102	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	BM 339	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI1103		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
3	CI1104... CI1105		6 Inversoare	CDB 404	IPRS Bucuresti	2	-	
4	OC1101... OC1108	Optocuplor	Separare galvanica (5kV) Transmisie optica (100 kHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	8	-	
5	R1101... R1108	Rezistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-	
6	R1111... R1118 R1131... R1138		10 K, 2 %; 0,25 W	RPM 3025		16	-	
7	R1121... R1128		100 K, 2 % ; 0,25 W			8	-	
8	R1141... R1148		1 M, 2 %; 0,25 W			8	-	
9	R1151, R1158		5 K, 2 %; 0,5 W			8	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA Z33			P1 22



PLACA MASURA INALTIME FC.
 Schema electrica

PL. 23

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS	
1	CI1201... ...CI1202	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	SM 339	IPRS Bucuresti	2	-		
2	CI1203		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-		
3	CI1204... CI1205		6 Inversoare	CDB 404	IPRS Bucuresti	2	-		
4	OC1201... OC1208	Optocuplor	Separare galvanica (5kV) Transmisie optica (100 kHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	8	-		
5	R1201... R1208	Resistor	240 ; 2 % ; 0.5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-		
6	R1211... R1218 R1231... R1238		10 K, 2 % ; 0.25 W	RPM 3025		16	-		
7	R1221... R1228		100 K, 2 % ; 0.25 W			8	-		
8	R1241... R1248		1 M, 2 % ; 0.25 W			8	-		
9	R1251, R1258		5 K, 2 % ; 0.5 W			8	-		
							SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA MASURA INALTIME		P1 24



PDR8
PDR7
PDR6
PDR5

PDR4
PDR3
PDR2
PDR1

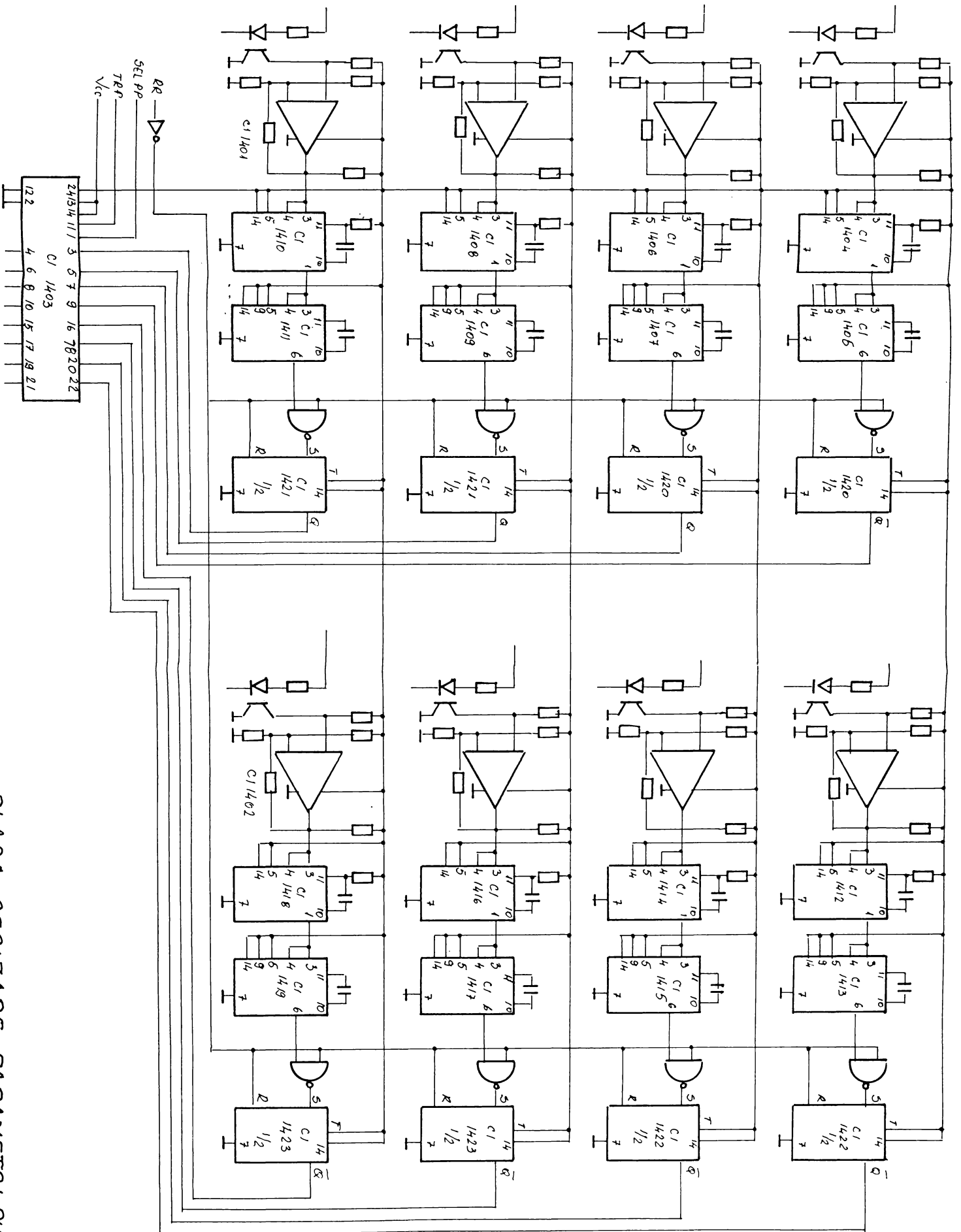
C1 1301

C1 1502

PLACA SESIZARE PARAMETRII DISTRIBUITI
Schema electrica

PL. 25

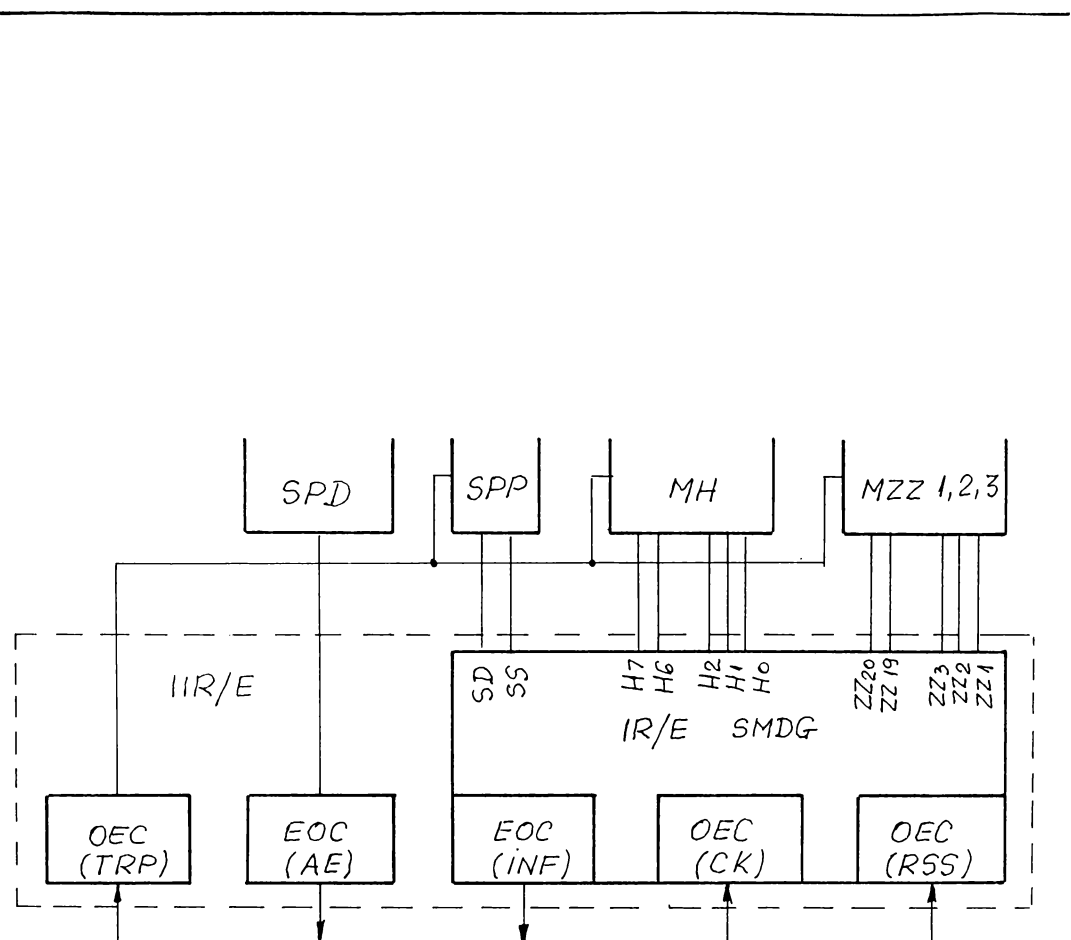
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI1301... ...CI1302	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	BM 339	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI1303		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
3	CI1304... CI1305		6 Inversoare	CDB 404	IPRS Bucuresti	2	-	
4	OC1301... OC1308	Optocuplor	Separare galvanica (5KV) Transmisie optica (100 kHz)	MDC 1111-05	Micro-electronica Bucuresti	8	-	
5	R1301... R1308	Resistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-	
6	R1311... R1318 R1331... R1338		10 K, 2 % ; 0,25 W	RPM 3025		16	-	
7	R1321... R1328		100 K, 2 % ; 0,25 W			8	-	
8	R1341... R1348		1 M, 2 % ; 0,25 W			8	-	
9	R1351, R1358		5 K, 2 % ; 0,5 W			8	-	
					SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA SESIZARE			P1 26



PLACA SESIZARE PARAMETRI PUNCTIFORM
 Schema electrica

PL. 27

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE FZV	OBS
1	CI 1401... ...CI 1402	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	ØM 339	IPRS Bucuresti	2	-	
2	CI 1403		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212 (MMN 8212)	Micro-electronica Bucuresti	1	-	
3	CI 1404... ...CI 1418		Circuit monostabil	CDB 4121 EM	IPRS Bucuresti	16	-	
4	CI 1420... ...CI 1423		Circuit bistabil D	CDB 474 EM		4	-	
5	CI 1424... ...CI 1425		Circuit SI-NU	CDB 400 EM		2	-	
6	CI 1426		6 inversoare	CDB 404 EM		1	-	utilizata o Poarta
7	R 1401... ...R 1408	Resistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	RPM 3050	IPEE Curtea de Arges	8	-	
8	R 1411... ...R 1418 R 1431... ...R 1438		10 K ; 2 % ; 0,25	RPM 3025		16	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA SESIZARE PP								P1 28

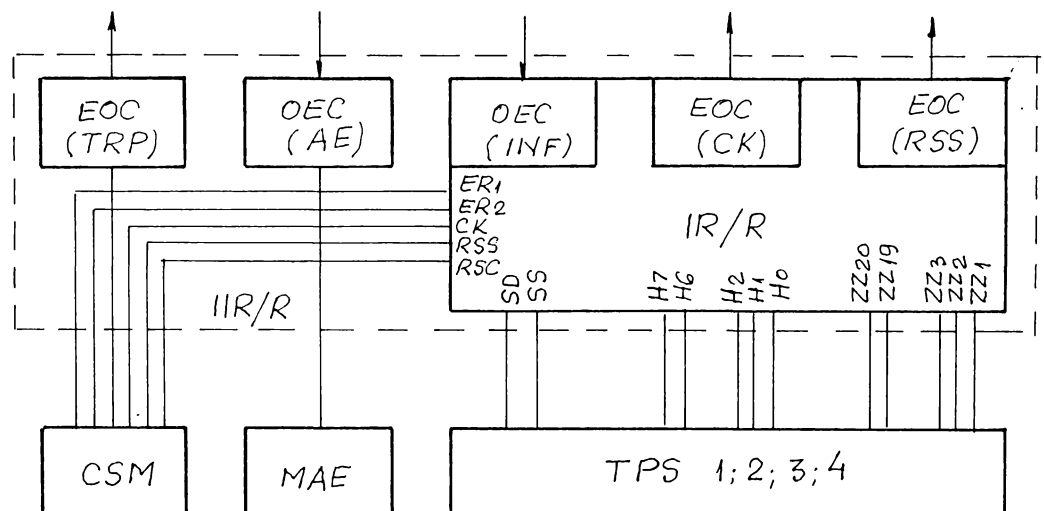


NOTA:
 SCHEMELE ELECTRICE ALE BLOCURILOR SÎNT CONFORM:
 IR/E - PLANSA
 EOC - PLANSA
 EOC - PLANSA

PL.29

PLACA COMUNICATIE IIR/E
 Schema electrica

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	OEC/RSS	Placa	Conversie optic-electrica a semnalului RSS	-	-	1	-	
2	OEC/CK		Conversie optic-electrica a semnalului CK	-	-	1	-	
3	OEC/TRP		Conversie optic-electrica a semnalului TRP	-	-	1	-	
4	EOC/AE		Conversie electric-optica a semnalului AE	-	-	1	-	
5	EOC/INF		Conversie electric-optica a semnalului INF	-	-	1	-	
6	IR/E SMDG		Interfata emisie in infrarosu (SMDG)	-	-	1	-	
			SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA COMUNICATIE IIR/E					F1 30



NOTA:
 SCHEMELE ELECTRICE ALE BLOCURILOR SINT CONFORM:
 IR/R - PLANSA
 EOC - PLANSA
 EOC - PLANSA

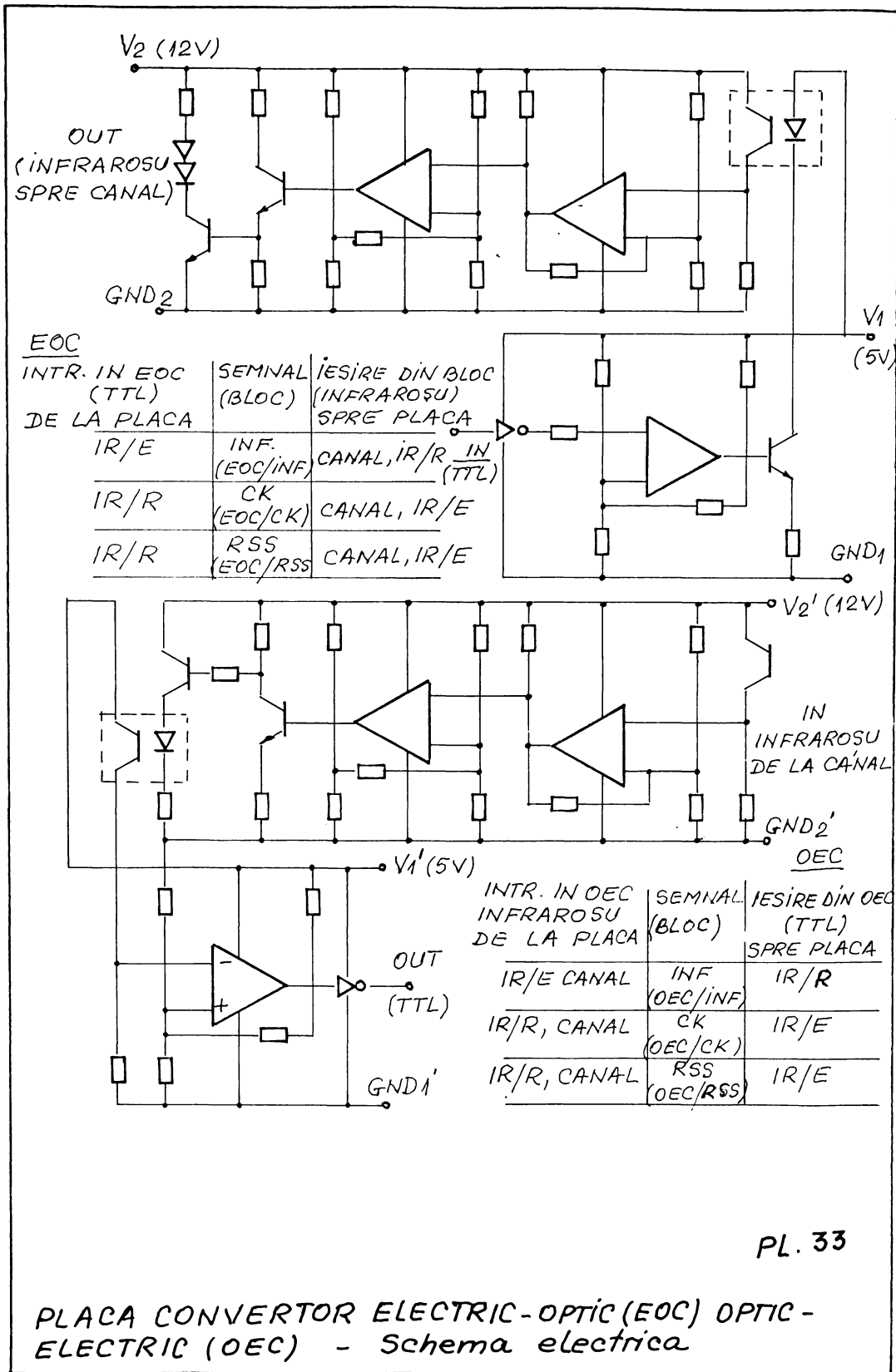
PL.31

PLACA COMUNICATIE IIR/R
 Schema electrica

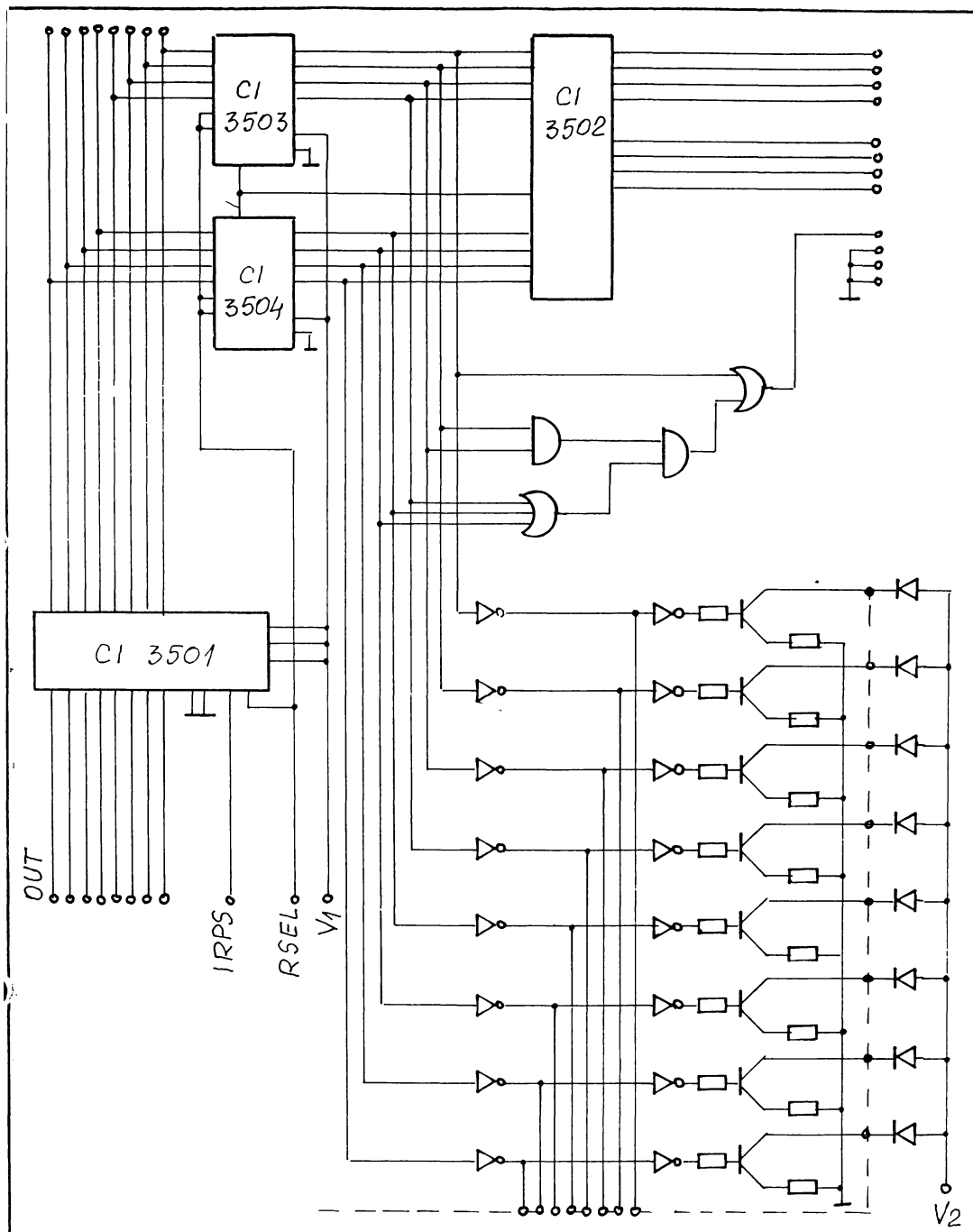
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	OEC/AE	Placa	Conversie optic-electrica a semnalului AE	-	-	1	-	
2	OEC/INF		Conversie optic-electrica a semnalului INF	-	-	1	-	
3	EOC/RSS		Conversie electric-optica a semnalului RSS	-	-	1	-	
4	EOC/CK		Conversie electric-optica a semnalului CK	-	-	1	-	
5	EOC/TRP		Conversie electric-optica a semnalului TRP	-	-	1	-	
6	IR/R SMDG		Interfata receptie in infrarosu (SMDG)	-	-	1	-	

SPECIFICATIE COMPONENTE:
PLCA COMUNICATIE IIR/R

P1	
32	



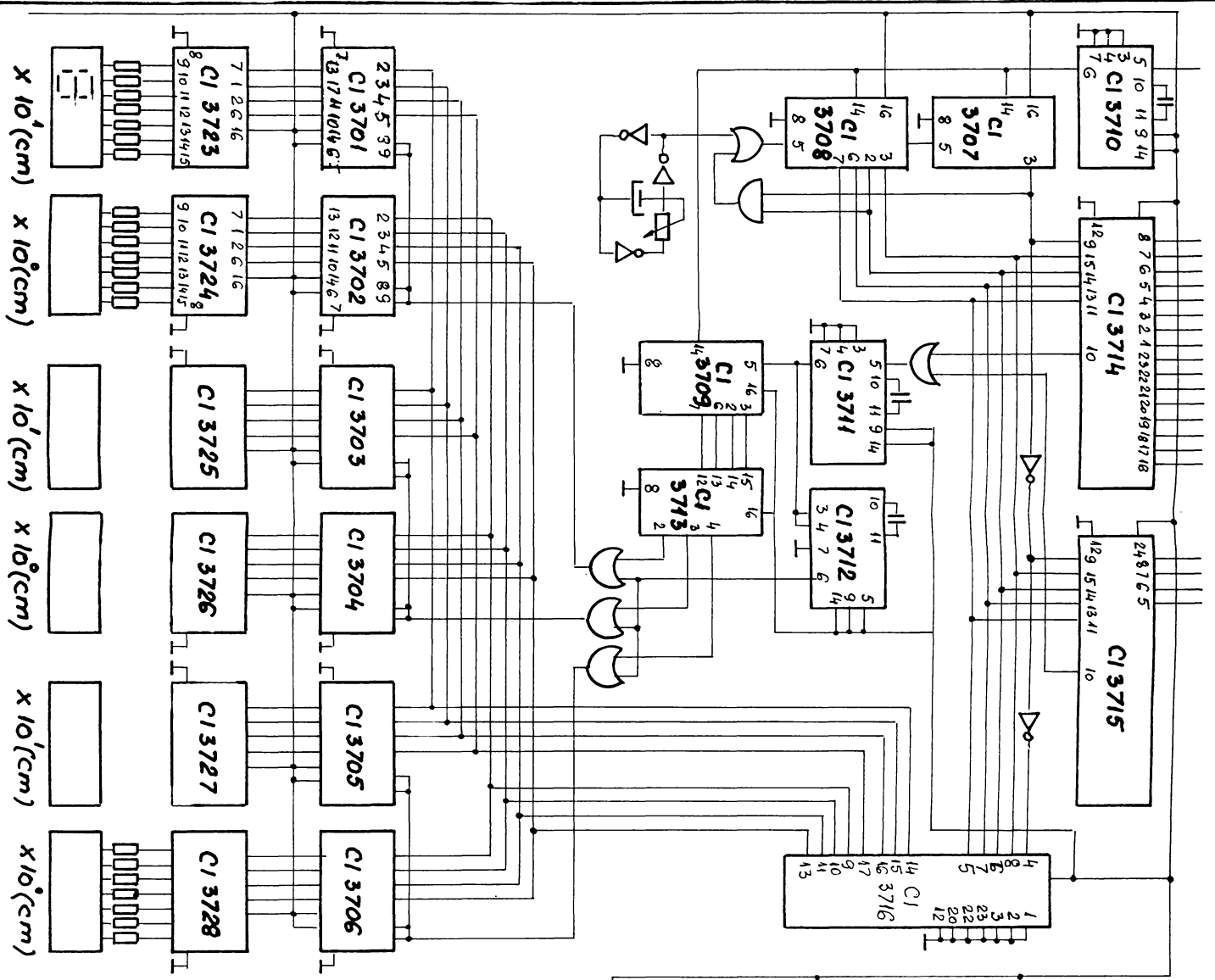
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT RZV	OBS
1	CI 3301... ...CI 3302	Circuit integrat	Circuit comparator	BM 339	IPRS Bucuresti	2	
2	CI 3303		Circuit inversor	CDB 404		1	
3	P 3301... ...P 3302	Transistor	Transistor joasa putere	BC 109		4	
4	P 3303		Transistor medie putere	BD 237		1	
5	P 3304... ...P 3305		Optocuplor		Micro electronica	2	
6	P 3306		Fototransistor			1	utilizata o poarta
7	P 3307	LED	LED infrarosu			2	
SPECIFICATIE COMPONENTE: CIRCUITE EOC, OEC							P1 34



PL. 35

PLACA TRANSFER PARALEL SI COMANDA PANOU SINOPTIC
 Schema electrica

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 3501	Circuit integrat	Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212	Micro-electronica	1	-	
2	CI 3502		Memorie EPROM	MMN 2716	Micro-electronica	1	-	
3	CI 3503... ...CI 3504		Registru de deplasare	CDB 495 LS	IPRS Bucuresti	2	-	
4	CI 3505... ...CI 3507		Circuit NU	CDB 404 LS		3	-	
5	CI 3508		Circuit SAU	CDB 432 LS		1	-	
6	CI 3509		Circuit SI	CDB 408 LS		1	-	utilizata o poarta
7	P 3510... ...P 3517	Transistor	Comutatie, joasa putere	BC 107		8	-	
8	R 3510... ...R 3517	Rezistor	1 K; 2 %; 0,5W		Electro Arges	8		
SPECIFICATIE COMPONENTE: FLACA TPS								P1 36



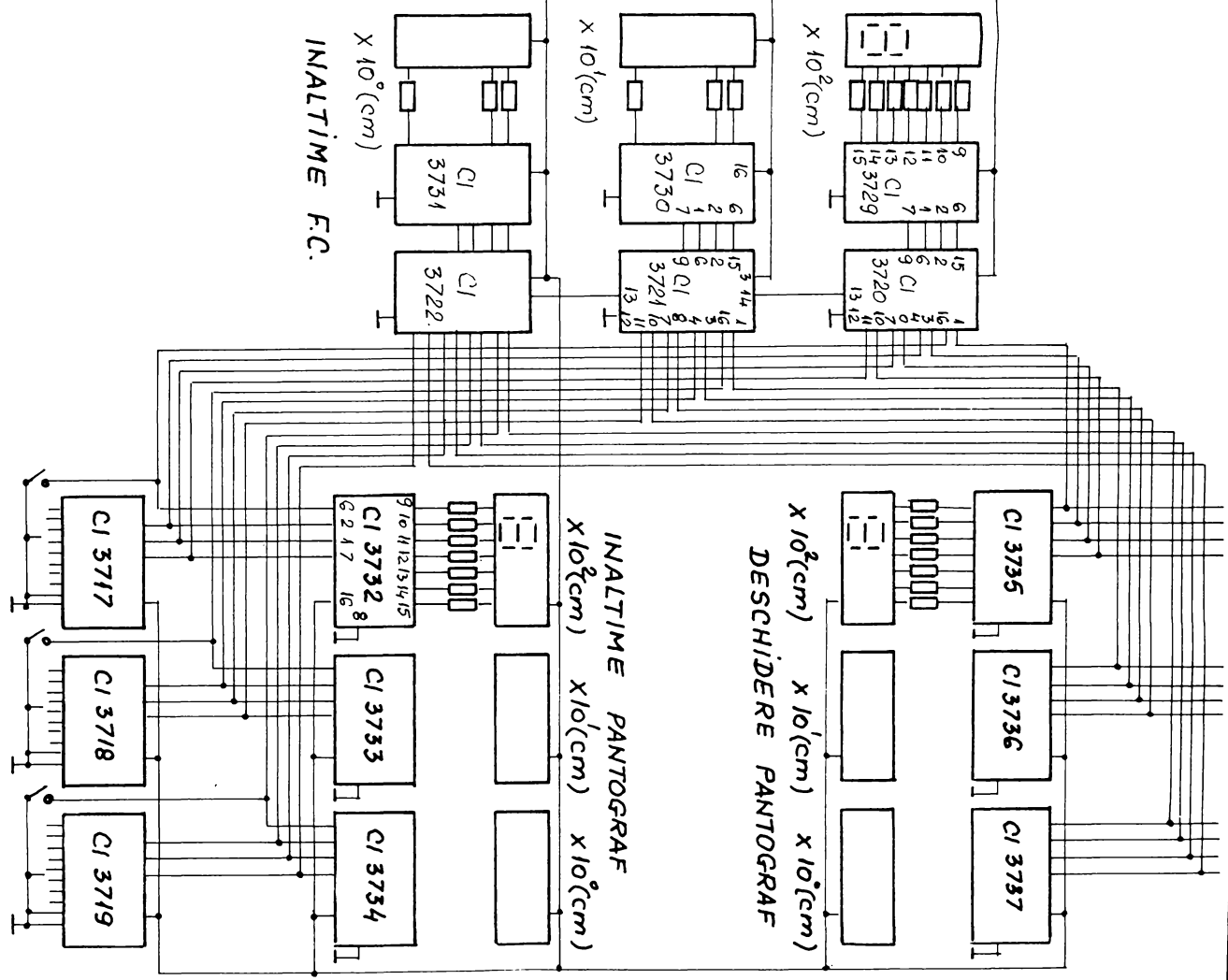
F.C.1

F.C.2

F.C.3

ZIG - ZAG

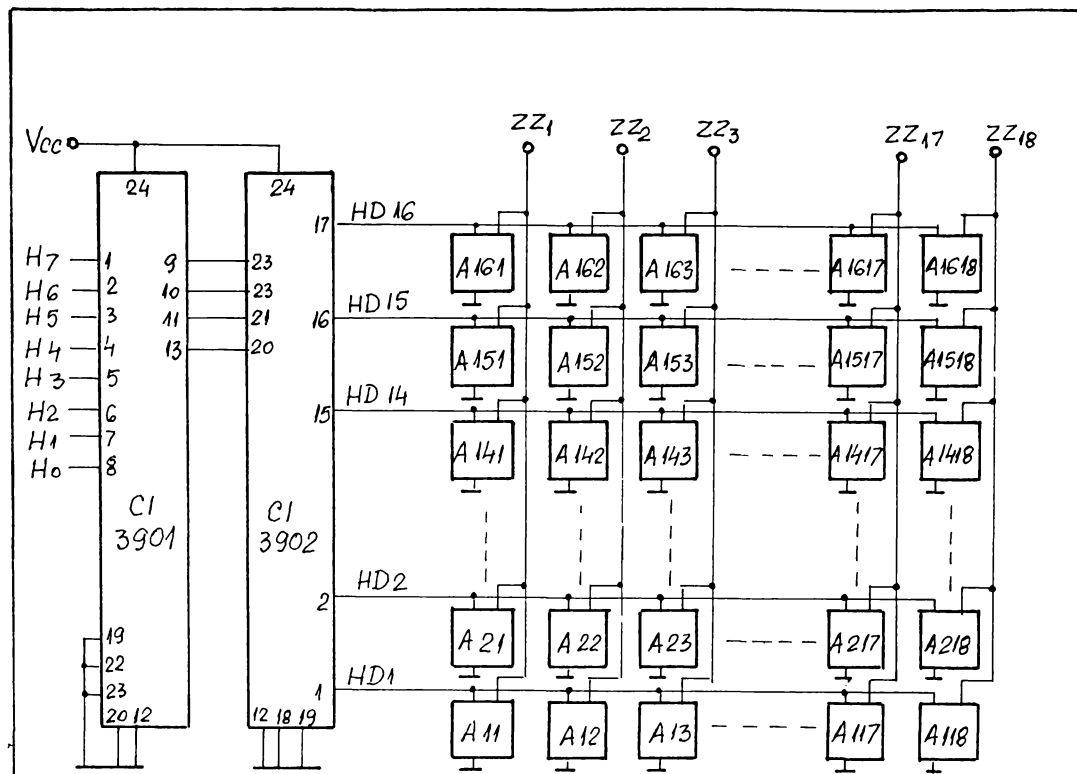
INALTIME F.C.



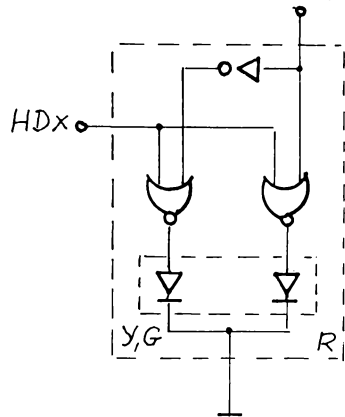
PLACA AFISARE ALFANUMERICA
Schema electrica

PL. 37

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	RZY	OBS
1	CI 3701... ...CI 3706	Circuit integrat	Registru de deplasare	CDB 495 LS	IPRS Bucuresti	6	-	
2	CI 3707... ...CI 3709		Numarator secimal	CDB 4192 LS		3	-	
3	CI 3710... ...CI 3712		Circuit monostabil	CDB 4121 LS		3	-	
4	CI 3713		Circuit decodificator binar secimal	CDB 442 LS		1	-	
5	CI 3714... ...CI 3715		Multiplexor	SN 74150		2	-	
6	CI 3716		Memorie EPROM	MMN 2716	Micro electronica	1	-	
7	CI 3717... ...CI 3719		Circuit codificator	SN 74181	IPRS Bucuresti	3	-	
8	CI 3720... ...CI 3722		Circuit sumator	CDB 483 LS		3	-	
9	CI 3723... ...CI 3737		Decoder driver BCD-7seg.	CDB 447 LS		12	-	
10	CI 3738... ...CI 3739		Circuit SAU	CDB 432 LS		1	-	
			Circuit SI	CDB 408 LS		1	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA AFISARE ALFANUMERICA								P1 38



BLOCUL Auv. ZZy



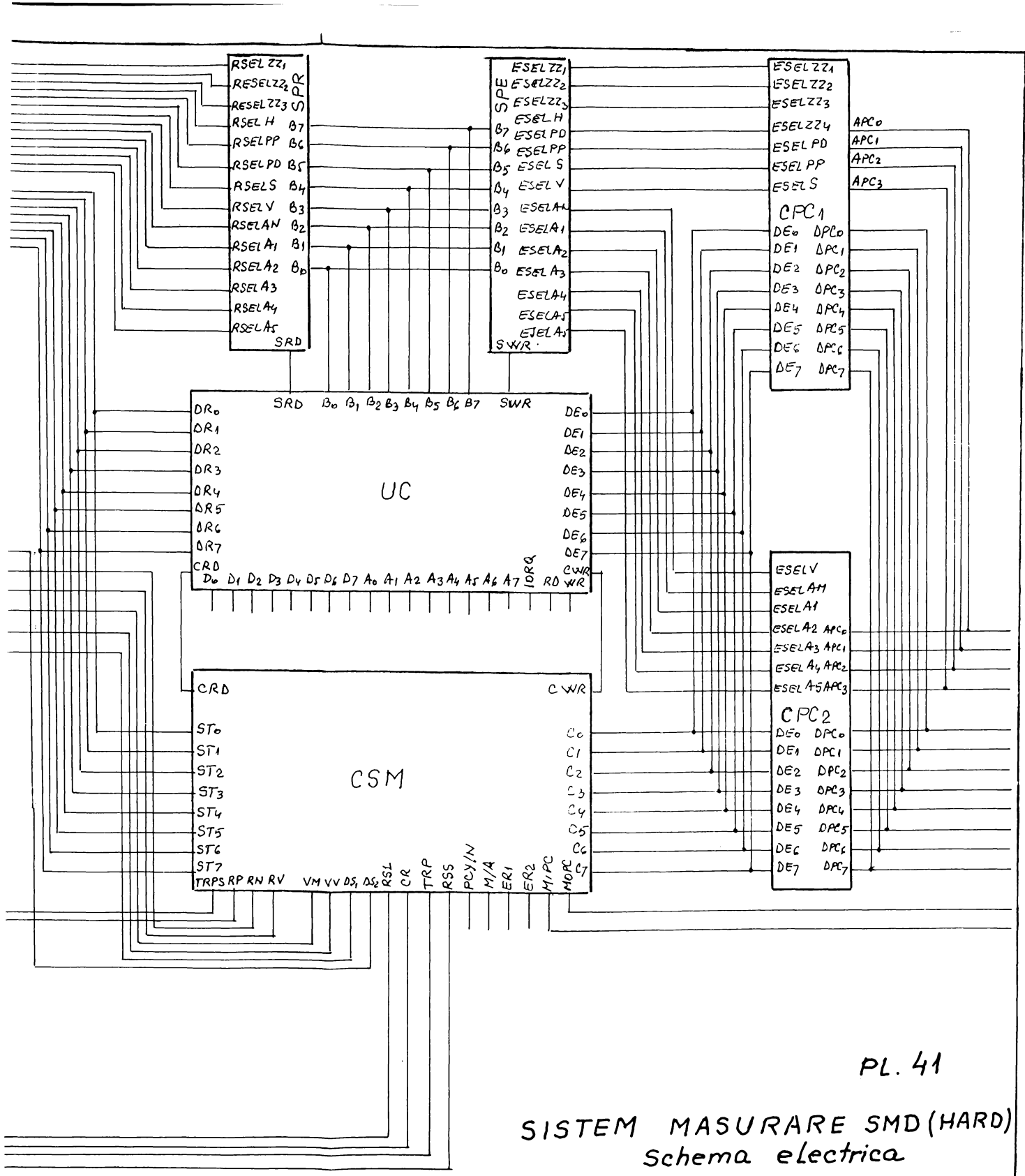
NOTA:

- 1) - Blocurile Auv. pentru care $3 < U < 14$ și $4 < V < 15$ au elementul Luminos de culori galben (Y) roșu (R)
- 2) Celelalte blocuri au elementul Luminos de culori verde (G) roșu (R)
- 3) Când peria pantografului este plasată la înălțimea h :
 $4990 + 100(K-1) [mm] < h < 4990 + 100K [mm]$
 este aprinsă întreaga Linie HDK (Y, G) iar poziția (zig-zăg) FC aprins (R).

PL. 39

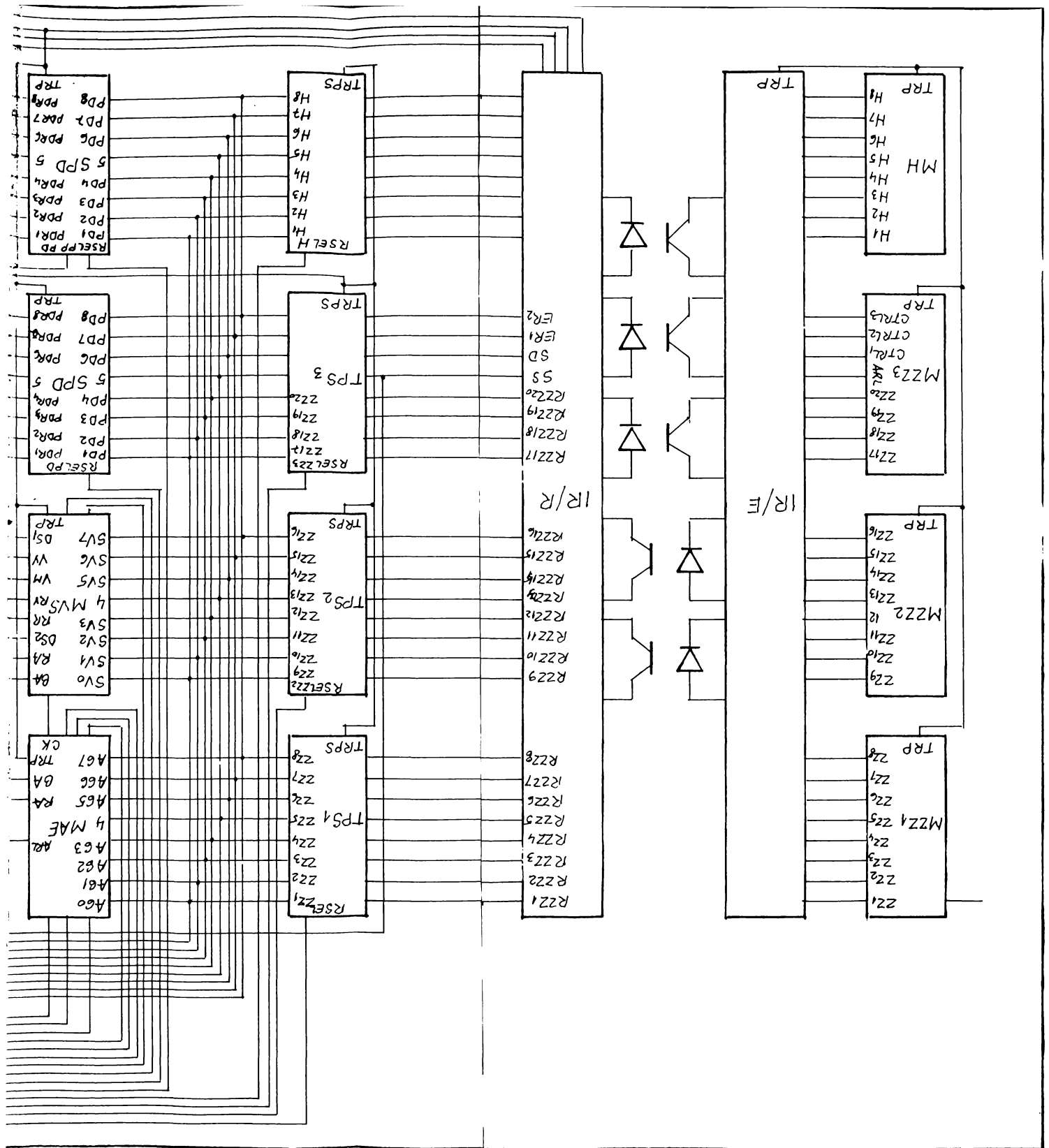
PLACA AFISARE MATRICEALA
 Schema electrica

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 3901	Circuit integrat	Memorie EPROM	MMN 2716	Micro-electronica	1	-	
2	CI 3902		Demultiplexor	SN 74154	IPRS Bucuresti	1	-	
3	CI 39001... ...CI 39144		Circuit SAU	CDE 432		144	-	
4	CI 39145... ...CI 39288		Circuit inversor	CDE 404		144	-	
5	P 39001... ...P 39288		LED bicolor			288	-	
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA AFISARE MATRICIALA								P1 40

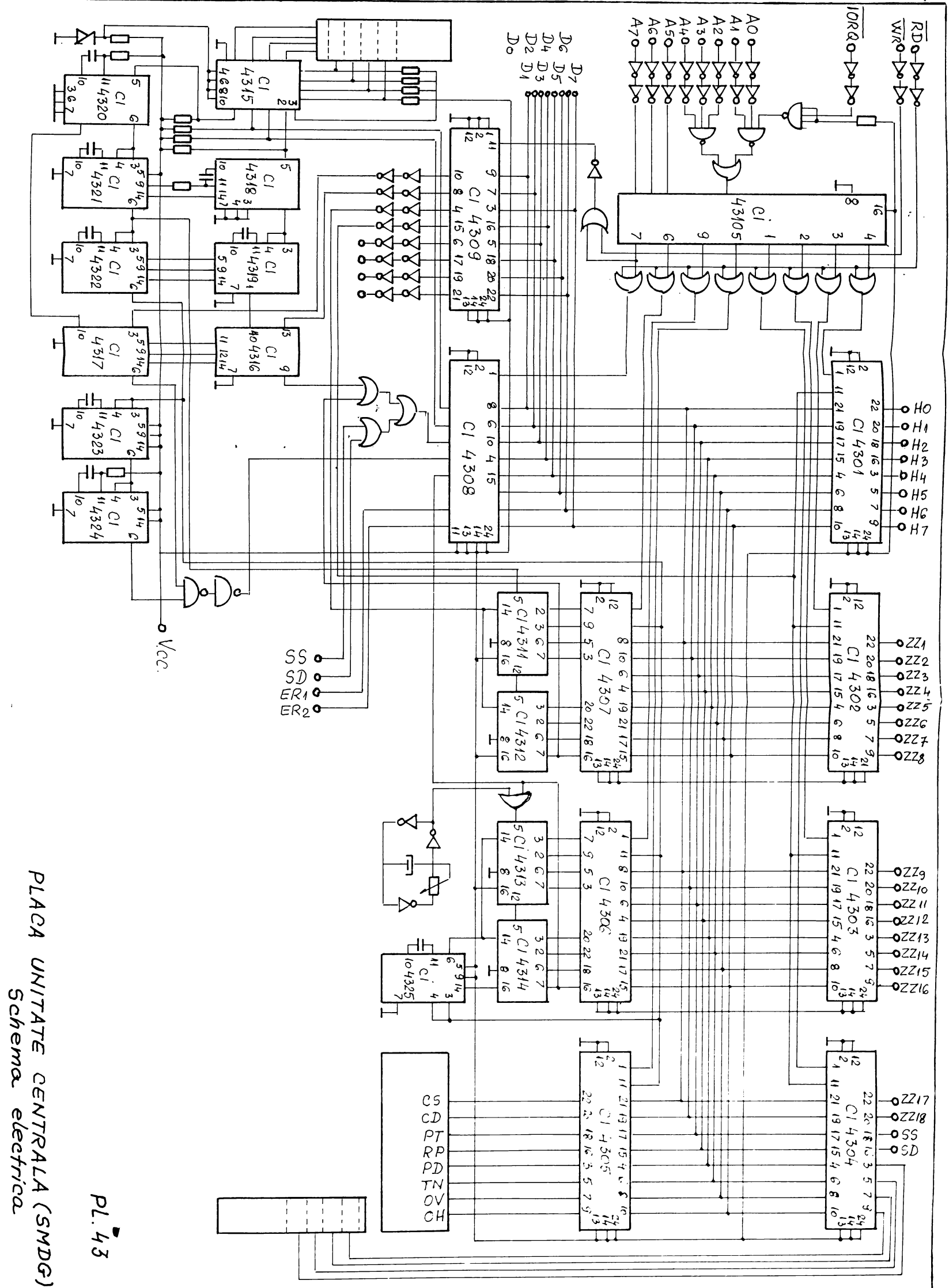


PL. 41

SISTEM MASURARE SMD (HARD)
 Schema electrica



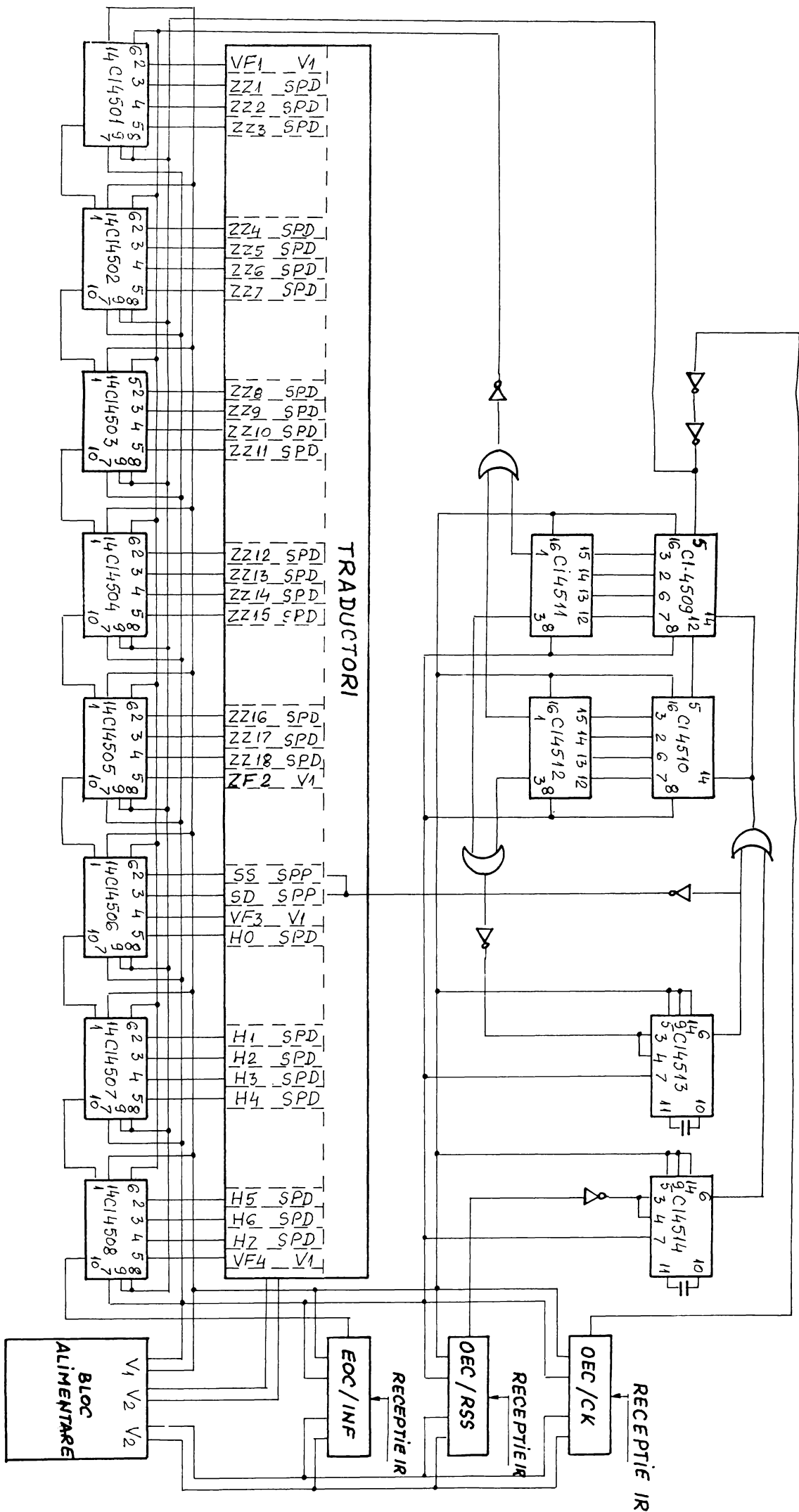
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	UC	Placa	Unitate centrala	-	-	1	-	
2	CSM		Control sistem masurare	-	-	1	-	
3	SPR		Selectii porturi receptie	-	-	1	-	
4	SPE		Selectii porturi emisie	-	-	1	-	
5	C1(2)PC		Comunicatie 1(2) PC	-	-	2	-	
6	TFS1,2,3,4		Transfer paralel, comanda PA	-	-	4	-	
7	MDV		Masura distanta, viteza	-	-	1	-	
8	MAE		Masura arc electric	-	-	1	-	
9	MZZ1,2,3		Masura 1,2,3 zig-zag FC	-	-	3	-	
10	MH		Masura inaltime FC	-	-	1	-	
11	IIR/E		Interfata emisie IR (SMD)	-	-	1	-	
12	IIR/R		Interfata receptie IR (SMD)	-	-	1	-	
13	SPD		Sesizare parametri distribuiti	-	-	1	-	
14	SPP		Sesizare parametri punctiformi	-	-	1	-	
					SPECIFICATIE APARATAJ: SISTEM MASURATORI LC (SMD)		P1 42	



PLACA UNITATE CENTRALA (SMDG)
 Schema electrica

PL. 43

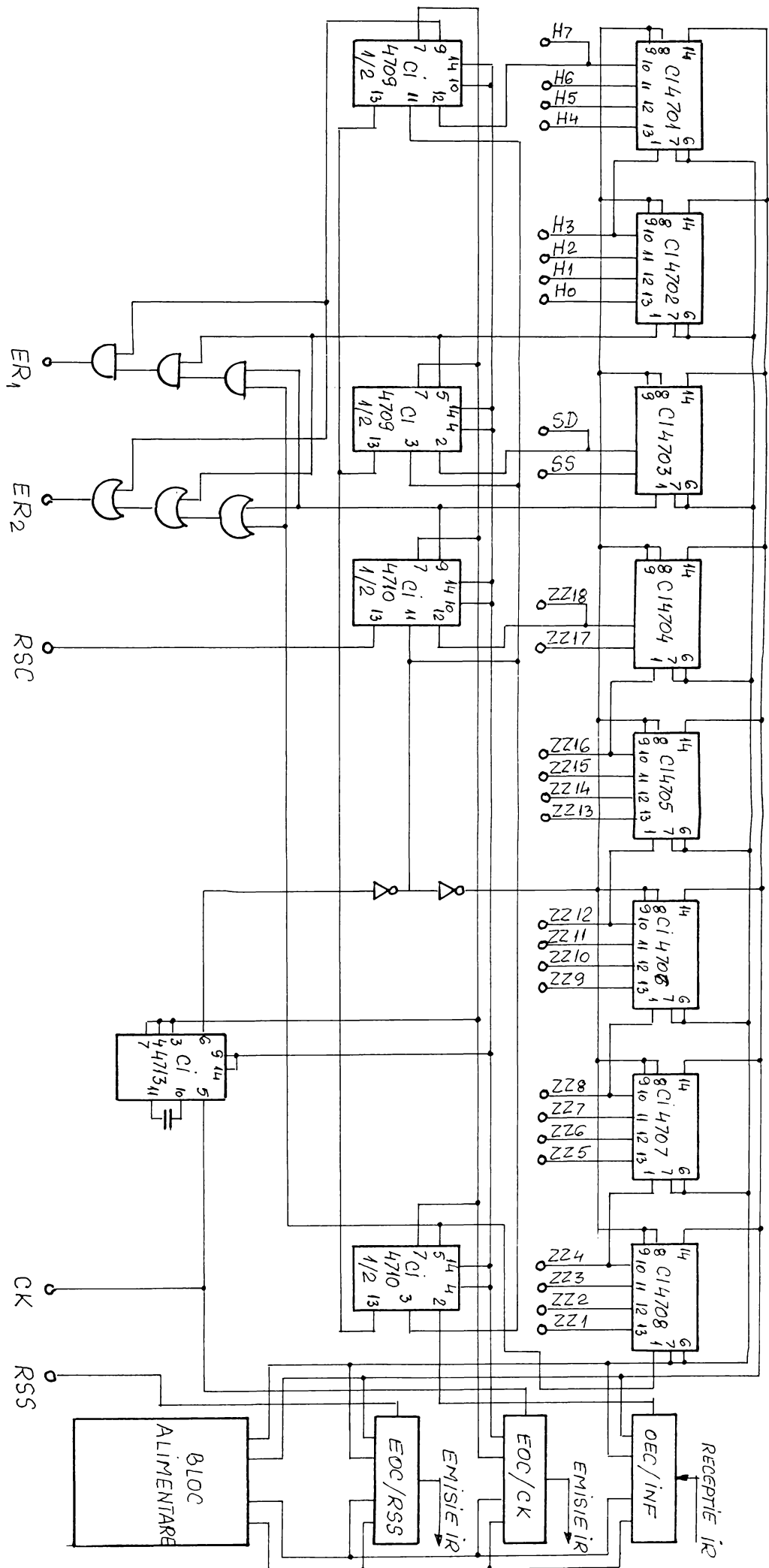
NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 4301... ...CI 4309	Circuit integrat	Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	MBD 8212	Micro-electronica	9	-	
2	CI 4310		Decodificator binar zecimal	CDB 442 LS	IPRS Bucurestia	1	-	
3	CI 4311... ...CI 4314		Numarator binar	CDB 4193 LS	IPRS Bucuresti	4	-	
4	CI 4315		Circuit comparator	BM 339		1	-	
5	CI 4316... ...CI 4317		Circuit bistabil D	CDB 474 LS		2	-	
6	CI 4318... ...CI 4325		Circuit monostabil	CDB 4121 LS		8	-	utilizata o poarta
7	CI 4326... ...CI 4332		Circuit inversor	CDB 404 LS		7	-	
8	CI 4333... ...CI 4336		Circuit SAU	CDB 432 LS		4		
9	CI 4337		Circuit SI-NU	CDB 410 LS		1	-	
10	CI 4338		Circuit SI-NU	CDB 400 LS		1		
					Bucuresti			
			SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA UNITATE CENTRALA SMDC					P1 44



PLACA COMUNICATIE IR/E
Schema electrica

PL. 45

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	RZV	OBS
1	CI 4501... ...CI 4508	Circuit integrat	Registru de deplasare	CDB 495 LS	IPRS Bucuresti	8	-	
2	CI 4509... ...CI 4510		Numarator secimal	CDB 4192 LS	IPRS Bucuresti	2	-	
3	CI 4511... ...CI 4512		Circuit decodificator binar-secimal	CDB 442 LS	IPRS Bucuresti	2	-	
4	CI 4513... ...CI 4514		Circuit monostabil	CDB 4121 LS		2	-	
5	CI 4515		Circuit SAU	CDB 432 LS		1	-	
6	CI 4516... ...CI 4325		Circuit inversor	CDB 404 LS		1	-	utilizata o poarta
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA COMUNICATIE IR/E								P1 46

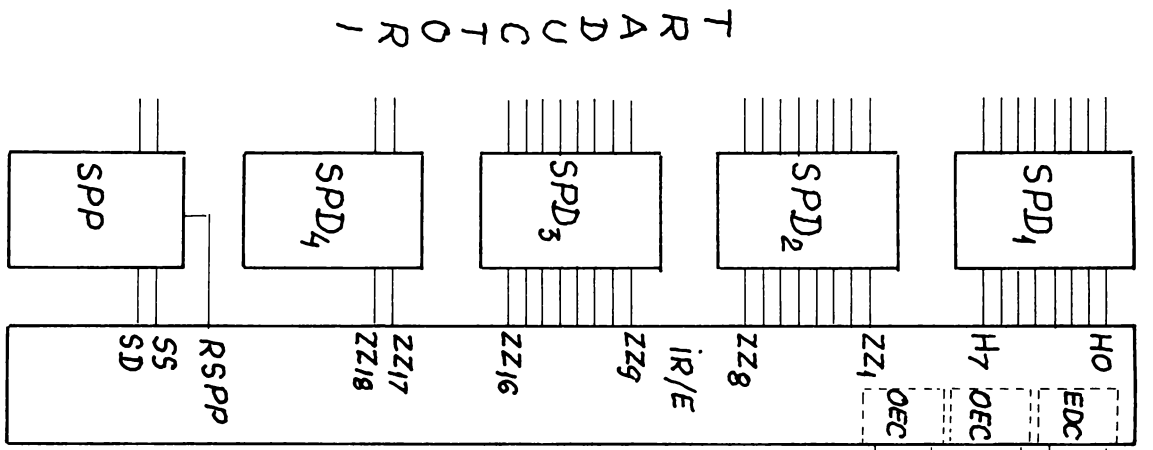


PLACA COMUNICATIE IR/R
Schema electrica.

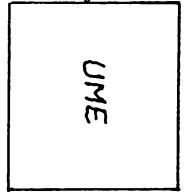
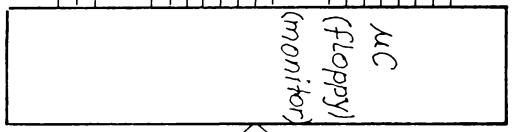
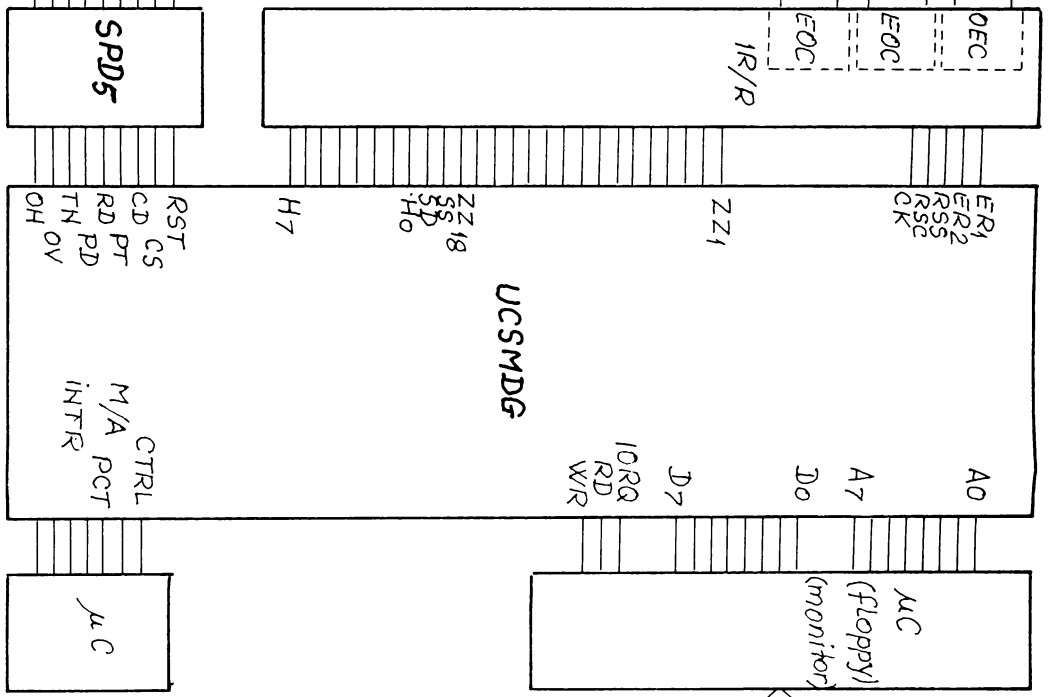
PL.47

NR CRT	SIMBOL SCHEMA	DENUMIRE	CARACTERISTICI TEHNICE	COD PRODUS	FURNIZOR	CANTITATE FCT	CANTITATE RZV	OBS
1	CI 4701... ...CI 4708	Circuit integrat	Circuit comparator (4 unitati)	CDB 495 LS	IPRS Bucuresti	8	-	
2	CI 4709... ...CI 4710		Circuit port intrare/iesire (8 biti, tampon, three-state)	CDB 474 LS	Micro- electronica	2	-	
3	CI 4711		Circuit monostabil	CDB 4121 LS	IPRS Bucuresti	1	-	
4	CI 4315		Circuit bistabil D	CDB 432 LS		1	-	
5	CI 4316... ...CI 4317		Circuit SI-NU	CDB 408 LS		1	-	
6	CI 4318... ...CI 4325		Circuit inversor	CDB 4121 LS		8	-	utilizata o posarta
7	R 1401... ...R 1408	Rezistor	240 ; 2 % ; 0,5 W	CDB 404 LS	IPBE Curtea de	7	-	
8				CDB 432 LS	Arges	4		
9	R 1411... ...R 1418		10 K ; 2 % ; 0,25	CDB 410 LS		1	-	
10	R 1431... ...R 1438			CDB 400 LS	Bucuresti	1		
SPECIFICATIE COMPONENTE: PLACA COMUNICATIE IR/R								P1 48

ZONA DE INFLUENTA A L.C.
27,5 KV



TRADUCTORI

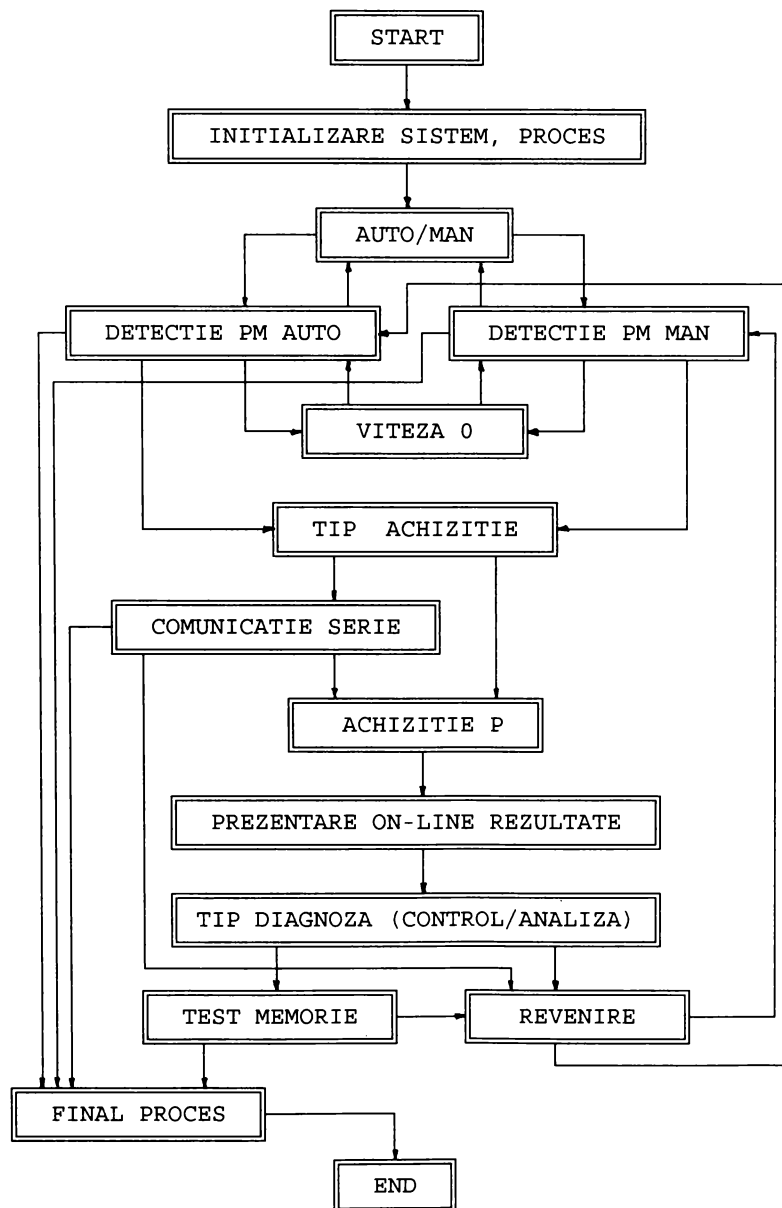


SISTEM MASURARE SMDG (HARD)
Schema electrica

ANEXA 2

PROGRAM (CADRU GENERAL) IN LIMBAJ DE ASAMBLARE Z80 PENTRU
CONDUCEREA PROCESULUI DE INVESTIGARE A LC SI VIZUALIZARE ON-LINE

ORGANIGRAMA



A2.1

PRINCIPALELE VARIABILE UTILIZATE DE PROGRAM PRIN TRANSFER (DE) LA

-MEMORIE:

- ADR1 (1 octet) ANALIZA ("1" cu memorare rezultate)
CONTROL ("0" fara memorare rezultate)
- ADR2 (1 octet) masurare cu transfer integral paralel ("1") sau
cu comunicatie serie ("0") si transfer paralel
- ADR3 (1 octet) mod de detectie a punctelor de masura
AUTOMAT ("1") sau MANUAL ("0")
- ADR4 (1 octet) distanta prestabilita intre doua puncte de
masura succesive in modul de lucru AUTOMAT
(numar de esantioane unitare)
- ADR5 (1 octet) numar de puncte de masura dintr-un ciclu in
modul de lucru MANUAL
- ADR6 (1 octet) numar de puncte de masura (in modul de lucru
MANUAL) ramase de investigat in cadrul ciclului
in curs ("0" indica finalizarea unui ciclu)
- ADR7 (1 octet) numar de repetitii de serializare in cazul
detectarii ERORI E2
- ADR8 (1 octet) numar de repetitii de serializare ramase de
efectuat ("0" indica imposibilitatea receptiei
serie si conduce la intreruperea procesului)
- ADR9 (1 octet) numar de repetitii START serializare (utilizat
in cazul detectarii ERORI E1)
- ADR10 (1 octet) confirmarea achizitiei unui bloc unitar de date
- ADR11 (2 octeti) adresa ecran curenta pentru vizualizare puncte
masurate pe ciclu MANUAL
- ADR12 (1 octet) indica rutina din care a fost apelata si in
care se revine din rutina VITEZA 0 ("1" pentru
ROTA0; "2" pentru ROTM0; "3" pentru ROTM2)
- ADR13 (2 octeti) contine adresa de inceput memorie pentru
bloc date la masurarea de control
- ADR14 (2 octeti) contine adresa curenta de inceput memorie
pentru bloc de date de vizualizat on-line
- ADR15 (2 octeti) contine adresa curenta de inceput memorie
pentru bloc date de memorat

-PORTURI IN/OUT:

- PORT STARI (IN) -ADR PORTS
 - BIT0 INTR "0" continuare; "1" intrerupere
 - BIT1 M/A "0" manual; "1" automat
 - BIT2 PCT "1" detectie esantionare distanta

-BIT3 MV "1" BDPM memorat tampon
 -BIT4 LV "1" viteza UAM redusa (oprit)
 -BIT6 ER1 preserializare "1"corect "0"eroare
 postserializare "0"corect "1"eroare
 -BIT7 ER2 preserializare "0"corect "1"eroare
 postserializare "1"corect "0"eroare

-PORT COMENZI (OUT) -ADR PORTC
 -BITO RSR "0" activ; "1" pasiv
 reset rotatie, lansat dupa
 detectie p.m.
 -BIT1 RSP "0" activ; "1" pasiv
 reset parametrui, lansat dupa
 detectie p.m.
 -BIT3 GS "0" pasiv; "1" activ
 transfer paralel, lansat dupa
 serializare
 -BIT4 RSS "0" activ; "1" pasiv
 reset indicatori start, lansat
 inainte de serializare
 -BIT5 RSC "0" pasiv; "1" activ
 reset comunicatie optica, lansat
 dupa detectie erori serializare
 -BIT6 CK "1" pasiv (intre transmisii BDPM)
 tact de serializare
 -BIT7 RSD "0" pasiv; "1" activ
 reset distanta, lansat dupa
 memorare distanta

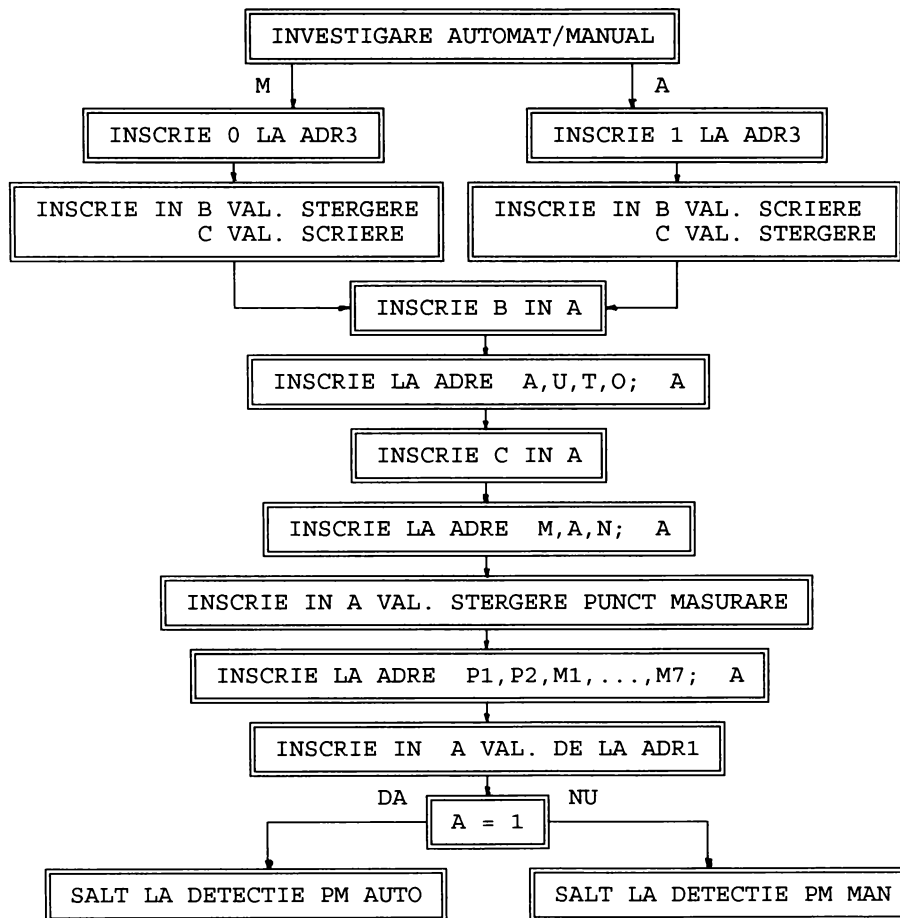
-PORTURI (IN) DE ACHIZITIE A VALORILOR MASURATE (cf. BDPM)

NOTA:

-principalele rutine (de conducere proces) sint (prezentate organigrama, program) concepute astfel incit sa fie adaptabile oricarui tip de μ C echipat cu μ P Z80;
 -prescurtarile ADRE... respectiv V...W si V...C reprezinta adrese din fisierul ecran respectiv valori (scriere, stergere) de plasat la aceste adrese in scopul vizualizarii on-line a etapelor desfasurarii procesului si BDPM; aceste valori sint precizate prin grafica si cromatica stabilite (ex. fig.5.8), si functie de structura μ C utilizat;
 -conform celor de mai sus sint prezentate programele (utilizate cf. cap.7) adecvate utilizarii μ P Z80 din componenta μ C de tip HC'85 si MIND pentru aparatura proiectata (cf. cap.5, cap.6).

RUTINA AUTO/MAN

ORGANIGRAMA

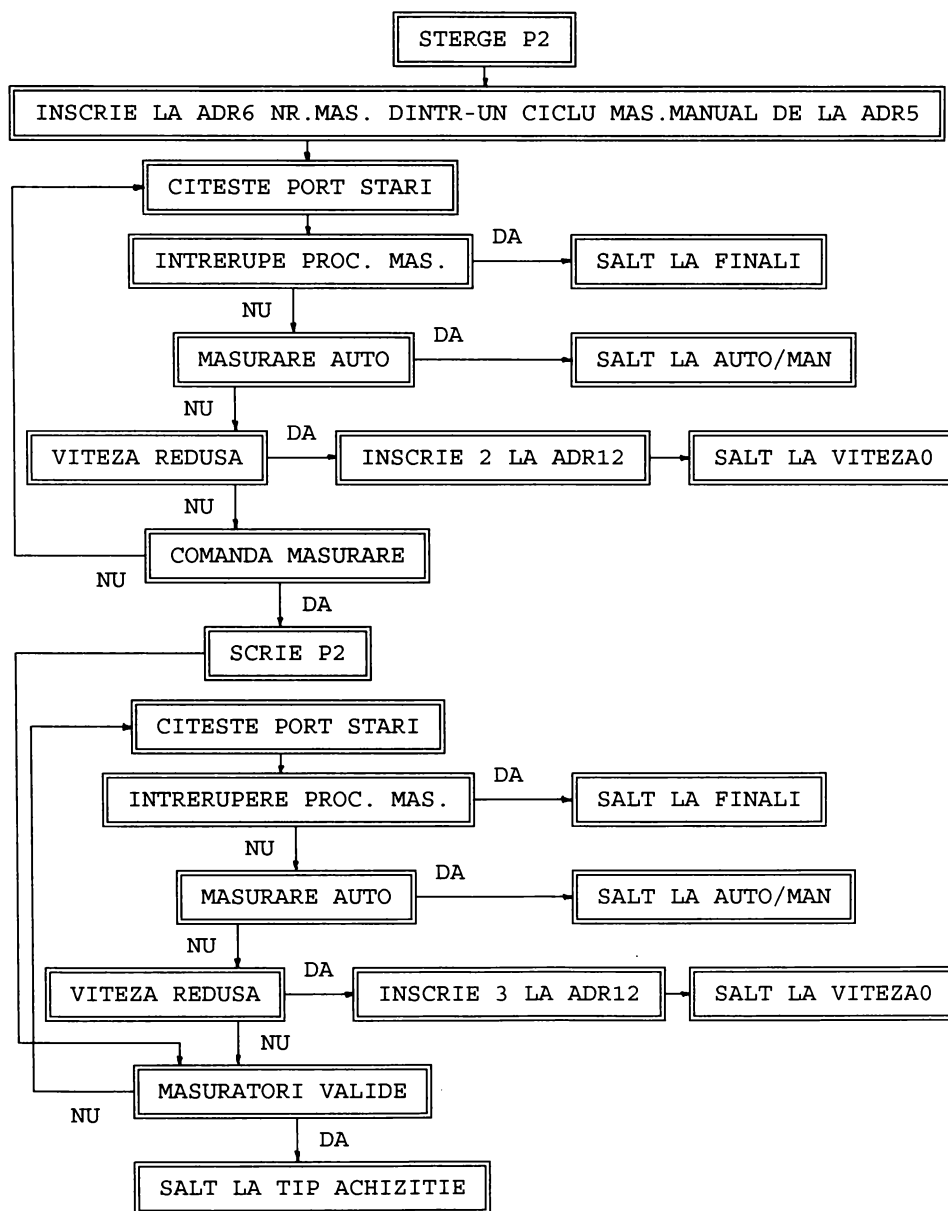


PROGRAM

MANUAL:	LD A, 0	
	LD (ADR3), A	
	LD B, V1C	VAL.STERGERE->B
	LD C, V1W	VAL.SCRIERE->C
	JP AUTO/MAN	SALT LA AUTO/MAN
AUTOMAT:	LD A, 1	
	LD (ADR3), A	
	LD B, V1W	VAL.SCRIERE->B
	LD C, V1C	VAL.SRERGERE->C
AUTO/MAN:	LD A, B	
	LD (ADRE1), A	A -> (ADRE1) "A"
	LD (ADRE2), A	A -> (ADRE2) "U"
	LD (ADRE3), A	A -> (ADRE3) "T"
	LD (ADRE4), A	A -> (ADRE4) "O"
	LD A, C	
	LD (ADRE5), A	A -> (ADRE5) "M"
	LD (ADRE6), A	A -> (ADRE6) "A"
	LD (ADRE7), A	A -> (ADRE7) "N"
	LD A, V2C	VAL.STERGERE->A
	LD (ADRE8), A	A -> (ADRE8) "P1"
	LD (ADRE10), A	A -> (ADRE10) "P2"
	LD A, (ADR5)	
	LD B, A	
	LD IX, (ADR11)	
	LD A, V2C	VAL.STERGERE->A
STERGEM:	LD (IX), A	A -> (ADR IX)
	INC IX	
	DEC B	
	JP NZ, STERGEM	SALT LA STERGEM DACA
SEL A/M:	LD A, (ADR3)	B ≠ 0
	CP 1	
	JP Z, ROTAO	SALT LA ROTAO DACA
	JP ROTM0	A = 1

RUTINA DETECTIE PM MAN

ORGANIGRAMA

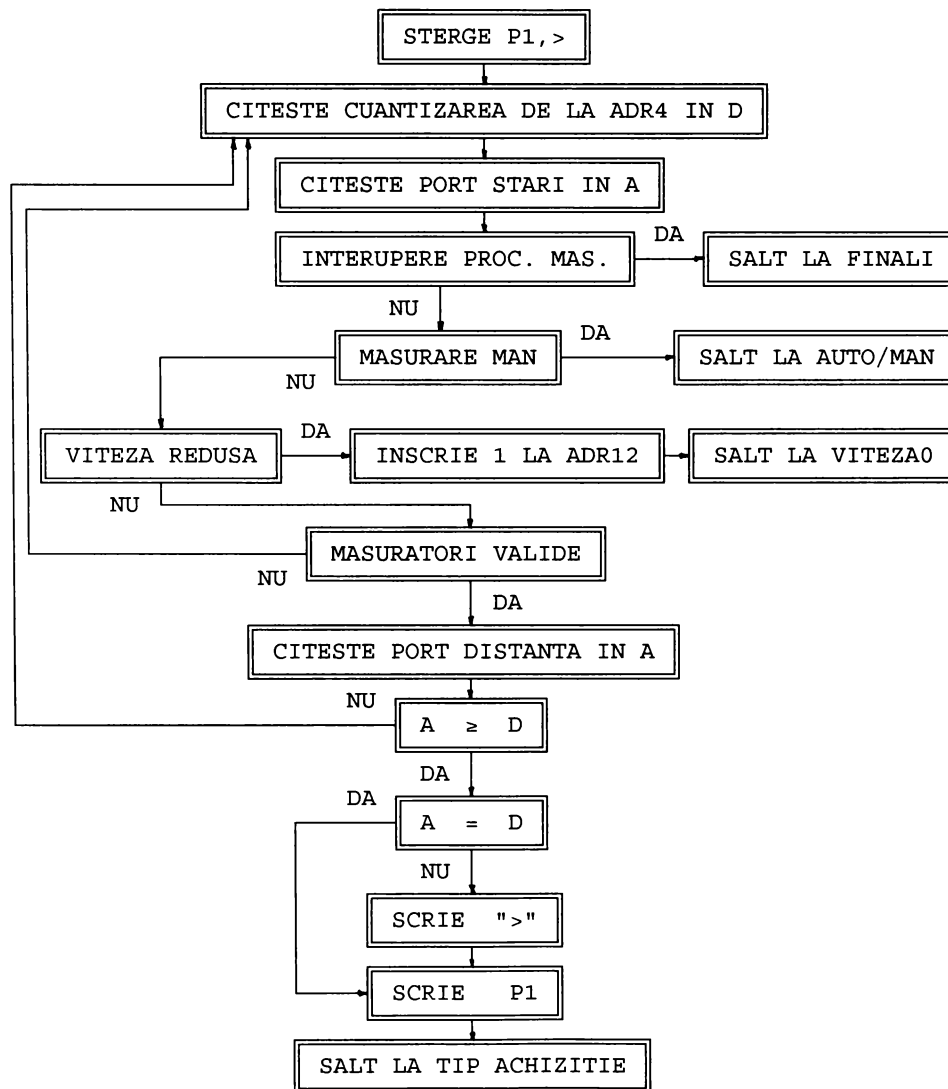


PROGRAM

ROTM0:	LD A, V2C	VAL.STERGERE->A
	LD (ADRE10), A	A -> (ADRE10) "P1"
	LD A, (ADR5)	
	LD B, A	
	INC A	
	LD (ADR6), A	
ROTM1:	IN A, (PORTS)	PORTS -> A
	BIT 0, A	
	JP NZ, FINALI	SALT LA FINALI DACA
	BIT 1, A	BIT 0, A = 1
	JP NZ, AUTOMAT	SALT LA AUTOMAT DACA
	BIT 4, A	BIT 1, A = 1
	JP Z, CICLUM	SALT LA CICLUM DACA
	LD A, 2	BIT 4, A = 0
	LD (ADR12), A	
	JP VITEZA0	
CLCLUM:	BIT 2, A	
	JP Z, ROTM1	SALT LA ROTM1 DACA
	LD IX, (ADRE11)	BIT 2, A = 0
	LD (IX), V2W	VAL.SCRIERE -> (ADR IX)
AFISARECM:	INC IX	VAL.SCRIERE -> (ADR IX)
	LD (IX), V2W	
	DEC B	
	JP NZ, AFISARECM	SALT LA AFISARECM DACA
	LD (ADR11), IX	B # 0
	JP PCTMAS	
ROTM2:	IN A, (PORTS)	PORTS -> A
	BIT 0, A	
	JP NZ, FINALI	SALT LA FINALI DACA
	BIT 1, A	BIT 0, A = 1
	JP NZ, AUTOMAT	SALT LA AUTOMAT DACA
	BIT 4, A	BIT 1, A = 1
	JP Z, PCTMAS	SALT LA PCTMAS DACA
	LD A, 3	BIT 4, A = 0
	LD (ADR12), A	
	JP VITEZA0	
PCTMAS:	BIT 3, A	
	JP Z, ROTM2	SALT LA ROT M2 DACA
	JP ACHIZITIE	BIT 3, A = 0

RUTINA DETECTIE PM AUTO

ORGANIGRAMA

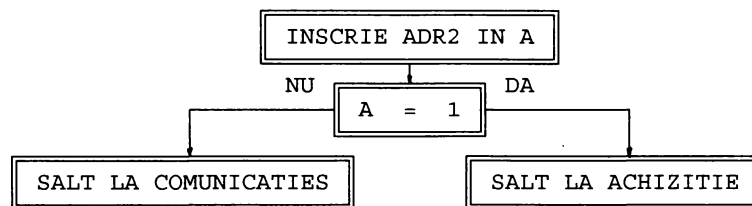


PROGRAM

<p>ROTA0: LD A, V2C LD (ADRE8), A LD (ADRE9), A LD A, (ADR4) LA D, A</p> <p>ROTA1: IN A, (PORTS) BIT 0, A JP NZ, FINALI BIT 1, A JP Z, MANUAL BIT 4, A JP Z, MASVLD LD A, 1 LD (ADR12), A JP VITEZA0</p> <p>MASVLD: BIT 3, A JP Z, ROTA1</p> <p>IN A, (PORTD) CP D JP C, ROTA1 JP Z, PCTMAS</p> <p>LD A, V2W LD (ADRE9), A LD A, V2W LD (ADRE8), A JP TIPACHIZITIE</p>	<p>VAL. STERGERE -> A A -> (ADRE8) "P1" A -> (ADR E) ">"</p> <p>PORTS -> A</p> <p>SALT LA FINALI DACA BIT 0, A = 1</p> <p>SALT LA MANUAL DACA BIT 1, A = 0</p> <p>SALT LA MASVLD DACA BIT 4, A = 0</p> <p>SALT LA ROTA1 DACA BIT 3, A = 0</p> <p>PORTD -> A</p> <p>SALT LA ROTA1 DACA A<D SALT LA SPCTMAS DACA A = D</p> <p>VAL. SCRIERE -> A A -> (ADR E) ">" VAL. SCRIERE -> A A -> (ADR E) "P1"</p>
--	--

RUTINA TIP ACHIZITIE

ORGANIGRAMA

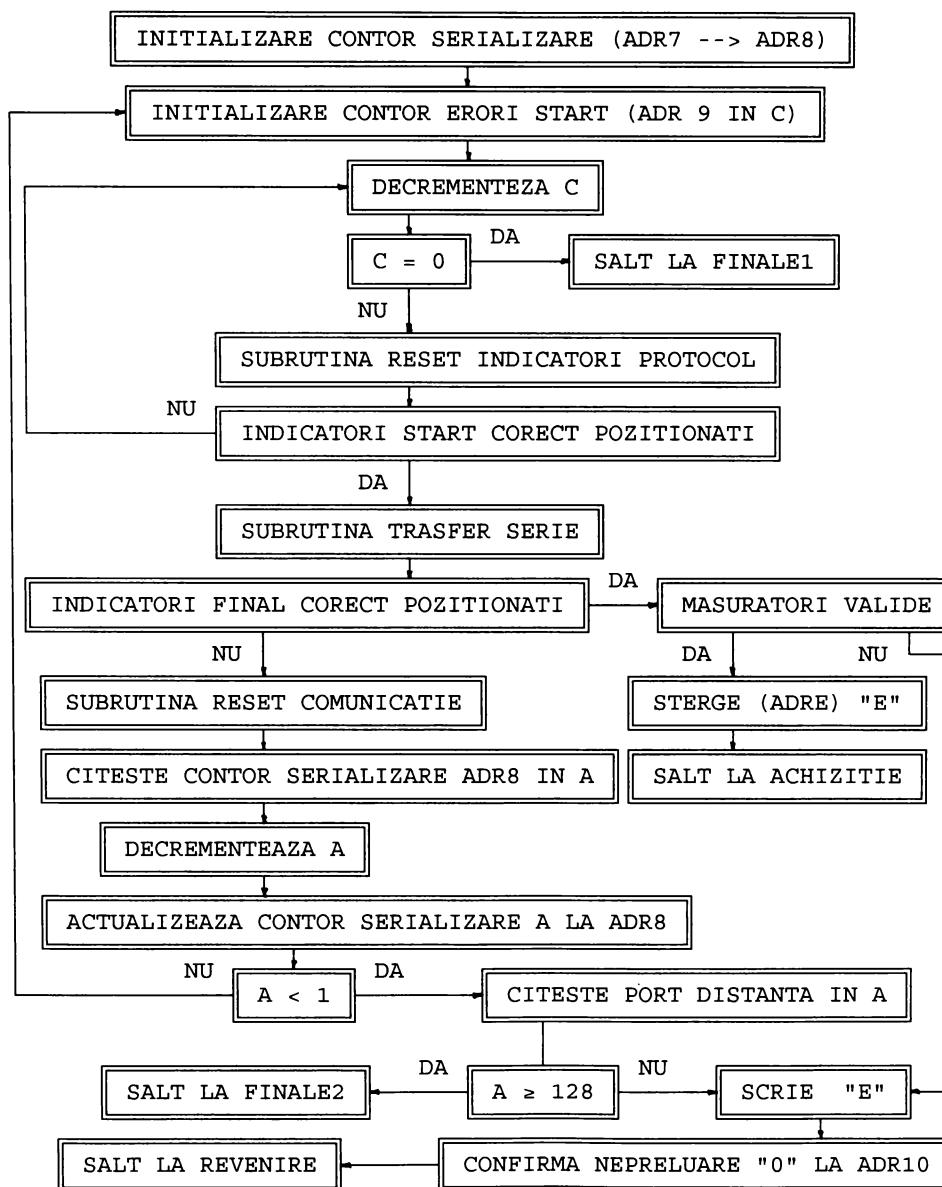


PROGRAM

<p>TIPACHIZITIE: LD A, (ADR2) CP 1 JP Z, ACHIZITIE JP COMUNICATIES</p>	<p>SALT LA ACHIZITIE DACA A = 1</p>
--	---

RUTINA COMUNICATIE S

ORGANIGRAMA



PROGRAM

```

INIT:      LD A, (ADR7)
           LD (ADR8), A
INITSTARTS: LD A, (ADR9)
           LD C, A
CONTROLSTARTS: DEC C
           JP Z, FINALE1           SALT LA FINALE1 DACA
                                   C = 0
           LD B, TRA             TIMP RESET ACTIV -> B
           LD A, RIAS           VAL.RESET INDICS ACTIV
           OUT (PORTC), A       A -> PORTC
RSTINDICSATRTS: DEC B
           JP NZ, RSTINDICSTARTS SALT RSTINDICSTARTS
                                   DACA B ≠ 0
           LD A, RIPS           VAL.RESET INDICS PASIV
           OUT (PORTC), A       A -> PORTC
           IN A, (PORTS)       PORTS -> A
           BIT 6, A
           JP NZ, CONTROLSTARTS SALT LA CONTROLSTARTS
           BIT 7, A           DACA BIT 6, A = 1
           JP NZ, CONTROLSTARTS SALT LA CONTROLSTARTS
                                   DACA BIT 7, A = 1
SERIALIZARE: LD C, PORTC
           LD A, NSCK           NR. SEMNALE TACT -> A
           LD D, CK0           VAL.(CK=0) -> D
           LD E, CK1           VAL.(CK=1) -> E
TACT:      LD B, TCK0           TIMP PALIER (CK=0) -> B
           OUT (C), D           D -> PORTC
TACT0:     DEC B
           JP NZ, TACT0         SALT LA TACT0 DACA B≠0
           LD B, TCK1           TIMP PALIER (CK=1) -> B
           OUT (C), E           E -> PORTC
TACT1:     DEC B
           JP NZ, TACT1         SALT LA TACT1 DACA B≠0
           DEC A
           JP NZ, TACT         SALT LA TACT DACA A ≠ 0
CONTROLFINALS: IN A, (PORTS)   PORTS -> A
           BIT 6, A
           JP Z, EROARES       SALT LA EROARES DACA
           BIT 7, A           BIT 6, A = 0
           JP Z, EROARES       SALT LA EROARES DACA
           BIT 3, A           BIT 7, A = 0
           JP Z, SCRIEEROARES  SALT LA SCRIEEROARES
                                   DACA BIT 3, A = 0
           LD A, V3C           VAL.STERGE ERORI -> A
           LD (ADRE12), A     A -> (ADRE) "E"
           JP ACHIZITIE
EROARES:   LD A, RCA           VAL.RESET COM. ACTIV
                                   (RSC=0) -> A
           LD B, TRCA         TIMP RST COM.ACTIV -> B
           OUT (PORTC), A     A -> PORTC
RESETCOM:  DEC B
           JP NZ, RESETCOM     SALT LA RESETCOM DACA
                                   B ≠ 0
           LD A, RCP           VAL.RESET COM. PASIV
           OUT (PORTC), A     (RSC=1) -> A
                                   A -> PORTC

```

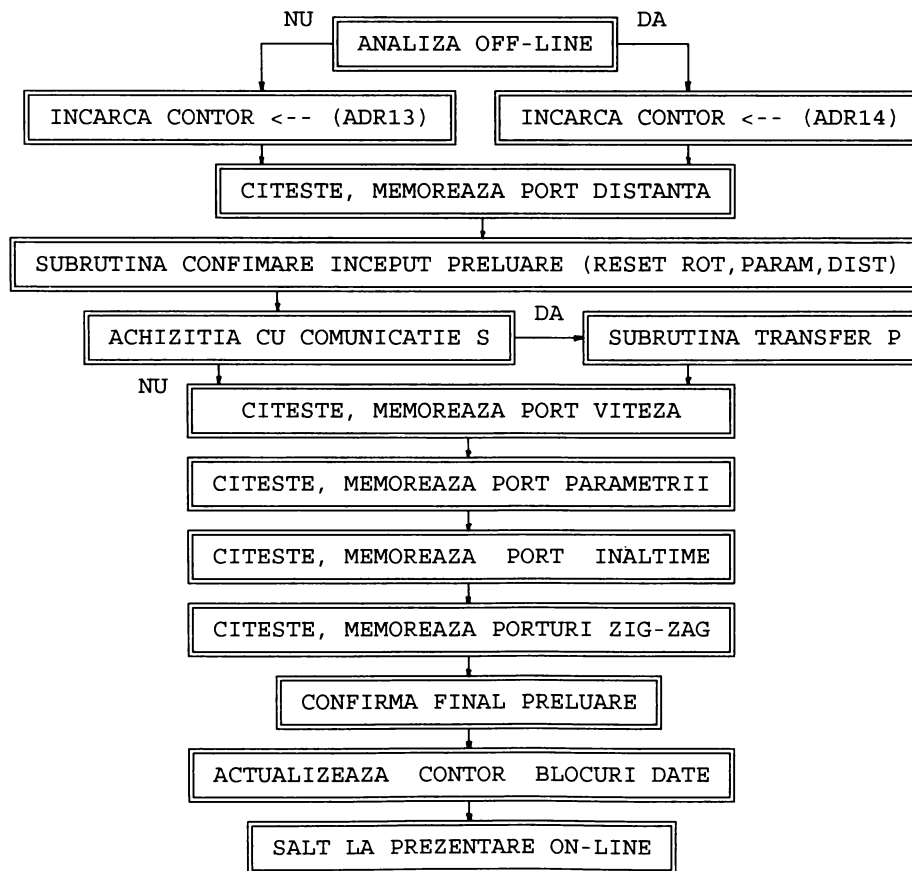
```

LD A, (ADR8)
DEC A
LD (ADR8), A
CP 1
JP C, TESTDIST          SALT LA TESTDISTANTA
                        DACA A < 1
TESTDISTANTA: JP INITSTARTS
IN A, (PORTD)          PORT DISTANTA -> A
CP 128
JP NC, FINALE2        SALT LA FINALE2 DACA
                        A > 128
SCRIEEROARES: LD A, V3W
LD (ADRE12), A        VAL. SCRIERE -> A
LD A, 0               A -> (ADRE) "E"
LD (ADR10), A
JP REVENIRE

```

RUTINA ACHIZITIE

ORGANIGRAMA



PROGRAM

```

ACHIZITIE: LD A, (ADR1)
            CP 1
            JP Z, CONTROLMEM          SALT LA CONTORMEM DACA
                                         A = 1

            LD HL, (ADR13)
            JP PRELUARED

CONTORMEM: LD HL, (ADR14)
            LD (ADR15), HL

PELUARED:  LD C, PORTD                ADR PORT DISTANTA -> C
            INI
            LD A, RDA                  VAL. RESET ACTIV
                                         (RSR=0, RSP=0, RSD=1) -> A
            LD B, TRDA                 TIMP RESET ACTIV -> B
            OUT (PORTC), A

TIMPRESET: DEC B
            JP NZ, TIMPRESET          SALT LA TIMPRESET DACA
                                         B ≠ 0

            LD A, RDP                  VAL. RESET PASIV
                                         (RSR=1, RSP=1, RSD=0) -> A

            OUT (PORTC), A
            LD A, (ADR2)
            CP 1
            JP Z, PRELUAREV          SALT LA PRELUAREV DACA
                                         A = 1

            LD A, TA                    VAL. TRANSFER ACTIV
                                         (GS = 1) -> A
            LD B, TTA                    TIMP TRANSFER ACTIV -> B
            OUT (PORTC), A

TIMPTRANSF: DEC B
            JP NZ, TIMPTRANSF        SALT LA TIMP TRANSFER
                                         DACA B ≠ 0

            LD A, TP                    VAL. TRANSFER PASIV
                                         (GS = 0) -> A

            OUT (PORTC), A

PRELUAREV: LD C, PORTV                ADR. PORT VITEZA -> C
            INI

PRELUAREPR: LD C, PORTP                ADR. PORT PARAMETRII -> C
            INI

PRELUAREH:  LD C, PORTH                ADR. PORT INALTIME -> C
            INI

PRELUAREZZ1: LD C, PORTZZ1            ADR. PORT ZZ1 -> C
            INI

PRELUAREZZ2: LD C, PORTZZ2            ADR. PORT ZZ2 -> C
            INI

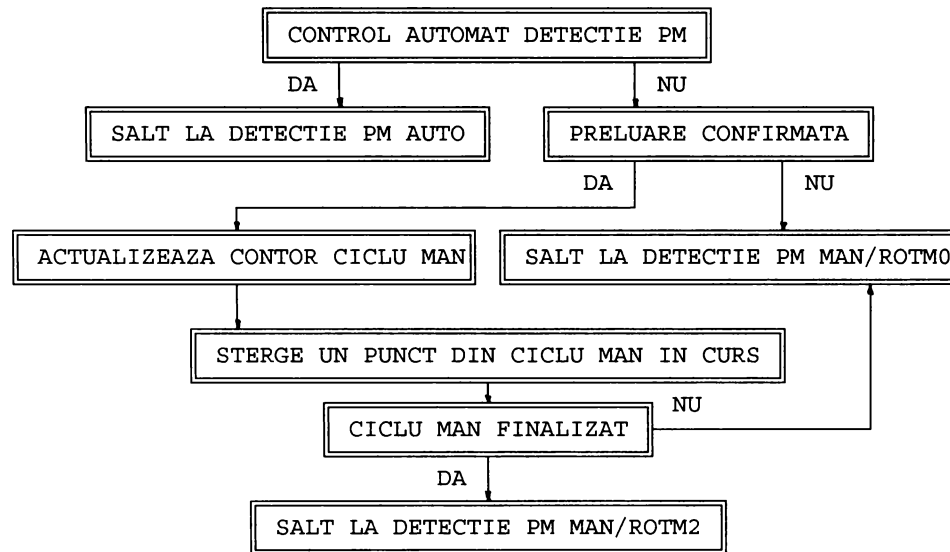
PRELUAREZZ3: LD C, PORTZZ3            ADR. PORT ZZ3 -> C
            INI

            LD (ADR14), HL
            LD A, 1
            LD (ADR10), A
            JP PREZENTARE

```

RUTINA REVENIRE

ORGANIGRAMA

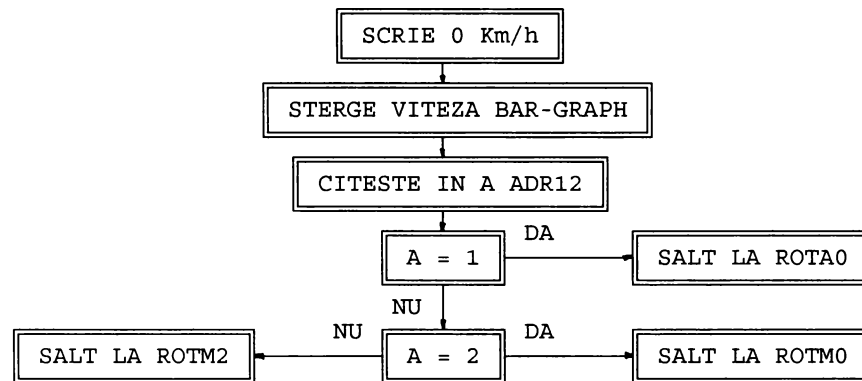


PROGRAM

```

REVENIRE:  LD A, (ADR3)
           CP 1
           JP Z,DCTPMAUTO      SALA DCTPMAUTO DACA
                               A = 1
           LD A, (ADR10)
           CP 1
           JP NZ,DCTPMMAN/ROTM2 SALT LA DCTPMMAN/ROTM2
                               DACA A ≠ 1
           LD IX, (ADR11)
           LD (IX), V2C        VAL.STERGERE IN ADRE
                               DIN IX
           DEC IX
           LD (ADR11), IX
           LD A, (ADR6)
           CP 1
           JP Z,DCTPMMAN/ROTM0 SALT LA DCTPMMAN/ROTM0
                               DACA A = 1
           DEC A
           LD (ADR6), A
           JP DCTPMMAN/ROTM2
  
```


RUTINA VITEZA 0
ORGANIGRAMA



PROGRAM

```

VITEZA0:  LD IX,ADRE12          (ADRE) VITEZA -> IX
          LD A,V4W            VAL.SCRIERE -> A
          LD (IX),A
          LD A,V4C            VAL.STERGERE -> A
          LD (IX+1),A
          LD (IX+2),A
          LD (IX+3),A
          LD (IX+4),A
          LD (IX+5),A
          LD (IX+6),A
          LD (IX+7),A
          LD (IX+8),A
          LD (IX+9),A
          LD A,(ADR12)
          CP 1
          JP Z,ROTAO          SALT LA ROTAO DACA
                              A = 1
          CP 2
          JP Z,ROTM0         SALT LA ROTM0 DACA
                              A = 2
          JP ROTM2
  
```

PROGRAM (COD MASINA Z80, LIMBAJ DE ASAMBLARE Z80) PENTRU
CONDUCEREA PROCESULUI DE INVESTIGARE SI VIZUALIZARE ON-LINE,
(UTILIZAT CF. CAP.7.2, CAP.7.3) CU μ P Z80 INCLUS IN μ C TIP HC'85

ADR.	COD	ETICHETA	INSTRUCTIUNE
7D1E	DD21AD5A	INIT:	LD IX, (5AADH)
7D22	DD22077D		LD (7D07H), IX
7D26	3E12		LD A, 12H
7D28	32097D		LD (7D09H), A
7D2B	3E29		LD A, 29H
7D2D	320A7D		LD (7D0AH), A
7D30	3E00		LD A, 0H
7D32	320B7D		LD (7D0BH), A
7D35	3E01		LD A, 1H
7D37	320C7D		LD (7D0CH), A
7D3A	3E00		LD A, 0H
7D3C	320E7D		LD (7D0EH), A
7D3F	320F7D		LD (7D0FH), A
7D42	210082		LD HL, 8200H
7D45	3E00		LD A, 0H
7D47	32117D		LD (7D11H), A
7D4A	06FF		LD B, FFH
7D4C	3E40		LD A, 40H
7D4E	DBFF		OUT (FFH), A
7D50	05	I1:	DEC B
7D51	C2507D		JP NZ, I1
7D54	3EF5		LD A, F5H
7D56	D3FF		OUT (FFH), A
7D58	C3677D		JP AUTOMAT
7D5B	3E00	MANUAL:	LD A, 0H
7D5D	320C7D		LD (7D0CH), A
7D60	0619		LD B, 19H
7D62	0E32		LC C, 32H
7D64	C370D		JP AUTO/MAN
7D67	3E01	AUTOMAT:	LD A, 1H
7D69	320C7D		LD (7D0CH), A
7D6C	0632		LD B, 32H
7D6E	0E19		LD C, 19H
7D70	78	AUTO/MAN:	LD A, B
7D71	32215A		LD (5A21H), A
7D74	32225A		LD (5A22H), A
7D77	32235A		LD (5A23H), A
7D7A	32245A		LD (5A24H), A
7D7D	79		LD A, C
7D7E	32265A		LD (5A26H), A
7D81	32275A		LD (5A27H), A
7D84	32285A		LD (5A28H), A
7D87	3A0C7D	SEL A/M:	LD A, (7D0CH)
7D8A	FE01		CP 1H
7D8C	CAD77D		JP Z, ROTA0

7D93	3A0A7D	ROTM0:	LD A, (7D0AH)
7D96	57		LD D,A
7D97	010004		LD BC, (0400H)
7D9A	0B	ROTM1:	DEC BC
7D9B	3E01		LD A, 1H
7D9D	B8		CP B
7D9E	CAA380		JP Z, VITZ
7DA1	DB5F		IN A, (5FH)
7DA3	CB47		BIT 0, A
7DA5	C20081		JP NZ, FINALI
7DA8	CB47		BIT 1, A
7DAA	C2677D		JP NZ, AUTOMAT
7DAD	CB5F		BIT 3, A
7DAF	CA9A7D		JP Z, ROTM1
7DB2	5F		LD E, A
7DB3	DB3F		IN A, (3FH)
7DB5	BA		CP D
7DB6	DA927D		JP C, ROTM1
7DB9	CB53		BIT 2, E
7DBB	C2C67D		JP NZ, DECL
7DBE	3A117D		LD A, (7D11H)
7DC1	FE01		CP 1H
7DC3	DA977D		JP C, ROTM1
7DC6	3D		DEC A
7DC7	32117D		LD (7D11H), A
7DCA	C3007E		JP ACH
7DCD	3A127D	DECLS:	LD A, (7D12H)
7DD0	32117D		LD (7D11H), A
7DD3	C3007E		JP ACH
7DD7	010004	ROTA0:	LD BC, 0400H
7DDA	3A107D		LD A, (7D10H)
7DDD	57		LD D, A
7DDE	0B	ROTA1:	DEC BC
7DDF	3E01		LD A, 1H
7DE1	B8		CP B
7DE2	CAA380		JP Z, VITZ
7DE5	DB5F		IN A, (5FH)
7DE7	CB47		BIT 0, A
7DE9	C20081		JP NZ, FINALI
7DEC	CB4F		BIT 1, A
7DEE	CA5B7D		JP Z, MANUAL
7DF1	CB5F		BIT 3, A
7DF2	CADE7D		JP Z, ROTA1
7DF6	DB3F		IN A, (3FH)
7DF8	BA		CP D
7DF9	DADE7D		JP C, ROTA1
7E00	0E3F	ACH:	LD C, 3FH
7E02	EDA2		INI
7E04	06FF		LD B, FFH
7E06	3E74		LD A, 74H
7E08	D3FF		OUT (FFH), A
7E0A	05	ACH1:	DEC B
7E0B	C20A7E		JP NZ, ACH1
7E0E	3EF5		LD A, F5H
7E10	D3FF		OUT (FFH), A
7E12	0E7F		LD C, 7FH
7E14	EDA2		INI
7E16	0EDF		LD C, DFH

7E18	EDA2		INI
7E1A	0EBF		LD C,BFH
7E1C	EDA2		INI
7E1E	0E9F		LD C,9FH
7E20	EDA2		INI
7E22	0E12		LD C,1FH
7E24	EDA2		INI
7E26	2B	AFISARE:	DEC HL
7E27	2B		DEC HL
7E28	2B		DEC HL
7E29	2B		DEC HL
7E2A	2B		DEC HL
7E2B	DD219F5A	MEM:	LD IX,(5A9FH)
7E2F	3E82		LD A,82H
7E31	DD23	MEM1:	INC IX
7E33	C603		ADD 3
7E35	BC		CP H
7E36	D2507E		JP NC,VREP
7E39	DD360032		LD (IX+0),32H
7E3D	FE40		CP 40H
7E3F	DA317E		JP C,MEM1
7E42	C30881		JP FINAL M
7E4F	DD21C858	VREP:	LD IX,(58C8H)
7E53	012000		LD BC,0020H
7E56	56		LD D,(HL)
7E57	3E08		LD A,8H
7E59	1E29	VREP1:	LD E,29H
7E5B	CB42		BIT 0,D
7E5D	CA627E		JP Z,VREP2
7E60	1EE7		LD E,E7H
7E62	DD7300	VREP2:	LD (IX+0),E
7E65	DD7301		LD (IX+1),E
7E68	CB3A		SRL D
7E6A	DD09		ADD IX,BC
7E6C	3D		DEC A
7E6D	FE00		CP 0H
7E6F	CA7C7E		JP Z,VREP3
7E72	FE04		CP 4H
7E74	C2597E		JP NZ,VREP1
7E77	DD09		ADD IX,BC
7E79	C3597E		JP VREP1
7E7C	CB56	VREP3:	BIT 2,(HL)
7E7E	C28B7E		JP NZ,VREP4
7E81	CB5E		BIT 3,(HL)
7E83	C287E		JP NZ,VREP4
7E86	1EE7		LD E,E7H
7E88	C38D7E		JP VREP5
7E8B	1E29	VREP4:	LD E,29H
7E8D	DD214859	VREP5:	LD IX,5948H
7E91	DD7300		LD (IX+0),E
7E94	DD7301		LD (IX+1),E
7EA6	DD2A077D	CZZH:	LD IX,(7D07H)
7EAA	3A097D		LD A,(7D09H)
7EAD	060F		LD B,FH
7EAF	0E12		LD C,12H
7EB1	DD7000		LD (IX+0),B
7EB4	DDF101		LD (IX+1),C
7EB7	DD7102		LD (IX+2),C

7EBA	DD7103	LD (IX+3),C
7EBD	DD7104	LD (IX+4),C
7EC0	DD7105	LD (IX+5),C
7EC3	DD7106	LD (IX+6),C
7EC6	DD7107	LD (IX+7),C
7EC9	DD7108	LD (IX+8),C
7ECC	DD7109	LD (IX+9),C
7ECF	DD710A	LD (IX+10),C
7ED2	DD710B	LD (IX+11),C
7ED5	DD710C	LD (IX+12),C
7ED8	DD710D	LD (IX+13),C
7EDB	DD710E	LD (IX+14),C
7EDE	DD710F	LD (IX+15),C
7EE1	DD7110	LD (IX+16),C
7EE4	DD7111	LD (IX+17),C
7EE7	DD7112	LD (IX+18),C
7EFA	DD2AAE58	LD IX, (58AEH)
7EFE	3E0F	LD A, FH
7F00	DD7700	LD (IX+0),A
7F03	DD7701	LD (IX+1),A
7F06	DD7702	LD (IX+2),A
7F09	DD7703	LD (IX+3),A
7F0C	DD7704	LD (IX+4),A
7F0F	DD7705	LD (IX+5),A
7F12	DD7706	LD (IX+6),A
7F15	DD7707	LD (IX+7),A
7F18	DD7708	LD (IX+8),A
7F1B	DD7709	LD (IX+9),A
7F1E	DD770A	LD (IX+10),A
7F21	DD770B	LD (IX+11),A
7F24	DD770C	LD (IX+12),A
7F27	DD770D	LD (IX+13),A
7F2A	DD770E	LD (IX+14),A
7F2D	DD770F	LD (IX+15),A
7F30	DD7710	LD (IX+16),A
7F33	DD7711	LD (IX+17),A
7F36	23	INC HL
7F37	4E	LD C, (HL)
7F38	3E96	LD A, 96H
7F3A	3E0A	LD B, AH
7F3C	112000	LD DE, 0020H
7F3F	DD21CD58	LD IX, 58CDH
7F43	B9	DH1: CP C
7F44	DA507F	JP C, DH2
7F47	90	SUB B
7F48	CA507F	JP Z, DH2
7F4B	DD19	ADD IX, DE
7F4D	C3437F	JP DH1
7F50	DD22077D	DH2: LD (7D07H), IX
7F54	DD360039	LD (IX), 39H
7F58	7E	LD A, (HL)
7F59	FE8C	CP 85H
7F5B	D2707F	JP NC, DH3
7F5E	FE28	CP 28H
7F60	DA707F	JP C, DH3
7F63	3E36	LD A, 36H
7F65	32097D	LD (7D09H), A
7F68	3E29	LD A, 29H

7F6A	320A7D		LD (7D0AH),A
7F6D	C37A7F		JP VIDZZ
7F70	3E12	DH3:	LD A,12H
7F72	32097D		LD (7D09H),A
7F75	3E29		LD A,29H
7F77	320A7D		LD (7D0AH),A
7F7A	23		INC HL
7F7B	FD21AD58	VIDZZ:	LD IY,58ADH
7F7F	DD2A077D		LD IX,(7D07H)
7F83	DD360039		LD (IX+0),39H
7F87	0E39		LD C,39H
7F89	3E29		LD A,29H
7F8B	46		LD B,(HL)
7F8C	CB40		BIT 0,B
7F8E	CA977F		JP Z,VZZ1
7F91	DD7701		LD (IX+1),A
7F94	FD7101		LD (IY+1),C
7F97	CB48	VZZ1:	BIT 1,B
7F99	CAA27F		JP Z,VZZ2
7F9C	DD7702		LD (IX+2),A
7F9F	FD7102		LD (IY+2),C
7FA2	CB50	VZZ2:	BIT 2,B
7FA4	CAAD7F		JP Z,VZZ3
7FA7	DD7703		LD (IX+3),A
7FAA	FD7103		LD (IY+3),C
7FAD	CB58	VZZ3:	BIT 3,B
7FAE	CAB87F		JP Z,VZZ4
7FB2	DD7704		LD (IX+4),A
7FB5	FD7104		LD (IY+4),C
7FB8	3A0A7D	VZZ4:	LD A,(7D0AH)
7FBB	CB60		BIT 4,B
7FBD	CAC67F		JP Z,VZZ5
7FC0	DD7705		LD (IX+5),A
7FC3	FD7105		LD (IY+5),C
7FC6	CB68	VZZ5:	BIT 5,B
7FC8	CAD17F		JP Z,VZZ6
7FCB	DD7706		LD (IX+6),A
7FCE	FD7106		LD (IY+6),C
7FD1	CB70	VZZ6:	BIT 6,B
7FD3	CADC7F		JP Z,VZZ7
7FD6	DD7707		LD (IX+7),A
7FD9	FD7107		LD (IY+7),C
7FDC	CB78	VZZ7:	BIT 7,B
7FDE	CAE77F		JP Z,VZZ8
7FE1	DD7708		LD (IX+8),A
7FE4	FD7108		LD (IY+8),C
7FE7	23	VZZ8:	INC HL
7FE8	46		LD B,(HL)
7FE9	CB40		BIT 0,B
7FEB	CAF47F		JP Z,VZZ9
7FEE	DD7709		LD (IX+9),A
7FF1	FD7109		LD (IY+9),C
7FF4	CB48	VZZ9:	BIT 1,B
7FF6	CAFF7F		JP Z,VZZ10
7FF9	DD770A		LD (IX+10),A
7FFC	FD710A		LD (IY+10),C
7FFF	CB50	VZZ10:	BIT 2,B
8001	CA0A80		JP Z,VZZ11

8004	DD770B		LD (IX+11),A
8007	FD710B		LD (IY+11),C
800A	CB58	VZZ11:	BIT 3,B
800C	CA1580		JP Z,VZZ12
800F	DD770C		LD (IX+12),A
8012	FD710C		LD (IY+12),C
8015	CB60	VZZ12:	BIT 4,B
8017	CA2080		JP Z,VZZ13
801A	DD770D		LD (IX+13),A
801D	FD710D		LD (IY+13),C
8020	CB68	VZZ13:	BIT 5,B
8022	CA2B80		JP Z,VZZ14
8025	DD770E		LD (IX+14),A
8028	FD710E		LD (IY+14),C
802B	3E29	VZZ14:	LD A,29H
802D	CB70		BIT 6,B
802F	CA3880		JP Z,VZZ15
8032	DD770F		LD (IX+15),A
8035	FD710F		LD (IY+15),C
8038	CB78	VZZ15:	BIT 7,A
803A	CA4380		JP Z,VZZ16
803D	DD7710		LD (IX+16),A
8040	FD7110		LD (IY+16),C
8043	23	VZZ16:	INC HL
8044	46		LD B,(HL)
8045	CB60		BIT 4,B
8047	CA5080		JP Z,VZZ17
804A	DD7711		LD (IX+17),A
804D	FD7111		LD (IY+17),C
8050	CB68	VZZ17:	BIT 5,B
8052	CA5B80		JP Z,AE
8055	DD7712		LD (IX+18),A
8058	FF7112		LD (IY+18),C
805B	DD21E859	AE:	LD IX,59E8H
805F	CB70		BIT 6,B
8061	CA6F80		JP Z,AE1
8064	DD3600E7		LD (IX+0),E7H
8068	DD3601E7		LD (IX+1),E7H
806C	C3A880		JP CV
806F	DD360029	AE1:	LD (IX+0),29H
8073	DD360129		LD (IX+1),29H
8077	C3A880		JP CV
80A3	3E00	VITZ:	LD A,0H
80A5	320B7D		LD (7D0BH),A
80A8	11615A	CV:	LD DE,5A61H
80AB	0609		LD B,9H
80AD	3E19		LD A,19H
80AF	12	CV1:	LD (DE),A
80B0	13		INC DE
80B1	05		DEC B
80B2	C2AF80		JP NZ,CV1
80B5	3A0B7D		LD A,(7D0BH)
80B8	FE01		CP 1H
80BA	CAC880		JP Z,WV
80BD	3A0C7D		LD A,(7D0CH)
80C0	FE01		CP 1H
80C2	C2D77D		JP Z,ROTA0
80C5	C3937D		JP ROTM0

80C8	3E01	WV:	LD A,1H
80CA	320B7D		LD (7DOBH),A
80CD	46		LD B,(HL)
80CE	CBA0		RES B,4
80D0	CBA8		RES B,5
80D2	CBB0		RES B,6
80D4	CBB8		RES B,7
80D6	0E32		LD C,32H
80D8	3E0B		LD A,0BH
80DA	DD21605A		LD 1X,5A60H
80DE	B8	WV1:	CP B
80DF	DAEB80		JP C,RELCICL
80E2	DD7100		LD (IX),C
80E5	DD23		INC IX
80E7	3D		DEC A
80E8	C2DE80		JP NZ,WV1
80EB	3A0C7D	RELCICL:	LD A,(7D0CH)
80EE	FE01		CP 1H
80F0	CAD77D		JP Z,ROTA0
80F3	C3937D		JP ROTM0
80F6	3E78	FINALE:	LD A,78H
80F8	32425C		LD (5C42H),A
80FB	C30D81		JP FM1
8100	3E6E	FINALI:	LD A,6EH
8102	32425C		LD (5C42H),A
8105	C30D81		JP FM1
8108	3E64	FINALM:	LD A,64H
810A	32425C		LD (5C42H),A
810D	3E00	FM1:	LD A,0H
810F	32435C		LD (5C43H),A
8112	32445C		LD (5C44H),A
8115	220E7D		LD (7DOEH),HL
8118	C9		RET
8133	3E03	NRE:	LD A,3H
8135	32147D		LD (7D14H),A
8138	0E07	RS0:	LD C,7H
813A	0D	RS1:	DEC C
813B	CAF680		JP Z,FINALE
813E	0632		LD B,32H
8140	3EF1		LD A,F1H
8142	D3FF		OUT (FFH),A
8144	05	RS2:	DEC B
8145	C24581		JP NZ,RS2
8148	3EF5		LD A,F5H
814A	D3FF		OUT (FFH),A
814C	DB5F		IN A,(5FH)
814E	CB77		BIT A,6
8150	C23A81		JP NZ,RS1
8153	CB7F		BIT A,7
8155	C23A81		JP NZ,RS1
8158	0EFF	COMS:	LD C,FFH
815A	3E21		LD A,21H
815C	16B5		LD D,B5H
815E	1EF5		LD E,F5H
8160	060A	CS1:	LD B,0AH
8162	ED51		OUT (C),D
8164	05	CS2:	DEC B
8165	C26481		JP NZ,CS2

8168	060A		LD B, 0AH
816A	ED59		OUT (C), E
816C	05	CS3:	DEC B
816D	C26C81		JP NZ, CS3
8170	3D		DEC A
8171	C26081		JP NZ, CS1
8174	DB5F	TESTE:	IN A, (5FH)
8176	CB77		BIT A, 6
8178	CA8881		JP Z, ERORI
817B	CB7F		BIT A, 7
817D	CA8881		JP Z, ERORI
8180	3E0B		LD A, 0BH
8182	32005A		LD (5A00H), A
8185	C3007E		JP ACH
8188	3EE5	ERORI:	LD A, E5H
818A	0632		LD B, 32H
818C	D3FF		OUT (FFH), A
818E	05	ER1:	DEC B
818F	C28E81		JP NZ, ER1
8192	3EF5		LD A, F5H
8194	D3FF		OUT (FFH), A
8196	3A147D		LD A, (7D14H)
8199	FE01		CP 1H
819B	DAA581		JP C, ER2
819E	3D		DEC A
819F	32147D		LD (7D14H), A
81A2	C33881		JP RS0
81A5	DB3F	ER2:	IN A, (3FH)
81A7	FE40		CP 64H
81A9	D2F680		JP NC, FINALE
81AC	3EEA		LD A, EAH
81AE	32005A		LD (5A00H), A
81B1	C3EB80		JP RELCICL

Implementare (adresa - cod instructiune) in memoria μC a programului.

ADR	COD	ADR	COD	ADR	COD	ADR	COD
32001		32051	11	32101	112	32151	1
32002		32052	125	32102	125	32152	0
32003		32053	62	32103	62	32153	4
32004		32054	1	32104	1	32154	11
32005		32055	50	32105	50	32155	62
32006		32056	12	32106	12	32156	1
32007		32057	125	32107	125	32157	184
32008		32058	62	32108	6	32158	202
32009		32059	0	32109	50	32159	163
32010		32060	50	32110	14	32160	128
32011		32061	14	32111	25	32161	219
32012		32062	125	32112	120	32162	95
32013		32063	50	32113	50	32163	203
32014		32064	15	32114	33	32164	71
32015		32065	125	32115	90	32165	194
32016		32066	33	32116	50	32166	0
32017		32067	0	32117	34	32167	129
32018		32068	130	32118	90	32168	203
32019		32069	62	32119	50	32169	79
32020		32070	0	32120	35	32170	194
32021		32071	50	32121	90	32171	103
32022		32072	17	32122	50	32172	125
32023		32073	125	32123	36	32173	203
32024		32074	6	32124	90	32174	95
32025		32075	255	32125	121	32175	202
32026		32076	62	32126	50	32176	154
32027		32077	64	32127	38	32177	125
32028		32078	211	32128	90	32178	95
32029		32079	255	32129	50	32179	219
32030	221	32080	5	32130	39	32180	63
32031	33	32081	194	32131	90	32181	186
32032	173	32082	80	32132	50	32182	218
32033	90	32083	125	32133	40	32183	146
32034	221	32084	62	32134	90	32184	125
32035	34	32085	245	32135	58	32185	203
32036	7	32086	211	32136	12	32186	83
32037	125	32087	255	32137	125	32187	194
32038	68	32088	195	32138	254	32188	198
32039	18	32089	103	32139	1	32189	125
32040	50	32090	125	32140	202	32190	58
32041	9	32091	62	32141	215	32191	17
32042	125	32092	0	32142	125	32192	125
32043	62	32093	50	32143	0	32193	254
32044	0	32094	12	32144	0	32194	1
32045	50	32095	125	32145	0	32195	218
32046	10	32096	6	32146	0	32196	151
32047	125	32097	25	32147	58	32197	125
32048	62	32098	14	32148	10	32198	61
32049	0	32099	50	32149	125	32199	50
32050	50	32100	195	32150	87	32200	17

ADR	COD
32201	125
32202	195
32203	51
32204	129
32205	58
32206	18
32207	125
32208	50
32209	17
32210	125
32211	195
32212	51
32213	129
32214	
32215	1
32216	0
32217	4
32218	58
32219	16
32220	125
32221	87
32222	11
32223	62
32224	1
32225	184
32226	202
32227	163
32228	128
32229	219
32230	95
32231	203
32232	71
32233	194
32234	0
32235	129
32236	203
32237	79
32238	202
32239	91
32240	125
32241	203
32242	95
32243	202
32244	222
32245	125
32246	219
32247	63
32248	186
32249	218
32250	222

ADR	COD
32251	125
32252	0
32253	0
32254	0
32255	0
32256	14
32257	63
32258	237
32259	162
32260	6
32261	255
32262	62
32263	116
32264	211
32265	255
32266	5
32267	194
32268	10
32269	126
32270	62
32271	245
32272	211
32273	255
32274	14
32275	127
32276	237
32277	162
32278	14
32279	223
32280	237
32281	162
32282	14
32283	191
32284	237
32285	162
32286	14
32287	159
32288	237
32289	162
32290	14
32291	31
32292	237
32293	162
32294	43
32295	43
32296	43
32297	43
32298	43
32299	221
32300	33

ADR	COD
32301	159
32302	90
32303	62
32304	130
32305	221
32306	35
32307	198
32308	3
32309	188
32310	210
32311	80
32312	126
32313	221
32314	54
32315	0
32316	50
32317	254
32318	64
32319	218
32320	49
32321	126
32322	195
32323	8
32324	129
32325	0
32326	0
32327	0
32328	0
32329	0
32330	0
32331	0
32332	0
32333	0
32334	0
32335	221
32336	33
32337	200
32338	88
32339	1
32340	32
32341	0
32342	86
32343	62
32344	8
32345	30
32346	41
32347	203
32348	66
32349	202
32350	98

ADR	COD
32351	126
32352	30
32353	231
32354	221
32355	115
32356	0
32357	221
32358	115
32359	1
32360	203
32361	58
32362	221
32363	9
32364	61
32365	254
32366	0
32367	202
32368	124
32369	126
32370	254
32371	4
32372	194
32373	89
32374	126
32375	221
32376	9
32377	195
32378	89
32379	126
32380	203
32381	86
32382	194
32383	139
32384	126
32385	203
32386	94
32387	194
32388	139
32389	126
32390	30
32391	231
32392	195
32393	141
32394	126
32395	30
32396	41
32397	221
32398	33
32399	72
32400	89

ADR	COD
32401	221
32402	115
32403	0
32404	221
32405	115
32406	1
32407	0
32408	0
32409	0
32410	0
32411	0
32412	0
32413	0
32414	0
32415	0
32416	0
32417	0
32418	0
32419	0
32420	0
32421	0
32422	221
32423	42
32424	7
32425	125
32426	58
32427	9
32428	125
32429	6
32430	15
32431	14
32432	18
32433	221
32434	112
32435	0
32436	221
32437	113
32438	1
32439	221
32440	113
32441	2
32442	221
32443	113
32444	3
32445	221
32446	113
32447	4
32448	221
32449	119
32450	5

ADR	COD
32451	221
32452	119
32453	6
32454	221
32455	119
32456	7
32457	221
32458	119
32459	8
32460	221
32461	119
32462	9
32463	221
32464	119
32465	10
32466	221
32467	119
32468	11
32469	221
32470	119
32471	12
32472	221
32473	119
32474	13
32475	221
32476	119
32477	14
32478	221
32479	113
32480	15
32481	221
32482	113
32483	16
32484	221
32485	113
32486	17
32487	221
32488	113
32489	18
32490	0
32491	0
32492	0
32493	0
32494	0
32495	0
32496	0
32497	0
32498	0
32499	0
32500	0

ADR	COD
32501	0
32502	0
32503	0
32504	0
32505	0
32506	221
32507	33
32508	174
32509	88
32510	62
32511	15
32512	221
32513	119
32514	0
32515	221
32516	119
32517	1
32518	221
32519	119
32520	2
32521	221
32522	119
32523	3
32524	221
32525	119
32526	4
32527	221
32528	119
32529	5
32530	221
32531	119
32532	6
32533	221
32534	119
32535	7
32536	221
32537	119
32538	8
32539	221
32540	119
32541	9
32542	221
32543	119
32544	10
32545	221
32546	119
32547	11
32548	221
32549	119
32550	12

ADR	COD
32551	221
32552	119
32553	13
32554	221
32555	119
32556	14
32557	221
32558	119
32559	15
32560	221
32561	119
32562	16
32563	221
32564	119
32565	17
32566	35
32567	78
32568	62
32569	150
32570	6
32571	10
32572	17
32573	32
32574	0
32575	221
32576	33
32577	205
32578	88
32579	185
32580	218
32581	80
32582	127
32583	144
32584	202
32585	80
32586	127
32587	221
32588	25
32589	195
32590	67
32591	127
32592	221
32593	34
32594	7
32595	125
32596	221
32597	54
32598	0
32599	57
32600	126

ADR	COD
32601	254
32602	140
32603	210
32604	112
32605	127
32606	254
32607	40
32608	218
32609	112
32610	127
32611	62
32612	54
32613	50
32614	9
32615	125
32616	62
32617	41
32618	50
32619	10
32620	125
32621	195
32622	122
32623	127
32624	62
32625	18
32626	50
32627	9
32628	125
32629	62
32630	41
32631	50
32632	10
32633	125
32634	35
32635	253
32636	33
32637	173
32638	88
32639	221
32640	42
32641	7
32642	125
32643	221
32644	54
32645	0
32646	57
32647	14
32648	57
32649	62
32650	41

ADR	COD
32651	70
32652	203
32653	64
32654	202
32655	151
32656	127
32657	221
32658	119
32659	1
32660	253
32661	113
32662	1
32663	203
32664	72
32665	202
32666	162
32667	127
32668	221
32669	119
32670	2
32671	253
32672	113
32673	2
32674	203
32675	80
32676	202
32677	173
32678	127
32679	221
32680	119
32681	3
32682	253
32683	113
32684	3
32685	203
32686	88
32687	202
32688	184
32689	127
32690	221
32691	119
32692	4
32693	253
32694	113
32695	4
32696	58
32697	10
32698	125
32699	203
32700	96

ADR	COD
32701	202
32702	198
32703	127
32704	221
32705	119
32706	5
32707	253
32708	113
32709	5
32710	203
32711	104
32712	202
32713	209
32714	127
32715	221
32716	119
32717	6
32718	253
32719	113
32720	6
32721	203
32722	112
32723	202
32724	220
32725	127
32726	221
32727	119
32728	7
32729	253
32730	113
32731	7
32732	203
32733	120
32734	202
32735	231
32736	127
32737	221
32738	119
32739	8
32740	253
32741	113
32742	8
32743	35
32744	70
32745	203
32746	64
32747	202
32748	224
32749	127
32750	221

ADR	COD
32751	119
32752	9
32753	253
32754	113
32755	9
32756	203
32757	72
32758	202
32759	255
32760	127
32761	221
32762	119
32763	10
32764	253
32765	113
32766	10
32767	203
32768	80
32769	202
32770	10
32771	128
32772	221
32773	119
32774	11
32775	253
32776	11
32777	11
32778	203
32779	88
32780	202
32781	21
32782	128
32783	221
32784	119
32785	12
32786	253
32787	113
32788	12
32789	203
32790	96
32791	202
32792	32
32793	128
32794	221
32795	119
32796	13
32797	253
32798	113
32799	13
32800	203

ADR	COD
32801	104
32802	202
32803	43
32804	128
32805	221
32806	119
32807	14
32808	253
32809	113
32810	14
32811	62
32812	41
32813	203
32814	112
32815	202
32816	56
32817	128
32818	221
32819	119
32820	15
32821	253
32822	113
32823	15
32824	203
32825	120
32826	202
32827	67
32828	128
32829	221
32830	119
32831	16
32832	253
32833	113
32834	16
32835	35
32836	70
32837	203
32838	96
32839	202
32840	80
32841	128
32842	221
32843	119
32844	17
32845	253
32846	113
32847	17
32848	203
32849	104
32850	202

ADR	COD
32851	91
32852	128
32853	221
32854	119
32855	18
32856	253
32857	113
32858	18
32859	221
32860	33
32861	232
32862	89
32863	203
32864	112
32865	202
32866	111
32867	128
32868	221
32869	54
32870	0
32871	231
32872	221
32873	54
32874	1
32875	231
32876	195
32877	168
32878	128
32879	221
32880	54
32881	0
32882	41
32883	221
32884	54
32885	1
32886	41
32887	195
32888	168
32889	128
32890	0
32891	0
32892	0
32893	0
32894	0
32895	0
32896	0
32897	0
32898	0
32899	0
32900	0

ADR	COD
32901	0
32902	0
32903	0
32904	0
32905	0
32906	0
32907	0
32908	0
32909	0
32910	0
32911	0
32912	0
32913	0
32914	0
32915	0
32916	0
32917	0
32918	0
32919	0
32920	0
32921	0
32922	0
32923	0
32924	0
32925	0
32926	0
32927	0
32928	0
32929	0
32930	0
32931	62
32932	0
32933	50
32934	11
32935	125
32936	17
32937	97
32938	90
32939	6
32940	9
32941	62
32942	25
32943	18
32944	19
32945	5
32946	194
32947	175
32948	128
32949	58
32950	11

ADR	COD
32951	125
32952	254
32953	1
32954	202
32955	200
32956	128
32957	58
32958	12
32959	125
32960	254
32961	1
32962	194
32963	215
32964	125
32965	195
32966	147
32967	125
32968	62
32969	1
32970	50
32971	11
32972	125
32973	70
32974	203
32975	160
32976	203
32977	168
32978	203
32979	176
32980	203
32981	184
32982	14
32983	50
32984	62
32985	11
32986	221
32987	33
32988	96
32989	90
32990	184
32991	218
32992	235
32993	128
32994	221
32995	113
32996	0
32997	221
32998	35
32999	61
33000	194

ADR	COD
33001	222
33002	128
33003	58
33004	12
33005	125
33006	254
33007	1
33008	202
33009	215
33010	125
33011	195
33012	147
33013	125
33014	62
33015	120
33016	50
33017	66
33018	92
33019	195
33020	13
33021	129
33022	0
33023	0
33024	62
33025	110
33026	50
33027	66
33028	92
33029	195
33030	13
33031	129
33032	62
33033	100
33034	50
33035	66
33036	92
33037	62
33038	0
33039	50
33040	67
33041	92
33042	50
33043	68
33044	92
33045	34
33046	14
33047	125
33048	201
33049	0
33050	0
33051	0

ADR	COD
33052	0
33053	0
33054	0
33055	0
33056	0
33057	0
33058	0
33059	0
33060	0
33061	0
33062	0
33063	0
33064	0
33065	0
33066	0
30367	0
33068	0
33069	0
33070	0
33071	0
33072	0
33073	0
33074	0
33075	62
33076	3
33077	50
33078	20
33079	125
33080	14
33081	7
33082	13
33083	202
33084	246
33085	128
33086	6
33087	50
33088	62
33089	241
33090	211
33091	255
33092	5
33093	194
33094	69
33095	129
33096	62
33097	245
33098	211
33099	255
33100	219
33101	95
33102	203

ADR	COD
33103	119
33104	194
33105	58
33106	129
33107	203
33108	127
33109	194
33110	58
33111	129
33112	14
33113	255
33114	62
33115	33
33116	22
33117	181
33118	30
33119	245
33120	6
33121	10
33122	137
33123	81
33124	5
33125	194
33126	100
33127	129
33128	6
33129	10
33130	237
33131	89
33132	5
33133	194
33134	108
33135	129
33136	61
33137	194
33138	96
33139	129
33140	219
33141	95
33142	203
33143	119
33144	202
33145	136
33146	129
33147	203
33148	127
33149	202
33150	136
33151	129
33152	62
33153	11

ADR	COD
33154	50
33155	0
33156	90
33157	195
33158	0
33159	126
33160	62
33161	229
33162	6
33163	50
33164	211
33165	255
33166	5
30367	194
33168	142
33169	129
33170	62
33171	245
33172	211
33173	255
33174	58
33175	20
33176	125
33177	254
33178	1
33179	218
33180	165
33181	129
33182	61
33183	50
33184	20
33185	125
33186	195
33187	56
33188	129
33189	219
33190	63
33191	254
33192	64
33193	210
33194	246
33195	128
33196	62
33197	234
33198	50
33199	0
33200	90
33201	195
33202	235
33203	128

```

;in editare 23 aug 1985 cu k in antet
;program vagon pt MIND cu TEST FARA X_OFF
;CORECTAT SA MEARGA PESTE 128 KM
;desen linie cont la zig-zag
;numara inainte si inapoi
;versiunea cu si fara tiparire
;cu 1,9 metri pe dinte
;bara verticala la 100m
;CU H MIN 4,90 METRI
;si linii 5,150 5,75 6,00 6,4m
;asterisc mesaje BIT D6 PORT 20H(LI)
;viteza de la 5 la 140 km/h
;SISTEM DE OPERARE
;PT MIND UTILIZIND

```

0000

.280

ASEG

ORG 103H

```

;ROTIRE SPRE RANG INFER.MAX POSIBIL A NR SCRIE
;PE 5 OCT +1 OCT VIRGULA

```

0103	DB E5	ROTIM:	PUSH	IX	;INTRARE HL ADR L
0105	E5		PUSH	HL	;IESIRE HL ADR L
0106	DD E1		POP	IX	;A DISTRUS
0108	DD 7E 05	P11:	LD	A,(IX+5H)	;SE ROTESTE PINA
010B	FE 0A		CP	0AH	;DIGIT DIFERIT DE
010D	28 0A		JR	Z,P11	;AJUNGE PE POZ L
010F	7E		LD	A,(HL)	
0110	EE 0F		AND	0FH	
0112	20 05		JR	N2,P11	
0114	CD 0110		CALL	ROTI	
0117	18 EF		JR	P11	
0119	DD E1	P12:	POP	IX	
011B	09		RET		

```

;ROTIRE SPRE RANG INFER.CU UN DIGIT PROGRAM 2

```

011C	05	ROTI:	PUSH	BC	
011D	E5		PUSH	HL	
011E	0E 04		LD	C,4H	;NUMARUL E ASTFEL:
0120	7E	P22:	LD	A,(HL)	; 00 00 00 00 00
0121	0F		RRCA		; LSB MSB P
0122	0F		RRCA		
0123	0F		RRCA		;INTRARE HL ADR LSByte
0124	0F		RRCA		;IESIRE HL ADR MSByte
0125	E6 0F		AND	0FH	;A DISTRUS
0127	47		LD	B,A	;SE ROTESTE PINA CIND
0128	23		INC	HL	;DIFERIT DE ZERO CEL
0129	7E		LD	A,(HL)	;PUTIN SEMNIFICATIV
012A	07		RLCA		;PE POZ. LSB
012B	07		RLCA		
012C	07		RLCA		
012D	07		RLCA		
012E	E6 0F		AND	0F0H	
0130	B0		OR	B	
0131	2B		DEC	HL	
0132	77		LD	(HL),A	
0133	23		INC	HL	


```

0134 0D          DEC      C
0135 20 E9      JR       NZ,P22
0137 7E          LD       A,(HL)
0138 0F          RRCA
0139 0F          RRCA
013A 0F          RRCA
013B 0F          RRCA
013C E6 0F      AND      0FH
013E 77          LD       (HL),A
013F 23          INC      HL
0140 34          INC      (HL)
0141 E1          POP      HL
0142 C1          POP      BC
0143 C9          RET

```

```

;ROTIRE SUPER. CU 1 DIGIT      PROGRAM 3
0144 05          ROTS:   PUSH   BC
0145 0E 04      LD       C,4H      ;INTRARE HL ADR LSB
0147 23          INC      HL      ;IESIRE HL ADR LSP
0148 23          INC      HL      ; A DISTRUS
0149 23          INC      HL
014A 23          INC      HL      ;SE PIERDE MSDigit
014B 23          INC      HL      ;in loc LSDIGIT INTRA
014C 35          DEC      (HL)
014D 2B          DEC      HL      ;OCT. CU VIRGULA E DEC
014E 7E          P32:   LD       A,(HL) ;CU 1 ADICA SE RESPECT
014F 07          RLCA      ;VIRGULA UNDE ERA.
0150 07          RLCA
0151 07          RLCA
0152 07          RLCA
0153 E6 0F      AND      0F0H
0155 47          LD       B,A
0156 2B          DEC      HL
0157 7E          LD       A,(HL)
0158 0F          RRCA
0159 0F          RRCA
015A 0F          RRCA
015B 0F          RRCA
015C E6 0F      AND      0FH
015E B0          OR       B
015F 23          INC      HL
0160 77          LD       (HL),A
0161 2B          DEC      HL
0162 0D          DEC      C
0163 20 E9      JR       NZ,P32
0165 7E          LD       A,(HL)
0166 07          RLCA
0167 07          RLCA
0168 07          RLCA
0169 07          RLCA
016A E6 0F      AND      0F0H
016C 77          LD       (HL),A
016D C1          POP      BC
016E C9          RET

```

;ALINIAREA VIRGULEI LA DOUA NR. BCD PROGRAM 4

```

016F C5 ALINIE: PUSH BC
0170 D5 PUSH DE
0171 E5 PUSH HL
0172 C5 PUSH BC
0173 DD E1 POP IX
0175 D5 PUSH DE
0176 FD E1 POP IY
0178 C5 PUSH BC
0179 EB EX DE,HL
017A CD 0103 CALL ROTIM
017D E1 POP HL
017E CD 0103 CALL ROTIM
0181 DD 7E 05 P41: LD A,(IX+5H)
0184 FD BE 05 CP (IY+5H)
0187 28 30 JR Z,P47
0189 38 17 JR C,P44
018B DD 7E 04 P42: LD A,(IX+4H)
018E E6 FF AND OFFH
0190 28 08 JR Z,P43
0192 FD E5 POP IY
0194 E1 POP HL
0195 CD 0110 CALL ROTI
0198 18 E7 JR P41
019A DD E5 P43: PUSH IX
019C E1 POP HL
019D CD 0144 CALL ROTC
01A0 18 DF JR P41
01A2 FD 7E 04 P44: LD A,(IY+4H)
01A5 E6 FF AND OFFH
01A7 28 08 JR Z,P46
01A9 DD E5 P45: PUSH IX
01AB E1 POP HL
01AC CD 0110 CALL ROTI
01AF 18 D0 JR P41
01B1 FD E5 P46: PUSH IY
01B3 E1 POP HL
01B4 CD 0144 CALL ROTC
01B7 18 C8 JR P41
01B9 E1 P47: POP HL
01BA D1 POP DE
01BB C1 POP BC
01BC C9 RET

```

```

;ADUNARE BCD 5 OCTETI CU VIRG.ALINIATA PROGR
01BD AF ADAL: XOR A
01BE E5 PUSH HL
01BF DD E5 PUSH IX
01C1 D5 PUSH DE
01C2 DD E1 POP IX
01C4 1E 05 LD E,5H
01C6 0A P51: LD A,(BC)
01C7 DD 8E 00 ADC A,(IX+0H)
01CA 27 DAA
01CB 77 LD (HL),A
01CC 03 INC BC
01CD 23 INC HL

```

```

01D0 DD 23          INC    IX
01D1 1D            DEC    E
01D2 20 F3        JR     NZ,P51
01D3 0A            LD     A,(BC);BC,HL,IX SINT PE OCT CU
01D4 77            LD     (HL),A
01D5 DD E1        POP    IX
01D6 E1            POP    HL
01D8 C9            RET

;SCADERE A DOUA NR CU VIRG ALINIATE PROGRAM 6
SCAL: XOR    A
      PUSH  HL          ;INTRARE:
      PUSH  IX          ;DESCAZUT BC-ADR NR
      PUSH  DE          ;SCAZATOR DE-ADR NR
      POP   IX          ;HL ADR REZULTAT L
      LD    E,05H
01D9 AF          P61: LD    A,(BC)
01DA E5          SBC   A,(IX-0H) ;IESIRE:
01DB D0 F3      DAA   ;HL ADR REZULTAT
01DC D5          LD    (HL),A
01DD DD E1      INC   BC          ;CY=1 IF DEPASIM
01DE DD E1      INC   HL          ;E POCITIL CA RE
01DF 1E 05      INC   IX          ;SA FIE PE LOCUL
01E0 0A          DEC   E          ;DIN OPERANZI,NE
01E1 DD 9E 00   JR     NZ,P61
01E2 F6          LD    A,(BC)
01E3 27          LD    (HL),A;VIRGULA
01E4 77          POP   IX
01E5 23          POP   HL
01E6 23          RET

;ADUNARE CU VIRG.NEALINIATA PROGRAM 7
ADUN: CALL   ALINIE ;INTRARE BC A
      JP     ADAL   ; DE AD
      ;RET SE AFLA IN ADAL ;HL ADR REZUL
      ;IESIRE HL ADR
      ;CY=1 IF DEPAS
      ;DISTRUGE IX,IV

;SCADERE CU VIRG.NEALINIATA PROGRAM 8
SCAD: CALL   ALINIE ;INTRARE,IESIRE CA LA A
      JP     SCAL;RET ESTE IN SCAL

;CONVERSIE BINAR BCD PROGRAM 9
BINBCD: PUSH  IX
        PUSH  BC
        PUSH  HL
        PUSH  HL
        PUSH  BC
        PUSH  BC
        PUSH  BC
        XOR   A
        LD   (BC),A
        INC  BC
        LD   (BC),A

```

```

020D 03 INC BC
020E 02 LD (BC),A
020F 03 INC BC
0210 02 LD (BC),A
0211 03 INC BC
0212 02 LD (BC),A
0213 3E 0A LD A,0AH
0215 03 INC BC
0216 02 LD (BC),A
0217 AF XOR A
0218 44 LD B,H
0219 B8 CP B
021A DD E1 POP IX ;ADR LSB RESULTAT
021C 28 19 JR Z,P94
021E CD 0241 CALL P96
0221 01 POP BC
0222 E1 POP HL
0223 11 023B LD DE,P95
0224 CD 04B1 CALL INMULM
0225 E1 POP HL
0226 45 LD B,L
0228 AF XOR A
022C B8 CP B
022E 28 02 JR Z,P93
022F CD 0241 CALL P96
0232 E1 POP HL
0233 01 POP BC
0234 11 E1 LD DE,01
0235 01 POP DE
0236 71 POP BC
0238 E1 POP HL
0239 18 EE JR P92
023B 56 02 00 00 DB 56H,2H,0H,0H,0H,0AH;CONSTANTA
023F 00 0A
0241 AF XOR A
0242 DD 7E 00 LD A,(IX+0H)
0245 3C INC A
0246 27 DAA
0247 DD 77 00 LD (IX+0H),A
024A 30 14 JR NC,P97
024C AF XOR A
024D DD 7E 01 LD A,(IX+1H)
0250 3C INC A
0251 27 DAA
0252 DD 77 01 LD (IX+1H),A
0254 30 09 JR NC,P97
0257 AF XOR A
0258 DD 7E 02 LD A,(IX+2H)
025B 3C INC A
025C 27 DAA
025D DD 77 02 LD (IX+2H),A
0260 10 DF P97: DJNZ P96 ;DEC B,JP NZ
0262 C9 RET

```

```

;CREARE OP.NUMERIC DIN NR
;CU LSB LA ADR BC

```

PROGRAM 10

```

0263 D1 CROPBC: POP DE
0264 E5 PUSH HL
0265 C5 PUSH BC
0266 D5 PUSH DE
0267 CD 04EB CALL SEARCH
026A FE 01 CP 1H
026C 28 28 JR 2,P102
026E EB P101: EX DE,HL
026F E1 POP HL
0270 01 0004 LD BC,0004H
0273 ED 80 LDIR
0275 C1 POP BC
0276 E5 PUSH HL
0277 69 LD L,C
0278 60 LD H,B
0279 01 000F LD BC,000FH
027C ED 80 LDIR
027E E1 POP HL
027F 01 LD BC,000FH
0282 ED 80 LDIR
0284 EB EX DE,HL
0285 3F 00 LD A,3FH
0287 77 LD (HL),A
0288 22 INC HL
0289 3E 3E LD A,3EH
028B 77 LD (HL),A
028C 23 INC HL
028D 2E LD A,4EH
028F 77 LD (HL),A
0290 22 05EB LD (OPADR),HL
0293 E1 POP HL
0294 D5 PUSH DE
0295 C9 RET
0296 C1 P102: POP BC
0297 E1 POP HL
0298 C5 PUSH BC
0299 01 000F LD BC,000FH
029C ED 80 LDIR
029E D1 POP DE
029F 13 INC DE
02A0 13 INC DE
02A1 13 INC DE
02A2 13 INC DE
02A3 13 INC DE
02A4 13 INC DE
02A5 13 INC DE
02A6 E1 POP HL
02A7 D5 PUSH DE
02A8 C9 RET

```

```

;IMPARTIRE
02A9 C5 IMPART: PUSH BC
02AA D5 PUSH DE
02AB E5 PUSH HL
02AC 21 03B6 LD HL,P1130
02AF 3E 00 LD A,0H

```

PROGRAM 11

02B1	16 1F		LD	D,1FH
02B3	77	P1101:	LD	(HL),A
02B4	23		INC	HL
02B5	15		DEC	D
02B6	20 FB		JR	NZ,P1101
02B8	21 03C3		LD	HL,P1143
02BB	22 03D0		LD	(P1155),HL
02BE	E1		POP	HL
02BF	D1		POP	DE
02C0	D5		PUSH	DE
02C1	22 03D2		LD	(P1157),HL
02C4	E5		PUSH	HL
02C5	0A		LD	A,(BC)
02C6	21 03B6		LD	HL,P1137
02C9	77		LD	(HL),A
02CA	D5		PUSH	DE
02CB	16 05		LD	D,5H
02CB	03	P1102:	INC	BC
02CE	23		INC	HI
02CF	0A		LD	A,(BC)
02D0	77		LD	(HL),A
02D1	15		DEC	D
02D2	20 F9		JR	NZ,P1102
02D4	D1		POP	DE
02D5	23		INC	HL
02D6	1A		LD	A,(DE)
02D7	77		LD	(HL),A
02D8	06 05		LD	B,5H
02DA	13	P1103:	INC	DE
02DB	23		INC	HL
02DC	1A		LD	A,(DE)
02DD	77		LD	(HL),A
02DE	05		DEC	B
02DF	20 F9		JR	NZ,P1103
02E1	3E 0A	P1104:	LD	A,0AH
02E3	21 03C1		LD	HL,P1141
02E6	86		ADD	A,(HL)
02E7	77		LD	(HL),A
02E8	2B		DEC	HL
02E9	7E		LD	A,(HL)
02EA	E6 F0		AND	0F0H
02EC	28 06		JR	Z,P1105
02EE	21 03BC		LD	HL,P1136
02F1	CD 0110		CALL	ROTI
02F4	16 0A	P1105:	LD	D,0AH
02F6	21 03C0	P1106:	LD	HL,P1140
02F9	7E		LD	A,(HL)
02FA	E6 0F		AND	0FH
02FC	20 0C		JR	NZ,P1107
02FE	21 03BC		LD	HL,P1136
0301	CD 0144		CALL	ROTS
0304	15		DEC	D
0305	CA C170		JP	Z,0C170H;MONITOR
0308	18 EC		JR	P1106
030A	3E 0A	P1107:	LD	A,0AH
030C	21 03BB		LD	HL,P1135

030F	86		ADD	A, (HL)
0310	77		LD	(HL), A
0311	2B		DEC	HL
0312	7E		LD	A, (HL)
0313	E5 F0		AND	OFOH
0315	28 06		JR	Z, P1108
0317	21 03B6		LD	HL, P1130
031A	CD 011C		CALL	ROTI
031D	16 0A	P1108:	LD	D, OAH
031F	21 03BA	P1109:	LD	HL, P1134
0322	7E		LD	A, (HL)
0323	E6 0F		AND	OFR
0325	20 0C		JR	NZ, P1110
0327	21 03B6		LD	HL, P1130
032A	2B 0144		CALL	ROTS
032D	1E		DEC	D
032F	27 0F		JF	Z, P11138
0330	0		NOF	
0331	18 EC		JR	P1109
0333	3A 03E2	P1110:	LD	A, (P1135)
0336	32 03D4		LD	(P1159), A
0339	01 03B6	P1111:	LD	BC, P1130
033C	11 03BC		LD	DE, P1136
033F	01 03B6		LD	HL, P1130
0342	CD 01D9		CALL	SCAL
0345	39 06		JF	C, P1112
0347	2A 03D0		LD	HL, (P1155)
034A	34		INC	(HL)
034B	18 EC		JF	(P1111)
034D	01 03B6	P1112:	LD	BC, P1130
0350	11 03BC		LD	DE, P1136
0353	21 03B6		LD	HL, P1130
0356	CD 01BD		CALL	ADAL
0359	21 03B6		LD	HL, P1130
035C	CD 0144		CALL	ROTS
035F	2A 03D0	P1113:	LD	HL, (P1155)
0362	23		INC	HL
0363	22 03D0		LD	(P1155), HL
0365	21 03C2		LD	HL, P1142
0369	34		INC	(HL)
036A	7E		LD	A, (HL)
036B	FE 0B		CP	QBH
036D	20 CA		JR	NZ, P1111
036F	16 05	P1113B:	LD	D, SH
0371	2A 03D2		LD	HL, (P1157)
0374	01 03CC		LD	BC, P1152
0377	0A	P1114:	LD	A, (BC)
0378	5F		LD	E, A
0379	0B		DEC	BC
037A	0A		LD	A, (BC)
037B	0B 27		SLA	A
037D	0B 27		SLA	A
037F	0B 27		SLA	A
0381	0B 27		SLA	A
0383	B3		OR	E
0384	77		LD	(HL), A

```

0385 0B          DEC      BC
0386 23          INC      HL
0387 15          DEC      D
0388 20 ED       JR        NZ,P1114
038A E5          P1115:  PUSH   HL
038B 3A 03D4     LD        A,(P1159)
038E 21 03C1     LD        HL,P1141
0391 96          SUB      (HL)
0392 38 0B       JR        C,P1118
0394 C6 01       ADD      A,1H
0396 E1          POP      HL
0397 77          LD        (HL),A
0398 FE 0A       CP        0AH
039A 38 16       JR        C,P1120
039C C3 0170     JP        00170H
039F 7E          P1118:  LD        A,(HL)
03A0 21 03D4     LD        HL,P1159
03A3 96          SUB      (HL)
03A4 57          LD        D,A
03A5 2A 03D0     LD        HL,(P1157)
03A8 C3 0110     P1119:  CALL   00110H
03AB 15          DEC      I
03AC 20 FA       JR        NZ,P1119
03AE 3E 01       LD        A,1H
03B0 E1          POP      HL
03B1 77          LD        (HL),A
03B2 E1          P1120:  POP     PC
03B3 01          POP     DE
03B4 01          POP     BC
03B5 00          RET

```

;TABELA DE MANEVRA IMPARTIRE

```

03B6 P1130: DS      4
03BA P1134: DS      1
03BB P1135: DS      1
03BC P1136: DS      4
03C0 P1140: DS      1
03C1 P1141: DS      1
03C2 P1142: DS      1;CONTOR DIGITI CALCULATI
03C3 P1143: DS      9;CONA RESULTAT ICEPE CU MSDIG
03CC P1152: DS      1;LS DIGIT
03CD P1153: DS      1;CONTOR OCT.SCRISI LA REZULTA
03CE P1154: DS      2
03D0 P1155: DS      2;INIT.P1143COURSOR ADR.REZULTA
03D2 P1157: DS      2;ADR RESULTATULUI LSR
03D4 P1159: DS      1;AICI SALVEZ POZ VIRG DEIMPAR
;ADUNATA CU OA SI ROTITA LA PE

```

;INMULTIRE CU TABELA 20 DIGITI PROGRAM 12

```

03D5 22 04D3     INMULT: LD      (P125C),HL
03D8 ED 43 04D5     LD      (P125E),BC
03DC ED 53 04D7     LD      (P1260),DE
03E0 21 04B7     P1201: LD      HL,P1240
03E3 3E 00       LD      A,0H
03E5 16 19       LD      D,19H
03E7 77          P1202: LD      (HL),A

```


03E8	23		INC	HL
03E9	15		DEC	D
03EA	20 FB		JR	NZ,P1202
03EB	21 04C1		LD	HL,P124A
03EC	16 05		LD	D,5H
03ED	0A	P1203:	LD	A,(BC)
03EE	77		LD	(HL),A
03EF	03		INC	BC
03F0	23		INC	HL
03F1	15		DEC	D
03F2	20 F9		JR	NZ,P1202
03F3	0A		LD	A,(BC)
03F4	32 04B2		LD	(P125B),A
03F5	21 04CB	P1204:	LD	HL,P1254
03F6	ED 4B 04D7		LD	BC,(P1260)
0400	16 06		LD	D,6H
0401	0A	P1205:	LD	A,(BC)
0402	77		LD	(HL),A
0403	03		INC	BC
0404	23		INC	HL
0405	15		DEC	D
0406	20 F9		JR	NZ,P1202
0407	77		LD	(HL),A
0408	1E 0A		LD	E,0AH
0409	3A 04CF	P1206:	LD	A,(P1258)
0410	0F		RRCA	
0411	0F		RRCA	
0412	0F		RRCA	
0413	0F		RRCA	
0414	E6 0F		AND	0FH
0415	57		LD	D,A
0416	28 06		JR	Z,P1208
0417	CD 046F	P1207:	CALL	P1215
0418	15		DEC	D
0419	20 FA		JR	NZ,P1207
0420	1D	P1208:	DEC	E
0421	28 0B		JR	Z,P1209
0422	21 04CB		LD	HL,P1254
0423	CD 0144		CALL	ROTS
0424	CD 0488		CALL	P1217
0425	18 E0		JR	P1206
0426	21 04D1	P1209:	LD	HL,P125A
0427	7E		LD	A,(HL)
0428	23		INC	HL
0429	96		ADD	A,(HL)
0430	57		LD	D,A
0431	21 04C0	P1210:	LD	HL,P1249
0432	7E		LD	A,(HL)
0433	E6 F0		AND	0F0H
0434	20 09		JR	NZ,P1211
0435	CD 0488		CALL	P1217;ROTESC REZULTATUL
0436	15		DEC	D
0437	3E 01		LD	A,1H
0438	BA		CP	D
0439	20 EF		JR	NZ,P1210;VIRG A AJUNS PE POZ
0440	3E 0A	P1211:	LD	A,0AH

0449	BA		CP	D
044A	38 19		JR	C,P1213;DEPASIRE
044C	D5	P1212:	PUSH	DE
044D	21 04BC		LD	HL,P1245;ADR.BLOCULUI SURSA
0450	ED 5B 04D3		LD	DE,(P125C);ADR.BLOC.DESTINATIE
0454	01 0005		LD	BC,5H;NR.OCT.DE TRANSFERAT
0457	ED B0		LDIR	
0459	F1		POP	AF
045A	12		LD	(DE),A
045B	2A 04D3		LD	HL,(P125C)
045E	ED 4B 04D5		LD	BC,(P125E);ADR.DEINMULTIT
0462	C9		RET	;RET LA INMULTIRE
0463	00		NOP	
0464	00		NOP	
0465	3E 11	P1213:	LD	A,11H;TIPARESTE DEFECT DEPARIE
0467	1E 01		LD	E,1H
0469	CD C5B2		CALL	0C5B2H;PACC
046C	C3 C170		JP	0C170H;MONITOR
046F	C5	P1215:	PUSH	BC
0470	D5		PUSH	DE
0471	E5		PUSH	HL
0472	AF		XOR	A
0473	01 04B7		LD	BC,P124C
0476	21 04C1		LD	HL,P124A
0479	16 0A		LD	E,0AH
047P	0A	P1216:	LD	A,(BC)
047C	8E		ADC	A,(HL)
047D	27		DAA	
047E	02		LD	(BC),A
047F	03		INC	BC
0480	23		INC	HL
0481	15		DEC	D
0482	20 F7		JR	NZ,P1216
0484	E1		POP	HL
0485	D1		POP	DE
0486	C1		POP	BC
0487	C9		RET	
0488	C5	P1217:	PUSH	BC
0489	E5		PUSH	HL
048A	0E 09		LD	C,9H
048C	21 04C0	P1218:	LD	HL,P1249
048F	7E	P1219:	LD	A,(HL)
0490	07		RLCA	
0491	07		RLCA	
0492	07		RLCA	
0493	07		RLCA	
0494	E6 F0		AND	0F0H
0496	47		LD	B,A
0497	2B		DEC	HL
0498	7E		LD	A,(HL)
0499	0F		RRCA	
049A	0F		RRCA	
049B	0F		RRCA	
049C	0F		RRCA	
049D	E6 0F		AND	0FH
049F	B0		OR	B

```

04A0 23          INC      HL
04A1 77          LD       (HL),A
04A2 2B          DEC      HL
04A3 0D          DEC      C
04A4 20 E9       JR       NZ,P1219
04A6 7E          LD       A,(HL)
04A7 07          RLCA
04A8 07          RLCA
04A9 07          RLCA
04AA 07          RLCA
04AB E6 F0       AND      OFOH
04AD 77          LD       (HL),A
04AE E1          P1220: POP    HL
04AF C1          POP    BC
04B0 C9          RET     ;RET LA ROTIRE

;INMULTIRE RESULT.ROTIT INFER MAX PROGRAM 15
04B1 CD 03D5    INMULT: CALL INMULT
04B4 C3 0102    JP     ROTIM

;TABELA MANEVRA INMULTIRE
P1240: DS      5;REZULTATUL INCEPUT CU LSE
P1245: DS      4
P1249: DS      1;MSB
P124A: DS     10;DEINMULTITUL
P1254: DS      4;INMULTITORUL
P1258: DS      1;MSB INMULTITOR
P1259: DS      1;VIRG.INMULTITORULUI
P125A: DS      1;VIRGULA INMULTITORULUI
P125B: DS      1;VIRG.DEINMULTITULUI
P125C: DS      2;PASTREZ ADR.REZULTAT LSE
P125E: DS      2;PASTREZ ADR DEINMULTIT
P1260: DS      2;PASTREZ ADR INMULTITORULUI

;CREARE TAB.DE OPERANZI VIDA PROGRAM 13
CRTABV: LD     (OPADS),HL ;INTRARE :
        LD     A,3H      ;HL ADR INCEP.TA
        LD     (HL),A
        INC   HL         ;IESIRE: HL ADR
        LD     A,3BH     ;SFIRSIT TAB,(04)
        LD     (HL),A   ;DISTRUGE A
        INC   HL
        LD     A,4H
        LD     (HL),A
        LD     (OPADE),HL
        RET

;SEARCH OPERAND PROGRAM 14
04EB 00          SEARCH: NOP
04EC DS          PUSH  DE
04ED AF          XOR   A
04EE 2A 05ED     LD     HL,(OPADE);MARCA 04 SF.TAB.OF
04F1 ED 5B 05EB LD     DE,(OPADS);INCEPUT TAB
04F5 ED 52       SBC   HL,DE
04F7 4D          LD     C,L

```

```

04F8 44 LD B,H
04F9 D1 POP DE
04FA 2A 05EB LD HL,(05AD)
04FD 1A P1401: LD A,(DE)
04FE ED B1 CPIR
0500 28 02 JR Z,P1402
0502 18 29 JR P1406
0504 13 P1402: INC DE
0505 1A LD A,(DE)
0506 BE CP (HL)
0507 28 03 JR Z,P1403
0509 1B DEC DE
050A 18 F1 JR P1401
050C 13 P1403: INC DE
050D 23 INC HL
050E 1A LD A,(DE)
050F 9E CP (HL)
0510 28 05 JR Z,P1404
0512 28 DEC HL
0513 1B DEC DE
0514 1B DEC DE
0515 18 E6 JR P1401
0517 13 P1404: INC DE
0518 23 INC HL
0519 1A LD A,(DE)
051A 9E CP (HL)
051B 28 07 JR Z,P1405
051D 00 DEC HL
051E 00 DEC HL
051F 1B DEC DE
0520 1B DEC DE
0521 1B DEC DE
0522 18 09 JR P1401
0524 E5 P1405: PUSH HL
0525 D1 POP DE
0526 13 INC DE
0527 2B DEC HL
0528 2B DEC HL
0529 2B DEC HL
052A 3E 01 LD A,1H
052C 09 RET
052D 2E 04 P1406: LD A,4H
052F 9E CP (HL)
0530 02 0170 JP NC,00170H
0533 AF XOR A
0534 09 RET

;CREARE OP CU COD IN C B E D PROGRAM 16
OPCBED: LD A,C
0535 79 LD (HL),A ;HL E ADR.UNDE SE
0536 77 LD (HL),A ;CREAZA CA SFIRSIT
0537 23 INC HL ;DE TABELA DE OP,
0538 78 LD A,B ;(LOCUL MARCII 04)
0539 77 LD (HL),A
053A 23 INC HL
053B 7B LD A,E ;NU VERIFICA DACA
053C 77 LD (HL),A ;MAI E UNUL LA FEL

```

```

053D 23          INC    HL
053E 7A          LD     A,D
053F 77          LD     (HL),A
0540 23          INC    HL
0541 EB          EX     DE,HL
0542 18 06       JR     P1701
    
```

```

;CREARE OP CU COD LA ADR DE PROGRAM 17
0544 EB          OPADDE: EX    DE,HL
0545 01 0004     LD     BC,4H ;SE CREAZA LA ADR.HL,
0548 ED B0       LDIR    ;NU VERIFICA DACA MAI
054A AF         P1701: XOR    A ;ESTE UNUL LA FEL
054B 2E 05       LD     L,5H
054D 12         P1701A: LD    (DE),A
054E 13         INC    DE
054F 2D         DEC    L
0550 20 FB       JF     NZ,P1701A
0552 21 05     LD     HL,P1702
0555 01 0000     LD     BC,7H
0558 ED B0       LDIP   DE
055A 1B         DEC    DE
055B ED 59 05E1  LD    (OPADDE),DE
055F 09         RET
0560 0A 00     P1702: DB    0AH,7B,0H,0H,3H,3EH,4H
0564 02 2E
    
```

```

;CALCULATE DEEPANI NUMERIC PROGRAM 18
0567 E1          CALCOB: POP    HI
0568 E5          PUSH   HL
0569 11 05F0     LD     DE,P1803
056C 01 0000     LD     BC,00H
056F ED B0       LDIR
0571 11 05F3     P1801: LD    DE,P1800;CAUTA OP NR 0
0574 CD 04EB     CALL   SEARCH
0577 22 05F1     LD     (P180A),HL
057A FE 01       CP     1H
057C 28 06       JF     Z,P1802
057E 11 05F3     LD     DE,P1800
0581 CD 0544     CALL   OPADDE
0584 11 05F7     P1802: LD    DE,P18D0
0587 CD 04EB     CALL   SEARCH ;CAUT NR 1
058A ED 53 0601  LD    (P18DA),DE
058E FE 00       CP     0
0590 28 4E       JR     Z,P1803
0592 11 05F0     P1803: LD    DE,P18D5
0595 CD 04EB     CALL   SEARCH;CAUT NR 2
0598 ED 53 0603  LD    (P18DC),DE
059C FE 00       CP     0
059E 28 3E       JR     Z,P1809
05A0 2A 05F1     LD     HL,(P18CA)
05A3 23         INC    HL
05A4 23         INC    HL
05A5 23         INC    HL
05A6 23         INC    HL
05A7 ED 4B 0601  LD    BC,(P18DA)
05AB ED 5B 0603  LD    DE,(P18DC)
    
```

```

05AF 3A 05FB          LD      A,(P18D4)
05B2 FE 2B          CP      2BH ;PLUS
05B4 28 0D          JR      Z,P1805
05B6 FE 2D          CP      2DH ;MINUS
05B8 28 0E          JR      Z,P1806
05BA FE 2A          CP      2AH ;INMULTIRE
05BC 28 0F          JR      Z,P1807
05BE CD 02A9        P1804: CALL  IMPART ;IMPARTIRE
05C1 18 0D          JR      P1808 ;IESIRE
05C3 CD 01F5        P1805: CALL  ADUN ;ADUNARE
05C6 18 08          JR      P1808 ;IESIRE
05C8 CD 01FB        P1806: CALL  SCAD ;SCADERE
05CB 18 03          JR      P1808 ;IESIRE
05CD CD 03D5        P1807: CALL  INMULT ;INMULTIRE
05D0 E1             P1808: POP   HL
05D1 11 000D        LD      DE,0DH
05D4 F5             PUSH   AF
05D5 19             ADD   HL,DE
05D6 F1             POP   AF
05D7 E9             JP    (HL)
05D8 1E 01          P1809: LD   E,1H ;TIPARESTE"CP.NEDEF"
05DA 21 05E4        LD   HL,P1810
05DD CD 03EB        CALL  0C3EBH;PRTXT
05E0 E1             POP   HL
05E1 03 C170        JP    0C170H ;MONITOR
05E4 20 4E 45 44    P1810: DB   20H,"NEDEF",2H
05E8 45 46 03

;TABELA MANEVRA PT.TAB.OP
05EB OPADS: DS      2 ;ADR INCEP TAB OP
05ED OPADE: DS      2 ;ADR SFIRSIT TAB.CP.MRCA(04)
05EF OPADF: DS      2
05F1 P18CA: DS      2;ADR.NR 0 PRIM CHARACTER AL CC
05F3 P18CC: DS      4;COD OP NR 0
05F7 P18D0: DS      4;COD OP NR 1
05FB P18D4: DS      1;COD OPERATIE +,-,*,:
05FC P18D5: DS      5;COD OP NR 2
0601 P18DA: DS      2;ADR NR 1,OPERAND NR1
0603 P18DC: DS      2;ADR NR2

;CAROIAJ PROGRAM 19
0605 CARO: LD      HL,(X0BCD)
0608 E5             PUSH  HL
0609 2A 07AC        LD      HL,(Y0BCD)
060C E5             PUSH  HL
060D 2A 07A8        LD      HL,(NMARKX)
0610 22 07B6        LD      (CPCTX),HL
0613 2A 07A0        LD      HL,(Y0AD)
0616 22 07B8        LD      (YMAX),HL
0619 2A 07B8        LD      HL,(YMAX)
061C ED 5B 07A6    P1901: LD   DE,(DYBIN)
0620 19             ADD   HL,DE
0621 22 07B8        LD      (YMAX),HL
0624 21 07B7        LD      HL,CPCTY
0627 35             DEC   (HL)
0628 20 EF          JR    NZ,P1901

```

062A	2A 07A2		LD	HL, (XOAD)
062D	22 07BA		LD	(XMAX), HL
0630	2A 07BA	P1902:	LD	HL, (XMAX)
0633	ED 5B 07A4		LD	DE, (DXBIN)
0637	19		ADD	HL, DE
0638	22 07BA		LD	(XMAX), HL
063B	21 07B6		LD	HL, CPCTX
063E	35		DEC	(HL)
063F	20 EF		JR	NZ, P1902
0641	C3 0656		JP	P1904
0644	21 0776		LD	HL, ALFAGR; ALFA-GRAFIC LINCONT
0647	CD 079A		CALL	CHAMOD
064A	2A 07AC	P1903:	LD	HL, (YOAD)
064D	22 07B2		LD	(YTIPAR), HL
0650	2A 07A2		LD	HL, (XOAD)
0652	22 07B4		LD	(XTIPAR), HL
0656	2A 07A8	P1904:	LD	HL, (NMARKX)
0659	22 07B6		LD	(CPCTX), HL
065C	C3 06CF		JP	P1915A
065F	CD 0698	P1905:	CALL	WYXTA ; TRANSMIT ORIG. AXELOR
0662	2A 07B4		LD	HL, (XTIPAR)
0665	ED 5B 07A4		LD	DE, (DXBIN)
0669	19		ADD	HL, DE
066A	22 07B4		LD	(XTIPAR), HL
066D	CD 0698		CALL	WYXTA
0670	21 0773	P1906:	LD	HL, PATLIP; TXT PATERN LINIS PC
0673	CD 079A		CALL	CHAMOD; SCHIMBA MOD ECRAN
0676	2A 07B8	P1907:	LD	HL, (YMAX)
0679	22 07B2		LD	(YTIPAR), HL
067C	CD 0698		CALL	WYXTA
067F	2A 07A0	P1908:	LD	HL, (YOAD)
0682	22 07B2		LD	(YTIPAR), HL
0685	CD 0698		CALL	WYXTA
0688	1E 01	P1909:	LD	E, 1H
068A	21 0692		LD	HL, P1910
068D	CD 03EB		CALL	QC3EBH; PRTXT
0690	18 0C		JR	P1912
0692	1F 00 0A 08	P1910:	DB	1FH, 0H, 0AH, 8H, 9H, 3H
0696	08 03			
0698	21 07B2	WYXTA:	LD	HL, YTIPAR
069B	C3 0884		JP	WRYX
069E	2A 07AA	P1912:	LD	HL, (XOBCD)
06A1	AF		XOR	A
06A2	3A 07AE		LD	A, (DXBCD)
06A5	8D		ADC	A, L
06A6	27		DAA	
06A7	6F		LD	L, A
06A8	3A 07AF		LD	A, (DXBCDH)
06AB	8C		ADC	A, H
06AC	27		DAA	
06AD	67		LD	H, A
06AE	22 07AA		LD	(XOBCD), HL
06B1	1E 01		LD	E, 1H
06B3	7C		LD	A, H
06B4	CD 05B2		CALL	QC5B2H; PACC
06B7	7D		LD	A, L

```

06B8 CD C5B2 CALL OC5B2H;PACC
06BB 21 0776 P1913: LD HL,ALFAGR;ALFA-GRAFIC
06BE CD 079A CALL CHAMOD
06C1 21 07B6 P1914: LD HL,CPCTX
06C4 35 DEC (HL)
06C5 20 98 JR NZ,P1905;REPET1
06C7 1E 01 P1915: LD E,1H
06C9 21 07BC LD HL,TEXTOX
06CC CD C3EB CALL OC3EBH;PRTXT
06CF 2A 07A0 P1915A: LD HL,(YOAD)
06D2 22 07B2 LD (YTIPAR),HL
06D5 2A 07A2 LD HL,(XOAD)
06D8 22 07B4 LD (XTIPAR),HL
06DB 21 0776 P1916: LD HL,ALFAGR
06DE CD 079A CALL CHAMOD
06E1 CD 0698 CALL WYXTA
06E4 2A 07B2 P1917: LD HL,(YTIPAR)
06E7 ED 5B 07A6 LD DE,(DYBIN)
06EB 19 ADD HL,DE
06EC 22 07B2 LD (YTIPAR),HL
06EF CD 0698 CALL WYXTA
06F2 21 0773 P1919: LD HL,PATLIP;SCHIMS PATERN
06F5 CD 079A CALL CHAMOD
06F8 2A 07BA P1919: LD HL,(XMAX)
06FB 22 07B4 LD (XTIPAR),HL
06FE CD 0698 CALL WYXTA
0701 2A 07A2 P1920: LD HL,XOAF
0704 22 07B4 LD (XTIPAR),HL
0707 CD 0698 CALL WYXTA
070A 1E 01 P1921: LD E,1H
070C 21 0714 LD HL,P1902
070F CD C3EB CALL OC3EBH
0712 18 07 JR P1923
0714 1F 08 08 08 P1922: DB 1FH,0H,0H,0H,0H,0H,0H,0H
0718 08 08 03
071B 2A 07AC P1923: LD HL,(YOBOD)
071E AF XOR A
071F 3A 07B0 LD A,(DYBCD)
0722 8D ADC A,L
0723 27 DAA
0724 6F LD L,A
0725 3A 07B1 LD A,(DYBCDH)
0728 8C ADC A,H
0729 27 DAA
072A 67 LD H,A
072B 22 07AC LD (YOBOD),HL
072E 1E 01 LD E,1H
0730 7C LD A,H
0731 CD C5B2 CALL OC5B2H;PPRINT HL 4 DIGIT
0734 7D LD A,L
0735 CD C5B2 CALL OC5B2H;PRINT HL
0738 21 07B7 P1924: LD HL,CPCTY
073B 35 DEC (HL)
073C 20 9D JR NZ,P1916;REPET 2
073E 1E 01 P1925: LD E,1H
0740 21 07C9 LD HL,TEXTOY

```



```

0743  CD 03EB          CALL  003EBH;PRTXT MESAJ VIRF AXA OY
0746  E1                POP   HL
0747  22 07AC          LD    (Y0BCD),HL
074A  E1                POP   HL
074B  22 07AA          LD    (X0BCD),HL
074E  C9                RET

;LA IESIRE DIN CAROIAJ SINT IN ALFA,REGIMUL
; GRAFIC A FOST PARASIT LA VIRFUL AXEI OY

;CREARE NR BCD 5 OCT+VIRG DIN NR SCRIS IN HL
;INTRARE: HL CONTINE NR BINAR,IESIRE: BC
;CONTINE ADR LSB A NR. PE 5 OCT + VIRG
NRHLDC: LD      BC,MANEVC
074F  01 07D9          CALL  B1N8CD;CONVERSIE BIN-BCD
0752  0B 0201          JR    P1927
0755  18 0F          NRHLDC: LD      (MANEVC),HL
0757  22 07D9          LD    HL,OH
075A  21 0000          LD    (MANE2A),HL
075D  22 07D9          LD    HL,0A00H
0760  21 0A00          LD    (MANE2B),HL
0763  22 07D9          P1927: LD      BC,MANEVC
0766  01 07D9          RET
0769  C9

;TEXTE PT SCHIMBAREA MOD ECRAN ALFAGRAF
NEXTSC: DB      1BH,0FFH,3H;NEXT SCREEN
P192TX: DB      1BH,62H,3H;LINIE FTT
P193TX: DB      1BH,60H,3H;LINIE CONTINUA
PATRID: DB      1BH,61H,3H;LINIE POTATA
ALFAGR: DB      1BH,1BH,60H,3H;ALFA GRAFIC
;PATERN LINIE CONTINUA
077A  1F 03          GRALFA: DB     1FH,3H;GRAFIC-ALFA
077C  1B 58 01 40    TURNOF: DB     1BH,58H,1H,40H,40H,3H;STINGH
0780  40 03

;VECTOR
0782  1B 58 01 3F    TURNON: DB     1BH,58H,1H,3FH,3FH,3H;APRINDE
0786  3F 03

;VECTOR
0788  1D 03          P199TX: DB     1DH,3H;ALFA-GRAFIC
078A  1F 1B 58 31    P19ATX: DB     1FH,1BH,58H,31H,3H;GRAF-VT100
078E  03

;CURSOR HOME SI STINGE ECRA
078F  1B 58 31 03    P19BTX: DB     1BH,58H,31H,3H;ALFA-VT100
0793  1B 31 1D 03    P19CTX: DB     1BH,31H,1DH,3H;VT100-GRAFIC
0797  1B 31 03        VTALFA: DB     1BH,31H,3H;VT100-ALFA
079A  1F 01          CHAMOD: LD     E,1H;SCHIMBA MODUL ECRAN
079C  0B 03EB          CALL  003EBH ;CONFORM CU TEXTUL
079F  C9                RET                ;DE LA ADR HL

;TABELA MANEVRA CAROIAJ
Y0AD:  DB      0E0H,0H;VAL LUI Y0 IN BINAR
X0AD:  DB      40H,0H;VAL LUI X0 IN BINAR
DXBIN: DB      48H,0H;DX IN BIN MARCARE OX
DYBIN: DB      40H,0H;DY IN BIN MARCARE OY
NMARKX: DB     0CH;NR PCTE MARCATE PE OX
NMARKY: DB     6H;NR PCTE MARCATE PE OY
X0BCD: DB     0H,0H;VAL BCD IN ORIG OX
Y0BCD: DB     0H,0H;VAL BCD IN ORIG OY

```

```

07AE 20 DXBCD: DB 20H;DX LSB IN BCD PT MARC AXA
07AF 00 DXBCDH: DB 0H;DX MSB IN BCD PT MARC AXA
07B0 00 DYBCD: DB 0H;DY LSB IN BCD PT MARC AXA
07B1 01 DYBCDH: DB 1H;DY MSB IN BCD PT MARC AXA
07B2 YTIPIR: DS 2;Y CURENT TIPARIT BIN ABSOLUT
07B4 XTIPAR: DS 2;X CURENT TIPARIT BIN ABSOLUT
07B6 CPCTX: DS 1;CONTOR PCTE LA MARCAREA OX
07B7 CPCTY: DS 1;CONTOR PCTE LA MARCAREA OY
07B8 YMAX: DS 2;Y MX BIN,CAPAT AXA OY
07BA XMAX: DS 2;X MX BIN,CAPAT AXA OX
07BC 1F 20 47 52 TEXTOX: DB 1FH,20H,"OPD",3H
07CC 44 03
07CD P192CT: DS 7;LIBER
07CE 20 20 42 41 TEXTCY: DB 20H,20H,"BAR",3H
07CF 52 03
07D0 POINTX: DS 2;POINTER PT.VAL MAXIMII PE OX
07D1 POINTY: DS 2;POINTER PT.VAL MAXIMII PE OY
07D2 MANEV1: DS 6;MANEVRA BLOC ARIT.
07D3 MANEV2: DS 2;MANEVRA
07D4 MANEQA: DS 2;MANEVRA
07D5 MANEQA: DS 2;MANEVRA
07D6 MANEQA: DS 2;MANEVRA
07D7 FLAGR: DB 0H;FLAG DESERNAPE CU FICIER
07D8 CPCTX: DB 0H;CONTOR PCTE MEMORATE
07E1 ADDEF: DB 2H; ADR CURENTA DE DEPOZITARE
;A VAL MEMORATE
07E2 FIRSAD: DS 2;ADR PRINHLUI Y
07E3 LASTAD: DS 2;ADR ULTIMULUI Y
07E4 YCAD: DS 2;ADR Y CURENT DESINAT
07E5 PMSAD: DS 2;ADR SPANTIONULUI CU PMS
07E6 ESROT: DS 2; NR SPANTIGANE/ROT
07E7 WZERO: DW 0000H

;CONVERSIE BCD-BINAR PROGRAM 20
07EE FS BCDBIN: PUSH AF
07EF CS PUSH BC
07F0 DS PUSH DE
07F1 DD E5 PUSH IX
07F2 FD E5 PUSH IY
07F3 01 0000 LD BC,0H
07F4 CS P2001: PUSH BC
07F5 44 LD B,H
07F6 4D LD C,L
07F7 11 0810 LD DE,P2003
07F8 CD 01FB CALL SCAD
0801 38 04 JR C,P2002;IESIRE CONVERSIE
0802 C1 POP BC
0803 03 INC BC
0804 18 F1 JR P2001
0805 E1 P2002: POP HL
0806 FD E1 POP IY
0807 DD E1 POP IX
0808 D1 POP DE
0809 C1 POP BC
080A F1 POP AF
080B C9 RET
0810 01 00 00 00 P2003: DB 1H,0H,0H,0H,0H,0AH

```

```

0814      00 0A

;FORTAREA POZITIEI VIRGULEI PROGRAM 21
0816      DD E5      POZVIR: PUSH IX
0818      E5          PUSH HL
0819      DD E1          POP IX ;INTRARE: HL-LSB
081B      F5          P2101: PUSH AF ;IN A POZ DORITA
081C      DD BE 05      CP (IX+5H) ;IESIRI:HL-ADR LSB
081F      28 0E          JR Z,P2104 ;A POZ VIRGULEI
0821      30 06          JR NC,P2103
0823      CD 0144        P2102: CALL ROTS
0825      F1          POP AF
0827      18 F2          JR P2101
0829      CD 011C        P2103: CALL ROTI
082C      F1          POP AF
082D      18 EC          JR P2101
082F      F1          P2104: POP AF
0830      DD E1          POP IX
0832      C9          RET

;TRANSMITE HIJ BI LOJ LA CONSOLA PROGRAM 22
0833      4E          WRX: LD C,(HL)
0834      23          INC HL
0835      46          LD B,(HL)
0836      E5          PUSH HL
0837      C9          PUSH BC
0838      78          LD A,B
0839      07          PLCA
083A      07          PLCA
083B      07          RLCA
083C      E6 18        AND 18H
083E      47          LD B,A
083F      79          LD A,C
0840      0F          RRCA
0841      0F          RRCA
0842      0F          RRCA
0843      0F          RRCA
0844      0F          RRCA
0845      E6 07        AND 7H
0847      B0          OR B
0848      F6 20        OR 20H
084A      57          LD D,A
084B      1E 01        LD E,1H
084D      CD C54B      CALL C0C54BH;WPCHP
0850      C1          POP BC
0851      79          LD A,C
0852      E6 1F        AND 1FH
0854      F6 60        OR 60H
0856      18 23        JR P2301

;WRX PROGRAM 23
0858      4E          WRX: LD C,(HL)
0859      23          INC HL
085A      46          LD B,(HL)
085B      E5          PUSH HL
085C      C5          PUSH BC

```

```

085D 78 LD A,B
085E 07 RLCA
085F 07 RLCA
0860 07 RLCA
0861 E6 18 AND 18H
0863 47 LD B,A
0864 79 LD A,C
0865 0F RRCA
0866 0F RRCA
0867 0F RRCA
0868 0F RRCA
0869 0F RRCA
086A E6 07 AND 7H
086C B0 OR B
086D F6 20 OR 20H
086E 57 LD D,A
0870 1E 01 LD E,1H
0872 CD C54B CALL C054BH
0875 C1 POP BC
0876 79 LD A,C
0877 E6 1F AND 1FH
0878 F6 40 OR 40H
087B 57 LD D,A
087C 1E 01 LD E,1H
087E CD C54B CALL C054BH;WRCHR
0881 E1 POP HL
0882 23 INC HL
0883 C9 RET
0884 CD 0823 WRYX: CALL WPY
0887 C3 0858 JP WRX;SE TERMINA CU RET

;WYXBCD CU ADR LA POINTERI PROGRAM 25
WYXBCD: LD HL,(DXBIN)
CALL NRHLBC
CALL CROPBC
DB "ZME=BCD";CREEZ OP ZME

LD HL,(DXBCD)
CALL NRHLDC
CALL CROPBC
DB "ZMV=BCD" ;CREEZ OP ZMV

LD HL,(XOBCD)
CALL NRHLDC
CALL CROPBC
DB "ZVO=BCD" ;CREEZ OP ZVO

LD HL,(POINTX)
LD E,(HL)
INC HL
LD D,(HL)
EX DE,HL
CALL NRHLDC
CALL CROPBC
DB "ZVX=BCD" ;CREEZ OP ZVX

088A 2A 07A4
088D CD 074F
0890 CD 0263
0893 5A 4D 45 3D
0897 42 43 44
089A 2A 07AE
089D CD 0757
08A0 CD 0263
08A3 5A 4D 56 3D
08A7 42 43 44
08AA 2A 07AA
08AD CD 0757
08B0 CD 0263
08B3 5A 56 4F 3D
08B7 42 43 44
08BA 2A 07CF
08BD 5E
08BE 23
08BF 56
08C0 EB
08C1 CD 0757
08C4 CD 0263
08C7 5A 56 58 3D
08CB 42 43 44

```

```

08CE      CD 092F          CALL      P2501
08D1      ED 5B 07A2      LD          DE,(XOAD)
08D5      19              ADD          HL,DE
08D6      22 07B4          LD          (XTIPAR),HL;DEPUNE X CURENT RI
08D9      2A 07A6          P2500:    LD          HL,(DYBIN)
08DC      CD 074F          CALL      NRHLBC
08DF      CD 0263          CALL      CROPBC
08E2      5A 4D 45 3D      DB          "ZME=BCD" ;CREEZ OP ZME
08E6      42 43 44
08E9      2A 07B0          LD          HL,(DYBCD)
08EC      CD 0757          CALL      NRHLDC
08EF      CD 0263          CALL      CROPBC
08F2      5A 4D 56 3D      DB          "ZMV=BCD" ;CREEZ OP ZMV
08F6      42 43 44
08F9      2A 07AC          LD          HL,(YORCD)
08FC      CD 0757          CALL      NRHLDC
08FF      CD 0263          CALL      CROPBC
0902      5A 56 4F 3D      DB          "ZVO=BCD" ;CREEZ OP ZVO
0906      42 43 44
0909      2A 07D1          LD          HL,(POINTV)
090C      5E              LD          E,(HL)
090D      23              INC          HL
090E      56              LD          D,(HL)
090F      EB              EX          DE,HL
0910      CD 0757          CALL      NRHLDC
0913      CD 0263          CALL      CROPBC
0916      5A 56 58 3D      DB          "ZVX=BCD" ;CREEZ OP ZVX
091A      42 43 44
091F      CD 092F          CALL      P2501
0920      ED 5B 07A0      LD          DE,(YOAD)
0924      19              ADD          HL,DE
0925      22 07B2          LD          (YTIPAR),HL
0928      21 07B2          LD          HL,YTIPAR
092B      CD 0884          CALL      WRYX
092E      C9              RET ;RET GENERAL
092F      CD 0567          P2501:    CALL      CALCOP
0932      5A 56 45 3D      DB          "ZVE=ZVX=-ZVO="
0936      5A 56 58 3D
093A      2D 5A 56 4F
093E      3D
093F      CD 0567          CALL      CALCOP
0942      4B 45 56 3D      DB          "KEV=ZME=:ZMV="
0946      5A 4D 45 3D
094A      3A 5A 4D 56
094E      3D
094F      CD 0567          P2502:    CALL      CALCOP
0952      5A 50 45 3D      P2503:    DB          "ZPE=KEV=*ZVE="
0956      4B 45 56 3D
095A      2A 5A 56 45
095E      3D
095F      11 0952          LD          DE,P2503
0962      CD 04EB          CALL      SEARCH
0965      EB              EX          DE,HL
0966      CD 07EE          CALL      BCDBIN
0969      C9              RET

```

```

;TIPARIRE OPERAND PROGRAM 27
096A 3E 00 PROP: LD A,0H
096C 32 0A4F LD (P2712T),A
096F ED 43 0A4D LD (P2711T),BC
0973 D1 POP DE
0974 D5 PUSH DE
0975 CD 04EB CALL SEARCH
0978 FE 01 CP 1H
097A 28 15 JR Z,P2703;A GASIT
097C 1E 01 P2701: LD E,1H
097E 21 0987 LD HL,P2702
0981 CD C3EB CALL OC3EBH;PRTXT
0984 C3 C170 JP OC170H;MONITOR
0987 4E 45 44 45 P2702: DB "NEDEFINIT",3H
098B 4C 49 4E 4D
098F 54 03
0991 EB P2703: EX DE,HL
0992 2B DEC HL
0993 3E 3D LD A,3DH; ASCII
0995 3E CP (HL)
0996 28 00 JR Z,P2705;TIPARESTE NR
0998 23 P2704: INC HL
0999 1E 01 LD E,1H
099B CD C3EB CALL OC3EBH;PRTXT
099E E1 P2704A: POP HL
099F 23 INC HL
09A0 23 INC HL
09A1 23 INC HL
09A2 23 INC HL
09A3 E9 JP (HL);IN LOC DE RET
09A4 23 P2705: INC HL
09A5 23 INC HL
09A6 23 INC HL
09A7 23 INC HL
09A8 23 INC HL
09A9 23 INC HL;HL E PE POZ VIRGULEI
09AA 11 0A4D LD DE,P270T
09AD 7E LD A,(HL)
09AE 12 LD (DE),A
09AF 2B DEC HL
09B0 13 INC DE
09B1 06 05 LD B,5H
09B3 7E P27A: LD A,(HL)
09B4 0F RRCA
09B5 0F RRCA
09B6 0F RRCA
09B7 0F RRCA
09B8 E6 0F AND OFH
09BA C6 30 ADD A,30H
09BC 12 LD (DE),A
09BD 13 INC DE
09BE 7E LD A,(HL)
09BF E6 0F AND OFH
09C1 C6 30 ADD A,30H
09C3 12 LD (DE),A

```

09C4	2B		DEC	HL
09C5	13		INC	DE
09C6	05		DEC	B
09C7	20 EA		JR	NZ,P27A
09C9	ED 4B 0A4D		LD	BC,(P2711T)
09CD	21 0A42		LD	HL,P270T
09D0	7E		LD	A,(HL)
09D1	23		INC	HL
09D2	23	P27B:	INC	HL
09D3	3D		DEC	A
09D4	20 FC		JR	NZ,P27B
09D6	2B	P27C:	DEC	HL
09D7	05		DEC	B
09D8	20 FC		JR	NZ,P27C
09DA	ED 4B 0A4D		LD	BC,(P2711T)
09DE	11 0A43	P27D:	LD	DE,P271T
09E1	E5		PUSH	HL
09E2	AF		XOR	A
09E3	ED 52		SBC	HL,DE
09E5	E1		POP	HL
09E6	30 07		JR	NC,P27E
09E8	CD 0A50	P27DA:	CALL	SPACE
09EB	23		INC	HL
09EC	05		DEC	B
09ED	12 EF		JR	P27F
09EF	7E	P27F:	LD	A,(HL)
09F0	FE 30		CP	30H
09F2	00 0F		JR	NZ,P27F
09F4	E5		PUSH	HL
09F5	21 0A4F		LD	HL,P2712T
09F8	BE		CP	(HL)
09F9	E1		POP	HL
09FA	28 07		JR	Z,P27F
09FC	3E 01		LD	A,1H
09FE	B8		CP	B
09FF	28 02		JR	Z,P27F
0A01	18 E5		JR	P27DA
0A03	F5	P27F:	PUSH	AF
0A04	3E 30		LD	A,30H
0A06	32 0A4F		LD	(P2712T),A
0A09	F1		POP	AF
0A0A	56		LD	D,(HL)
0A0B	1E 01		LD	E,1H
0A0D	CD C54B		CALL	OC54BH;WRCHR
0A10	23		INC	HL
0A11	05		DEC	B
0A12	20 DB		JR	NZ,P27E
0A14	11 0A4D	P27G:	LD	DE,P2711T
0A17	E5		PUSH	HL
0A18	AF		XOR	A
0A19	ED 52		SBC	HL,DE
0A1B	E1		POP	HL
0A1C	30 80		JR	NC,P2704A;IESIRE
0A1E	AF		XOR	A ;C=0 ?

```

0A1F      B9                CP          C
0A20      CA 099E          JP          Z,P2704A;IESIRE
0A23      16 2C            LD          D,2CH;VIRGULA ASCII
0A25      1E 01            LD          E,1H
0A27      CD C54B          CALL         OC54BH;WRCHR
0A2A      1E 01            P27H:      LD          E,1H
0A2C      56                LD          D,(HL)
0A2D      CD C54B          CALL         OC54BH;WRCHR
0A30      23                INC         HL
0A31      0D                DEC         C
0A32      CA 099E          JP          Z,P2704A;IESIRE
0A35      11 0A4D          LD          DE,P2711T
0A38      E5                PUSH        HL
0A39      AF                XOR         A
0A3A      ED 52            SBC         HL,DE
0A3C      E1                POP         HL
0A3D      D2 099E          JP          NC,P2704A;IESIRE
0A40      18 E8            JR          P27H

;TABELA PROGRAMULUI 07
0A42      P270T: DS          1;PGCITIA VIRGULEI
0A43      P271T: DS          0;MSDIGIT*8
0A4C      P2710T: DS         1;LSDIGIT
0A4E      P2711T: DS         2;DEPUN INDICATIILE
;DE TIPARIRE
0A4F      P2712T: DS         1;FLAG MARGIN PST
0A50      1E 01            SPACE:     LD          E,1H
0A52      16 20            LD          D,2CH
0A54      CD C54B          JP          OC54BH;WRCHR

;PROGRAM VAGON 1 INCEPUT 8 FEBR 1994
0A57      00                DB          OH
;vectorii de intrerupere sint in ordinea
;prioritatii lor daisy-chain
0A58      00 00            SERCH4:    DB          OH,OH ;CH0 DIN CTC0 ADR C0
0A5A      00 00            SERCH5:    DB          OH,OH ;CH1 DIN CTC0 ADR C1
0A5C      00 00            SERCH6:    DB          OH,OH ;CH2 DIN CTC0 ADR C2
0A5E      00 00            SERCH7:    DB          OH,OH ;CH3 DIN CTC0 ADR C3
0A60      00 00            SERCH0:    DB          OH,OH ;CH0 DIN CTC1 ADR D0
0A62      00 00            SERCH1:    DB          OH,OH ;PT. CH1
0A64      00 00            SERCH2:    DB          OH,OH ;PT. CH2
0A66      00 00            SERCH3:    DB          OH,OH ;PT. CH3

0A68      DS          08H;ZONA LIBERA
;TABEL VECTORI INTRERUPERI SIO-CH A SI B
;pRIORITATEA ESTE receptie,transmisie,ext.de
;canal A prioritar fata de B
0A70      0000            VTXB:     DW          OH;TX BUFFER EMPTY ISR CH B
0A72      C141            VTXBST:    DW          0c141H;TX STATUS ISR CH B
0A74      0000            VRXB:     DW          OH;RX BUFFER,DATA READY ISR C
0A76      C141            VRXBST:    DW          0c141h;RX STATUS ISR CHANEL

0A78      0000            VTXA:     DW          OH;TX BUFFER EMPTY ISR CH A
0A7A      C141            VTXAST:    DW          0c141H;TX STATUS ISR CH A

```



```

0A7C 0000 VRXA: DW 0H;RX BUFFER DATA READY ISR C
0A7E C141 VRXAST: DW 0c141H;RX STATUS ISR CH A

;ADRESE SI CONSTANTE,PARAMETRI DE SISTEM
C00E RS EQU 0C00EH
C00F TTY EQU 0C006H
FF27 ADCI EQU OFF27H
FF29 ADCO EQU OFF29H
FF2B ADOI EQU OFF2BH
FF2D ADOO EQU OFF2DH

;TABELA DE MESAJE

;TABELA DE MESAJE

0A80 1B 0C 54 41 MESS1: DB 1BH,0CH,"TASTATI ANTETUL /"
0A84 52 54 41 54
0A86 40 20 41 4E
0A8C 54 45 54 55
0A90 40 20 28 6D
0A94 61 78 2E 20
0A98 27 20 20 63
0A9C 61 72 61 63
0AA0 74 65 72 65
0AA4 29 20 3A
0AA7 0D 3A 03
0AAA 2C 6A 54 41 MESS2: DB 0DH,0AH,2H ;CELE
0AAE 50 54 41 54 C A,0A,"TASTATI /METR"
0AB0 40 20 4B 42
0AB6 40 4F 4D 45
0ABA 54 52 55 4C
0ABE 20 44 4C 20
0AC2 50 4F 52 4E
0AC6 49 52 45 20
0ACA 28 49 4E 20
0ACE 4D 45 54 52
0AD2 49
0AD3 20 46 41 52 DB " FARA ZECIMALEN:",0DH,0AH,2H
0AD7 41 20 5A 45
0ADB 43 49 4D 41
0ADF 4C 45 29 3A
0AE3 0D 0A 03
0AE6 1B 17 1B 0C MESS3: DB 1BH,17H,1BH,0CH,1FH,1CH,2H;C
0AEA 1B 1C 03
0AED 1D 1B 64 03 MESS4: DB 1FH,1BH,04H,3H;CDE LINIE INTF
0AF1 1B 60 1F 08 MESS5: DB 1BH,6CH,1FH,3H,3H,2H,"km",3H
0AF5 08 08 6B 6D
0AF9 03
0AFA 1F 1D 1B 1C MESS6: DB 1FH,1DH,1BH,1CH,3H;REGIM DESF
0AFE 03
0AFF 0D 0A 43 55 MESS7: DB 0DH,0AH,"CU TIPARIRE LA PRINT
0B03 20 54 49 50
0B07 41 52 49 52
0B0B 45 20 4C 41
0B0F 20 50 52 49

```

```

QB13 4E 54 45 52
QB17 20 3F 20 28
QB1B 59 2F 4E 29
QB1F 20 3A
QB21 00 03
QB23 1F 1D 1B 60
QB27 03
QB28 1F 1D 1B 61
QB2C 03
QB2D 1F 2A 03
QB30 00 03
QB32 0D 0A 44 45
QB36 50 4C 41 53
QB3A 41 52 45 41
QB3E 20 45 53 54
QB42 45 20 40 4E
QB46 20 53 45 4E
QB4A 53 55 4C 20
QB4F 40 50 45 51
QB51 24 47 52 40
QB55 40 20 41 40
QB5A 47 47 41 45
QB5E 04 5D 41 7A
QB62 55 47 55 40
QB66 20 2F 20 28
QB6A 59 2F 4E 29
QB6F 3A
QB71 03
QB7C 0D 0A 44 45
QB7F 48 49 5A 2E
QB79 44 45 53 4E
QB7D 4E 2F 4D 4F
QB81 4E 40 2F 54
QB85 4E 53 54 20
QB89 3F 03
QB8B 1F 15 00 4F
QB8F 55 54 20 4E
QB90 40 20 4D 4E
QB97 4D 4E 52 59
QB9B 03
QB9C 0D 0A 63 75
QB9D 20 70 72 6F
QB9A 74 6F 63 6F
QB9E 6C 20 58 5F
QBAC 6F 6E 20 3F
QBBC 28 79 2F 6E
QBBA 29 20 03
QB97 2000
QBFB 5000
QBFB C000
QBFD 2000
QBFF 2000
QB01 2000

```

```

MESS2: DB 00H,2H
MESS9: DB 1FH,1DH,1BH,60H,3H;SOLID NOP
MESSA: DB 1FH,1DH,1BH,61H,2H;PUNCTAT M
MESSB: DB 1FH,2AH,02H
MESSB1: DB 00H,03H
MESSC: DB 0DH,0AH,"DEPLASAREA ESTE IN
MESSD: DB 0H
MESSD: DB 0H,"
MESSD: DB 1FH,1BH,0CH,"OUT OF MEMORY",
MESSD: DB 0DH,0AH,"cu protocol X_on ?
MESSD: DS 40H;SPARE SPACE FOR MESSAGES
;TABELA DE DATE
POAD: DW 2000H
PIAD: DW 5000H
P2AD: DW 0C000H
ACHAD: DW 2000H
TXAD: DW 2000H
DESAD: DW 2000H

```

0000	1B 00	BANTET:	DB	1BH,00H
0005		ANTET:	DS	45H;69 OCTETI
004A	00		DB	03H;EOT ANTET
004B		KMBESF:	DS	0AH; KM DESFASURATI,MAGAZIE
0005		KMCURR:	DS	2H;KM CURENT PRIMII 2 OCT
0057		KMJUM:	DS	1H;SUTE DE METRI SI ZECI
0058		KMINTF:	DS	3H;ADR KM INTREGI
005B	60 18 00 00	KMSET:	DB	60H,18H,0H,0H,0H,7H;DIST DE PE
005F	00 07			
0061		KMCUC:	DS	5H;KM PT CREARE OPERAND
0067		NRSETG:	DS	3H;NR TOTAL DE SETURI MASURATE
006A		NRSETX:	DS	3H;NR DE SETURI TRANSMISE LA F
006D		NRSEDE:	DS	3H;NR DE SETURI DESEDATE
0070	00	shots:	DB	0H;FLAG SALVA DE 8 OCT
0071	00	halos:	DB	0H;halca de transmisie hard
0072	00	COUNTG:	DB	0H;contor salva de 8 octeti
0073	004	DATXG:	DW	0040H
0074	0081	DATXXY:	DW	0080H;ABSCISA ULTIMA TIPARIRII
0077	0040	DATY1:	DW	0040H
0078	0151	DATY11:	DB	0056H
0079	0090	DATY11:	DW	0090H
007E	0150	DATY1:	DW	0150H
007F	0110	DATY2:	DW	0110H
0081	111	DATY3:	DW	0100H
0081	0150	DATY4:	DW	0150H
0087	0031	DATY5:	DW	0030H
0087	0234	DATY6:	DW	0230H
0087		DATY7:	DB	H
008A		DAYCUB:	DB	3H; Y BINAR CURENT TIPARIRII
008B		DAYCUB:	DB	3H; Y BINAR CURENT TIPARIRII
008E	0101	XDFUER:	DW	1001H; PAVUL BIN DINTRE SETURI
0090	0200	YSMAKM:	DW	006H;YMAX MARGARE KM
0092	0080	YSMIKM:	DW	30H;YMIN MARGARE KM
0094	0200	YSMAKM:	DW	206H;PT MARGARE SUTA
0096	0050	YSMIKM:	DW	50H;PT MARGARE SUTA
0098	30	TENTH2:	DB	30H
0099	06 00	DYTHIR:	DB	06H,0H
009E	0009	DYHALF:	DW	0009H
009F	0146	DYVITE:	DW	0146H
002F	00 00	SPEED:	DB	0,H;LSE
00A1	00 00	SPED:	DB	0,H;MSB
00A3		RESERV:	DB	1H
00A4		DAYCUP:	DB	2H; DAYCUB PREVIOUS
00AC		DANCUP:	DB	2H; DANCUB PREVIOUS
00AD	00	CDINTI:	DB	3H;CONTOR DINTI ASTERIX
00AD		TCMIDE:	DB	3H;NRSETG-NRSEDE
00A7	1F 18 64	T18001:	DB	10H,18H,64H;ALFAGR LINIE INTRE
00AF	22 76 3F 5F		DB	22H,"v?_",22H,"v!P"
00B3	22 76 21 50			
00B7	1F 08 08 08		DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"-500",1DH,1F
00BB	08 2D 35 30			
00BF	30 1D 1B 61			
00C3	24 76 3F 5F		DB	"sv?_sv!P"
00C7	24 76 21 50			
00CB	1F 08 08 08		DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"-250",1DH,1F
00CF	08 2D 32 35			

OCDB	30 1D 1B 61		
OCDB	28 76 3F 5F	DB	"(v?_(v!P"
OCDB	28 76 21 50		
OCDF	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"+250",1DH,1BH,
OCE3	08 2B 32 35		
OCE7	30 1D 1B 64		
OCEB	26 76 3F 5F	DB	"&v?_&v!P"
OCEF	26 76 21 50		
OCF3	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"0 mm",1DH,1BH,
OCF7	08 30 20 6D		
OCFB	6D 1D 1B 64		
OCFF	2A 76 3F 5F	DB	"*v?_*v!P"
OD03	2A 76 21 50		
OD07	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"+500"
OD0B	08 2B 35 30		
OD0F	30		
OD10	1D 2A 76 3D	DB	1DH,"*v=A",1FH
OD14	41 1F		
OD18	35 68 6D 2F	DB	"5km/h",1DH,1BH,60H;Y3
OD1A	08 1D 1B 60		
OD1E	2D 76 3F 5F	DB	"-v?_-v!P"
OD22	2D 76 21 50		
OD26	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"4,90m",1DH,"-v
OD2A	08 34 2C 39		
OD2E	30 6D 1D 2D		
OD32	76 3C 41 1F		
OD36	31 34 30 6B	DB	"140km/h",1DH,1BH,61H;Y4
OD3A	6D 2F 68 1D		
OD3E	1B 61		
OD40	2F 60 3F 5F	DB	2FH,60h,3FH,5FH,2FH,60H,21H,50H
OD44	2F 60 21 50		
OD48	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"5,15m",1DH,1BH,
OD4C	08 35 2C 31		
OD50	35 6D 1D 1B		
OD54	64		
OD55	32 78 3F 5F	DB	"2x?_2x!P"
OD59	32 78 21 50		
OD5D	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"5,75m"
OD61	08 35 2C 37		
OD65	35 6D		
OD67	1D 1B 61 34	DB	1DH,1BH,61H,"4b?_4b!P"
OD6B	62 3F 5F 34		
OD6F	62 21 50		
OD72	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"6,00m"
OD76	08 36 2C 30		
OD7A	30 6D		
OD7C	1D 1B 60 35	DB	1DH,1BH,60H,"5v?_5v!P"
OD80	76 3F 5F 35		
OD84	76 21 50		
OD87	1F 08 08 08	DB	1FH,8H,8H,8H,8H,"6,40m"
OD8B	08 36 2C 34		
OD8F	30 6D		
OD91	1D 1B 1C 03	DB	1DH,1BH,1CH,03H;ALFAGR LIN PCT

;0ah cuvinte pt programare circuit SIO

```

OD95 02 TBSIOB: DB 02H;URMEA ZA WR2 CU VECT DE INT
OD96 00 LVINT: DB 0H;LOC PT VECT DE INTR
OD97 04 DB 04H;URMEA ZA WR4
OD98 44 DB 44H;16 CLOCK MODE,1 STOP,NO P
OD99 03 DB 03H;URMEA ZA WR3
OD9A C1 DB 0C1H;RX 8 BITS,NO AUTOEN,RX EN
OD9B 05 DB 05H;URMEA ZA WR5
OD9C 68 DB 68H;TX 8 BITS/CHR,TX ENABLE
OD9D 01 DB 01H;URMEA ZA WR1
OD9E 1C DB 1CH;04H RX INT ENABLE,TX INT
;STATUS AFFECT VECTOR

```

```

; 04H CUVINTE PT PROGRAMARE
OD9F 14 DB 14H;WR4 8 CUVINI
ODAC 44 DB 44H
ODAD 0C DB 0C1H
ODAE 04 DB 04H;WR4
ODAF 01 DB 01H;WR1
ODAG 1E DB 1EH;RX INT,TX INT,TX EN,STATUS

```

```

ODA7 AF ABAN1: XOR A ;abandonare program princip
ODA8 3E 53 LD A,53H
ODAA D3 D1 OUT (OD1H),A
ODAC D3 D0 OUT (OD0H),A
ODAE D3 D3 OUT (OD3H),A
ODB0 D3 D2 OUT (OD2H),A
ODB2 D3 D1 OUT (OD1H),A
ODB4 D3 D2 OUT (OD2H),A
ODB6 21 077A LD HL,GRALFA
ODB9 CD 079A CALL CHAMOD
ODBC 06 09 LD B,9H
ODBE 1E 01 OPTFF: LD E,1H
ODC0 1C FF LD D,OFFH
ODC2 CD 000E CALL 000EH
ODC3 0E DEC B
ODC4 20 F6 JR NC,OPTFF
ODC8 21 0141 LD HL,0C141H;RESETEZ MIND-ul
ODCB E3 JP (HL);MONITOR

```

```

; INTERRUPT SERVICE ROUTINE RX KEY-BOARD CH/B
; DUREAZA APROX 80 MICROSECONDE
ODCC F7 ISRRXB: PUSH AF ;4,
ODCE E5 PUSH HL ;4,
ODD0 57 Rescar: in a,(006H);CITEȘC PORTUL ;4,4
ODD1 FE 1B LD D,A ;1,6
ODD3 CA 0DA7 CP 1BH;ESC ? ;2,8
ODD6 FE 13 JP Z,ABAN1 ;4,0
ODD8 28 33 CP 13H;X-OFF? ;2,8
ODDA FE 11 JR Z,SUSPND;SUSPEND TX LA ECRAN;4
ODDC 28 36 CP 11H;X-ON? ;2,8
ODDE FE 31 JR Z,RESUME;resume TX TO SCREEN;4
ODE0 CC 0F7A CP 31H ;2,8
ODE3 FE 32 CALL Z,FARTIP;RENUNT LA PRINT;6,8
CP 32H ;2,8

```

```

ODE5    CC OF73          CALL    Z,CUTIPA;REIA TIPARIREA;6,8
ODE8    FE 49           CP      49H;I TRADUCTORUL INDUCTIV;2,8
ODEA    28 OD          JR      Z,TRAIND          ;4,8
ODEC    FE 50           CP      50H;P TRAD POTENTIOMETRIC;2,8
ODEE    28 13          JR      Z,POTENT          ;4,8
ODFO    FE 48           CP      "H"                ;2,8
ODF2    18 27          JR      FARAHA          ;4,8
ODF4    E1             LEAVE:  POP    HL                ;4,0
ODF5    F1             POP     AF                ;4,0
ODF6    FB             EI              ;1,6
ODF7    ED 4D          RETI           ;5,6
ODF9    ES            TRAIND:  PUSH   HL
ODFA    21 C13E        LD      HL,0C13EH
ODFB    22 OF02        LD      (SETCAN),HL
OE00    E1             POP     HL
OE01    18 F1          JR      LEAVE
OE03    ES            POTENT:  PUSH   HL
OE04    21 C03E        LD      HL,C03EH
OE07    22 OF02        LD      (SETCAN),HL
OE0A    E1             POP     HL
OE0B    18 E7          JR      LEAVE
OE0D    3E 01          SUSPND: LD      A,1H
OE0F    32 OE46        LD      (COMASK),A
OE12    18 E0          JR      LEAVE
OE14    3E 00          RESUME: LD      A,0H
OE16    32 OE46        LD      (COMASK),A
OE19    18 D9          JR      LEAVE
OE1B    AF            FARAHA: XOR    A
OE1C    32 12DB        LD      (VERHFL),A
OE1F    18 D3          JR      LEAVE

OE21    FB            ISRTXB: EI
OE22    ED 4D          RETI

;NEW CONSOLE OUTPUT WITH Xon_ Xoff
;CHARACTERUL DIN D SE TRANSMITE LA SIO-CHB
OE24    AF            NEWCO:  XOR    A
OE25    D3 C7          OUT    (0C7H),A
OE27    DB C7          INAC7: IN     A,(0C7H)
OE29    CB 47          BIT    0,A
OE2B    28 1A          JR      Z,ISMASK
OE2D    DB C6          IN     A,(0C6H)
OE2F    FE 13          CP      13H;X-OFF
OE31    28 06          JR      Z,SETMAS;SET CO MASK
OE33    FE 11          CP      11H;X-ON
OE35    28 09          JR      Z,RESMAS
OE37    18 EE          JR      INAC7
OE39    3E 01          SETMAS: LD     A,1H
OE3B    32 OE46        LD      (COMASK),A
OE3E    18 E7          JR      INAC7
OE40    AF            RESMAS: XOR    A
OE41    32 OE46        LD      (COMASK),A
OE44    18 E1          JR      INAC7
OE46    00            COMASK: DB    0H
OE47    3A OE46        ISMASK: LD     A,(COMASK)
OE4A    FE 01          CP      1H

```

```

OE4C 28 D9          JR      Z,INAC7
OE4E AF             CO:    XOR      A
OE4F 32 00C7       LD      (OC7H),A
OE52 DB C7         IN      A,(OC7H)
OE54 CB 57         BIT      2,A
OE56 28 F6         JR      Z,CO
OE58 7A            LD      A,D
OE59 D3 C6         OUT     (OC6H),A
OE5B 3E 05         LD      A,5H
OE5D D3 C7         OUT     (OC7H),A
OE5F 3E 68         LD      A,68H
OE61 D3 C7         OUT     (OC7H),A
OE63 C9           RET

;interrupt service routine sio-cha RX from PC
ISR5XA: PUSH      AF
        PUSH      BC
        PUSH      DE
        PUSH      HL
        in      a,(0c4h);CITESC PORTUL
        CP      11H;X-ON?
        JR      NZ,ISR0UT
        XOR      A
        LD      (HALCA),A
        POP      HL
        POP      DE
        POP      BC
        POP      AF
        EI
        RETI

;interrupt service routine sio-cha TX to PC
ISR7XA: di
        PUSH      AF
        PUSH      BC
        PUSH      DE
        PUSH      HL
        LD      A,(COUNT)
        CP      0H
        JR      NZ,TX111
TX200:  XOR      A
        OUT     (OC5H),A
        IN      A,(OC5H)
        BIT     2,A;buffer empty ?
        jr      z,tw200
        LD      A,(HALCA)
        INC     A;INC HALCA
        LD      (HALCA),A
        XOR      A
        LD      (SHOTON),A;RESET SHOTON
        HL,NRSETX;INC NR DE SET TRANSM
        INC     (HL)
        JR      NZ,VERPAG
        INC     HL
        INC     (HL)
        JR      NZ,VERPAG
OE79 F3
OE7A F5
OE7B C5
OE7C D5
OE7D E5
OE7E 3A 0C72
OE81 FE 00
OE83 20 40
OE85 AF
OE86 D3 C5
OE88 DB C5
OE8A CB 57
OE8C 28 F7
OE8E 3A 0C71
OE91 3C
OE92 32 0C71
OE95 AF
OE96 32 0C70
OE99 21 0C6A
OE9C 34
OE9D 20 06
OE9F 23
OEA0 34
OEA1 20 02

```

```

OEA3 23          INC      HL
OEA4 34          INC      (HL)
OEA5 2A 0BFF    VERPAG: LD      HL,(TXAD);SCHIMB PAG TX?
OEA8 ED 5B 0BFB LD      DE,(P2AD)
OEAC AF        XOR      A
OEAD ED 52      SBC      HL,DE
OEAF 38 06      JR      C,NOTPAG;NO PAGE CHANGING
OEB1 2A 0BFF    LD      HL,(P0AD); CHANGE PAGE OF TXA
OEB4 22 0BFF    LD      (TXAD),HL
OEB7 2E 01      NOTPAG: LD      A,1H;SELECTIE WR1
OEB8 DC 05      OUT     (<COUNT0),A
OEB9 2E 10      LI      A,2H
OEBE 20 0C      OUT     (<COUNT1),A
OEC0 2E 28      LI      A,3H;first into in attempt.
OEC3 2E 2E      OUT     (<COUNT1),A
OEC6 2E 34      JP      0
OEC7 2E 34      JP      0
OEC8 2E 34      JP      0
OEC9 2E 34      JP      0
OEDA 2E 34      JP      0
OEE0 2E 34      JP      0
OEE1 2E 34      JP      0
OEE2 2E 34      JP      0
OEE3 2E 34      JP      0
OEE4 2E 34      JP      0
OEE5 2E 34      JP      0
OEE6 2E 34      JP      0
OEE7 2E 34      JP      0
OEE8 2E 34      JP      0
OEE9 2E 34      JP      0
OEEA 2E 34      JP      0
OEEB 2E 34      JP      0
OEEC 2E 34      JP      0
OEED 2E 34      JP      0
OEEE 2E 34      JP      0
OEEF 2E 34      JP      0
OEF0 2E 34      JP      0
OEF1 2E 34      JP      0
OEF2 2E 34      JP      0
OEF3 2E 34      JP      0
OEF4 2E 34      JP      0
OEF5 2E 34      JP      0
OEF6 2E 34      JP      0
OEF7 2E 34      JP      0
OEF8 2E 34      JP      0
OEF9 2E 34      JP      0
OEFB 4F        LD      C,A;1,6 RETIN IN C VAL CH2 DIN
OEFD 3E 03      LD      A,03H ;2,8 OPRESTE CH2 DIN C
OEFE D3 D1      OUT     (OD1H),A;4,4

;intermedii
VITEZA: PUSH    VITEZA OTT CH2
LI      A,03H;2,8 ODA GPRIME CH2
OUT     (OD1H),A;4,4
OUT     (OD2H),A;4,4
MUL     A,A;1,6
LD      (<VITZER),A;5,2
POP     A;4,0
BI      A;1,6
RETI    ;3,6 TOTAL 50 MICROSE

VITZER: DB      0FFH

ACHIZI: DI      ;1,6
EX      AF,AF;1,6
EXX     ;1,6
IN      A,(OD2H);4,4
LD      C,A;1,6 RETIN IN C VAL CH2 DIN
LD      A,03H ;2,8 OPRESTE CH2 DIN C
OUT     (OD1H),A;4,4

```



```

OF00 D3 D2 out (OD2H),A;4,4
OF02 3E C0 SETCAN: LD A,OCOH ;2,8
OF04 D3 00 OUT (OH),A ;4,4
OF06 D3 01 OUT (1H),A ;4,4AM LANSAT CAN
    
```

```

;INCREMENTEZ NRSETO PE TREI OCTETI
OF08 21 0C67 LD HL,NRSETO;4,0
OF0B 34 INC (HL) ;4,4
OF0C 20 06 JR NZ,RDZIG ;4,8
OF0E 23 INC HL ;2,4
OF0F 34 INC (HL) ;4,4
OF10 20 02 JR NZ,RDZIG ;4,8
OF12 23 INC HL ;2,4
OF13 34 INC (HL) ;4,4
    
```

```

;CITESC ZIG-ZAGUL
RDZIG: LD HL,(ACHAT);4,4
OF14 2A 08FE IN A,(20H) ;4,4
OF17 DB 20 XOR OFFH ;2,8
OF19 EE FF LD (HL),A ;2,8
1B 77 INC HL ;2,4
OF1C 23 IN A,(21H) ;4,4
OF1D DB 21 XOR OFFH ;2,8
OF1F EE FF LD (HL),A ;2,8
OF21 77 INC HL ;2,4
OF22 23 IN A,(22H) ;4,4
OF23 DB 22 XOR OFFH ;2,8
OF25 EE FF LD (HL),A ;2,8
OF27 77 INC HL ;2,4
OF28 23
    
```

```

;CITESC VITEZA
OF29 3A 0EF5 LD A,(VITZER);5,2 CITESC VITEZA
OF2C FE 00 CP OH ;2,8
OF2E 28 01 JR Z,(BAGZER);4,8
OF30 79 LD A,C ;1,6
OF31 77 BAGZER: LD (HL),A ;2,8
OF32 3E FF LD A,OFFH ;2,8
OF34 32 0EFE LD (VITZER),A;5,2
OF37 23 INC HL ;2,4
OF38 3E C7 ld A,0c7H ;2,8 a feat e7
OF3A D3 D2 OUT (OD2H),A ;4,4
OF3C 3E FF LD A,OFFH ;2,8PORNESC CH2 LA
OF3E D3 D2 OUT (OD2H),A ;4,4
OF40 3E D7 LD A,27H ;2,8PORNESC CH1 LA
OF42 D3 D1 OUT (OD1H),A ;4,4
OF44 3E 30 LD A,30H ;2,8
OF46 D3 D1 OUT (OD1H),A ;4,4
    
```

```

;citesc flama pe doi octeti
OF48 AF XOR A ;1,6
OF49 77 LD (HL),A ;2,8
OF4A 23 INC HL ;2,4
OF4B 77 LD (HL),A ;2,8
OF4C 23 INC HL ;2,4
    
```

```

;CITESC CAN-ul
OF4D DB 00 INCAN: IN A,(OH) ;4,4
    
```

```

OF4F 77 LD (HL),A ;2,8
OF50 23 INC HL ;2,4
OF51 DE 01 IN A,(1H) ;4,4
OF53 E6 03 AND 3H ;2,8
OF55 77 LD (HL),A ;2,8
OF56 23 INC HL ;2,4 AM CITIT CAN-ul
OF57 22 0BFD LD (ACHAD),HL;6,4
OF5A ED 5B 0BFB LD DE,(P2AD) ;8,0
OF5E AF XOR A ;1,6
OF5F ED 52 SRC HL,DE ;6,0
OF61 20 05 JR NC,CHFLAG ;4,8
OF63 D9 EXX ;1,6
OF64 06 EX AF,AF' ;1,6
OF65 FB EI ;1,6
OF68 ED 4D RETI ;5,6 ACHIE DUPEAZA 117,
OF6B 2A 0BF7 CHFLAG: LD HL,(POAD)
OF6D 22 0BFD LD (ACHAD),HL
OF6E D9 EXX
OF6F 06 EX AF,AF'
OF70 FE EI
OF71 ED 4B RETI

;MODIFICARE PT. TIPARIRE
OF73 21 0AE6 CUTIPA: LD HL,MESSE
OF76 22 1690 LD (LOCBUN),HL
OF79 C9 RET
OF7A 21 0B21 FARTIP: LD HL,MESSE
OF7D 22 1690 LD (LOCBUN),HL
OF80 C9 RET

;MODIFICARE PT NUMARARE INAPOI
OF81 01 01BD FFWARD: LD BC,ADAL
OF84 21 16BD LD HL,ADSCAD
OF87 23 INC HL
OF88 71 LD (HL),C
OF89 23 INC HL
OF8A 70 LD (HL),B
OF8D 3E C3 LD A,OCGH;COD DE JMP
OF8E 32 16FA LD (REFAKM),A
OF8F 21 1710 LD HL,REVNIT
OF93 22 16FB LD (REFA),HL
OF96 C9 RET

OF97 01 01D9 REWIND: LD BC,SCAL
OF9A 21 16BD LD HL,ADSCAD
OF9D 23 INC HL
OF9E 71 LD (HL),C
OF9F 23 INC HL
OFA0 70 LD (HL),B
OFA1 3E 00 LD A,OH
OFA3 32 16FA LD (REFAKM),A
OFA6 21 0000 LD HL,OH
OFA9 22 16FB LD (REFA),HL
OFAC C9 RET

OFAD OE 00 RDSTRI: LD C,OH;CONTOR CHR RECEPTIONATE

```

```

OFAB 1E 00          rds: LD      E,OH ;RECEPTIE STRING LA ADR H
OFB1 0D C5BE       CALL    OC5BEH;ECHO ;B CARACTERE
OFB4  FE 0D        CP      ODH
OFB6  C8           RET     Z
OFB7  FE 08        CP      8H;ESTE BS?
OFB9  20 0F        JR      NZ,SORCHA;SCRIE CARACTERUL
OFBB  2B           DEC     HL
OFBC  1E 01        LD      E,1H
OFBE  16 20        LD      D,20H
OFCC  0D C54B      CALL    OC54BH;PROCHR
OFCD  16 08        LD      D,8H
OFCE  0D C54B      CALL    OC54BH;PROCHR
OFD8  18 85        JR      DNE ;LA IESIRE HL
OFDA  77           SCRCHA: LD     (HL),A ;CONTINE ADR
OFDB  23           INC     HL ;ULTIMULUI CHE
OFDC  23           INC     Z
OFDE  16           DEC     B ;+1
OFDF  20 0F        JR      NZ,DNE
OFD8  00           RET

;APRIND BIC HL SI MEM.POT ANTERIOR
APZIG: CALL APDAY
      LD   HL,(DAYCUB)
      LD   HL,(DAYCUB),HL
      LD   HL,(DAXCUB)
      LD   HL,(DAXCUB),HL
      RET

;APRIND POTUL DE ORDONATA CURENTA
APDAY: PUSH AF;APRIND DAY
      LD   HL,DAYCUB
      CALL WRYX
      POP  AF
      RET

;DAYCUB=DAYCUB+2-DYTHIR
DYTHIR: CALL YOUTH1
;DAYCUB=DAYCUB-DYTHIR
YOUTH1: PUSH AF
      XOR  A
      LD   HL,TENTH1
      LD   DE,TENTH2
      LD   A,(DE)
      ADC  A,(HL)
      LD   (HL),A
      INC HL
      INC DE
      LD   A,(DE)
      ADC  A,(HL)
      LD   (HL),A
      INC HL
      INC DE
      LD   A,(DE)
      ADC  A,(HL)
      LD   (HL),A
      POP  AF
1000  8E           ADC     A,(HL)
1001  77           LD      (HL),A
1002  F1           POP     AF
    
```

```

1003      C9                      RET
1004      CD OFED                  OTOT: CALL YCUTHI
1007      CD OFD1                  CALL APZIG
100A      C3 OFED                  JP YCUTHI

100D      22 FFF4                  ESC: LD (OFFF4H),HL
1010      F5                      PUSH AF
1011      E1                      POP HL
1012      22 FFFC                  LD (OFFFC0H),HL
1015      ED 53 FFF6              LD (OFFF60H),DE
1019      ED 43 FFF8              LD (OFFF80H),BC
101D      ED 73 FFE6              LD (OFFFE0H),SP
1021      3E 53                  LD A,53H
1023      D3 D1                  OUT (0D1H),A
1025      D3 D0                  OUT (0D0H),A
1027      D3 D3                  OUT (0D3H),A
1029      D3 D2                  OUT (0D2H),A
102E      D3 D1                  OUT (0D1H),A
102D      D3 C2                  OUT (0C2H),A
102F      21 077A                 LD HL,077A
1032      CD 079A                 CALL CHAMOD
1035      C3 C170                 JP OC170H
1039      3E 30                  ASTERI: LD A,30H
103A      32 0CA8                 LD (0CA8H),A
103D      2A 0C90                 LD HL,(YBMKMK)
1040      22 0C8A                 LD (0C8AH),HL
1043      CD 0FE1                 CALL AFDAY
1046      21 0B20                 LD HL,MESSEB;TEXT ASTERIX CU NR
1049      CD 079A                 CALL CHAMOD
104C      3A 0B30                 LD A,(MESSEB1)
104F      3C                      INC A
1050      32 0B30                 LD (MESSEB1),A
1053      1E 01                  LD E,1
1055      CD 05B2                 CALL 0C5B2H;PACC DIN MIND
1058      21 0B20                 LD HL,MESSEB
105B      CD 079A                 CALL CHAMOD
105E      C9                      RET
105F      3E 53                  abando: LD A,53H
1061      D3 D0                  OUT (0D0H),A
1063      D3 D1                  OUT (0D1H),A
1065      D3 C1                  OUT (0C1H),A
1067      21 1070                 ABAN: LD HL,DEPASI
106A      CD 079A                 CALL CHAMOD
106D      C3 C170                 JP OC170H
1070      1F 1B 00 44             DEPASI: DB 1FH,1BH,0CH,"DEPASIRE MEMORIE
1074      45 50 41 53
1078      49 52 45 20
107C      4D 45 4D 4F
1080      52 49 45 20
1084      21 03

```

;INITIALIZARI

```

; CREARE TABELA DE OPERANZI
START: LD HL,TABOP

```

1086 21 187F

```

1089 22 05EB          LD      (OPADS),HL
108C 21 190F          LD      HL,FIR;ADR MARCA 04
108F 3E 04           LD      A,4H
1091 77              LD      (HL),A
1092 22 05ED          LD      (OPADE),HL
1095 21 0EF6          LD      HL,ACHIZI
1098 22 0A60          LD      (SERCHO),HL
109B 22 0A5C          LD      (SERCH6),HL
109E 21 0EE6          LD      HL,VITEZA
10A1 22 0A64          LD      (SERCH2),HL
10A4 21 1FFF          LD      HL,1FFFH
10A7 79              LD      SP,HL
                                ;pun constanta in antet
10A8 21 0C4C          LD      HL,ANTET-3BH
10AB 3E 20           LD      A,20H
10AD 77              LD      (HL),A
10AE 23             INC     HL
10AF 77              LD      (HL),A
10B0 23             INC     HL
10B1 3E 4B           LD      A,"K"
10B2 77              LD      (HL),A
10B4 23             INC     HL
10B5 3E 3D           LD      A,"="
10B7 77              LD      (HL),A
10B8 23             INC     HL
10B9 3A 0C5C          LD      A,(KMSET+1H)
10BC CB 3F           SRL     A
10BE CB 3F           SRL     A
10C0 CB 3F           SRL     A
10C2 CB 3F           SRL     A
10C4 C6 30           ADD     A,30H
10C6 77              LD      (HL),A
10C7 23             INC     HL
10C8 3E 2C           LD      A,2CH
10CA 77              LD      (HL),A
10CB 23             INC     HL
10CC 3A 0C5C          LD      A,(KMSET+1H)
10CF E6 0F           AND     0FH
10D1 C6 30           ADD     A,30H
10D3 77              LD      (HL),A
10D4 23             INC     HL
10D5 3A 0C5B          LD      A,(KMSET)
10D8 CB 3F           SRL     A
10DA CB 3F           SRL     A
10DC CB 3F           SRL     A
10DE CB 3F           SRL     A
10E0 C6 30           ADD     A,30H
10E2 77              LD      (HL),A
10E3 23             INC     HL
10E4 3A 0C5B          LD      A,(KMSET)
10E7 E6 0F           AND     0FH
10E9 C6 30           ADD     A,30H
10EB 77              LD      (HL),A

                                ;CREARE TABELA VECTORI DE INTRERUPERE
10EC ED 5E          CINTEN: IM      2

```

```

10EE 21 0A70          LD      HL,VTXB
10F1 7C              LD      A,H
10F2 ED 47          LD      I,A
10F4 7D              LD      A,L
10F5 32 0D96        LD      (LVINT),A
10F8 DD 21 0E21     LD      IX,ISRTXB
10FC DD 22 0A70     LD      (VTXB),IX
1100 DD 21 0DCC     LD      IX,ISRRXB
1104 DD 22 0A74     LD      (VTXB+4H),IX
1108 DD 21 0E79     LD      IX,ISRTXA
110C DD 22 0A78     LD      (VTXB+8H),IX
1110 DD 21 0EE4     LD      IX,ISRRXA
1114 DD 22 0A7C     LD      (VTXB+0CH),IX
1118 21 0EE6        LD      HL,ACHIZI
111B 22 0A60        LD      (SERCH0),HL;TACT BOATA CHO CTCI
111E 22 0A5C        LD      (SERCH6),HL;TACT PT.TEST CHO CTCI
1121 21 0EE6        LD      HL,VITECA
1124 22 0A64        LD      (SERCH2),HL

1127 2A 11F3        MENIU: LD      HL,(INDE);SALVAN JUMP-ur1
112A 22 115E        LD      (STINDE),HL
112D 2A 1292        LD      HL,(ATEST)
1130 22 1160        LD      (STACH),HL
1133 21 0B71        LD      HL,MESSD
1136 CD 079A        CALL   CHAMOD
1139 1E 01          LD      E,1H
113B CD C5BE        CALL   OC5BEH;ECHO
113E FE 44          CP      "D"
1140 28 20          JR      Z,DESEN
1142 FE 41          CP      "A"
1144 28 07          JR      Z,AACHIZ
1146 FE 54          CP      "T"
1148 28 03          JR      Z,TEST
114A C3 C170        JP      OC170H
114D 21 0000        AACHIZ: LD      HL,0H
1150 22 11F3        LD      (INDE),HL
1153 18 1F          JR      ACHIZ
1156 21 0000        TEST:  LD      HL,0H
1159 22 1292        LD      (ATEST),HL
115B C3 117D        JP      ENTRCE

115E 0000          STINDE: DW 0000H;LOC DEPOZIT PT JR DES
1160 0000          STACH:  DW 0000H;LOC DEPOZIT PT ACHIZ
1162 21 8000        DESEN:  LD      HL,8000H
1165 22 0BFD        LD      (ACHAD),HL
1168 21 2000        LD      HL,2000H
116E 22 0C01        LD      (DESAD),HL
1171 2A 115E        LD      HL,(STINDE);JR PESTE POAD
1174 22 11F3        LD      (INDE),HL
1177 2A 1160        ACHIZ: LD      HL,(STACH)
117A C3 117D        LD      (ATEST),HL
117B C3 117D        JP      ENTRCE

```

;PRINTING OR NOT?

```

117D 21 0AFF          ENTRCE: LD      HL,MESS7
1180  CD 079A          CALL     CHAMOD
1183  1E 01            LD      E,1H
1185  CD C5BE          CALL     OCSBEH;ECHO
1188  FE 59            CP      59H;Y ASCII?
118A  CC 0F73          CALL     Z,CUTIPA
118D  C4 0F7A          CALL     NZ,FARTIP

;FORWARD OR REVERSE ?
1190 21 0B32          LD      HL,MESSC
1193  CD 079A          CALL     CHAMOD
1196  1E 01            LD      E,1H
1198  CD C5BE          CALL     OCSBEH;ECHO
119B  FE 59            CP      59H;Y ?
119D  CC 0F81          CALL     Z,FFWARD
11A0  C4 0F97          CALL     NZ,REWIND

;INIT. PT. DESENARE CHAFIC CONTOARE, FLAGURI
11A3 2A 0C73          LD      HL,(DATA)
11A6 22 0C8C          LD      (DANCU),HL
11A9  AF              XOR     A ;ZERO:INSETO, NRSETO
11AA 06 0C          LD      B,00H ;SHOTON, HALLA, COUNT
11AC 21 0C67          LD      HL,NRSETO ;TENTHI, CDINTI 4800
11AF 77              PIP1: LD      (HL),A ;
11B0 23              INC     HL
11B1 05              DEC     B
11B2 02 11AF          JP      NZ,PIPI
11B5 32 0C89          LD      (TENTHI),A
11B8 32 0C88          LD      (CDINTI),A

11BB ED 5E          INITIA: IM 2 ;INITIALIZEZ CANALELE
11BD F3              DI      ;SI Scriu vect.de intr
11BE 3E 53          LD      A,53H
11C0 D3 D0          OUT     (OD0H),A
11C2 D3 D0          OUT     (OD0H),A
11C4 D3 D1          OUT     (OD1H),A
11C6 D3 D1          OUT     (OD1H),A
11C8 D3 D2          OUT     (OD2H),A
11CA D3 D2          OUT     (OD2H),A
11CC D3 D3          OUT     (OD3H),A
11CE D3 D3          OUT     (OD3H),A
11D0 D3 C0          OUT     (OC0H),A
11D2 D3 C0          OUT     (OC0H),A
11D4 D3 C1          OUT     (OC1H),A
11D6 D3 C1          OUT     (OC1H),A
11D8 D3 C2          OUT     (OC2H),A
11DA D3 C2          OUT     (OC2H),A
11DC 21 0A60          LD      HL,SERCHO ; VECT.INTR.
11DF 7C              LD      A,H
11E0 ED 47          LD      I,A
11E2 7D              LD      A,L;VECT.INTR.INFER
11E3 D3 D0          OUT     (OD0H),A ;TERMINAT INITIALIZ
11E5 21 0A58          LD      HL,SERCH4
11E8 7D              LD      A,L;VECT INTR INFER
11E9 D3 C0          OUT     (OC0H),A

```

```

11EB 3E 07          LD      A,07H;CDA RELUARE FUNCTIONARE
11ED D3 CO          OUT     (COCH),A
11EF 3E 01          LD      A,1H      ;CT PT 9600 BAUD
11F1 D3 CO          OUT     (COCH),A
11F3 18 0C          INDE$: JR     DESS$ ;LOC PT JR LA DESEN
11F5 2A 0BF7        LD      HL,(POAD)
11F8 22 0BFD        LD      (ACHAD),HL
11FE 22 0BFF        LD      (TXAD),HL
11FE 22 0C01        LD      (DESAD),HL
1201 21 0A80        DESS$: LD      HL,MESS1
1204 CD 079A        CALL   CHAMOD
1207 21 0C05        RECA$: LD      HL,ANTET
120A 18 0E          LD      B,6EH
120C 22 07A1        CALL   RSTRI;READ STRING OF 6EH
120F 21 0AAA        LD      HL,MESS2
1212 22 070A        CALL   CHAMOD
1214 21 004B        RECH$: LD      HL,KMDESF
1216 06 0A          LD      B,0AH
121A 22 0FAD        CALL   RSTRI;CITEȘO KM DEȘEF
121D 0E            LD      B,0EH
121E AF            RECH$: NOP     A
121F 77            LD      (HL),A
1220 23            INC     HL
1221 0C            INC     C
1222 3E 0A          LD      A,0AH
1224 B9            CP      C
1225 20 F7          JR     NC,RECHM1
1227 11 0C5E        LD      DE,KMCURR
122A 2B            RECHM$: DEC     HL
122B 7E            LD      A,(HL)
122C E6 0F          AND     0FH
122E 47            LD      B,A
122F 2B            DEC     HL
1230 7E            LD      A,(HL)
1231 CB 27          SLLA   A
1233 CB 27          SLLA   A
1235 CB 27          SLLA   A
1237 CB 27          SLLA   A
1239 23            CP      B
123A 13            LD      (DE),A
123B 13            INC     DE
123D 0F            DEC     C
123E 0D            DEC     C
123F 00 0A          JP     NC,RECHM2
1240 01            POP     BC      ;AM SCRIS KMCURR
1241 79            LD      A,C      ;MAI TREBUIE SA C
1242 12            LD      (DE),A    ;ADUC IN POZ 07H
1243 21 0C55        LD      HL,KMCURR
1246 3E 07          LD      A,7H
1248 CD 0816        CALL   POZVIR
124B 21 0C03        LD      HL,BANTET
124E CD 079A        CALL   CHAMOD

;initialize sio-chb enable interrupt(e dis)
1251 F3            DI
1252 21 0E24        LD      HL,NEWCO

```



```

1255 22 FF29      LD      (ADCO),HL
1258 3E 18        LD      A,18H
125A D3 C7        OUT     (OC7H),A
125C 00           NOP
125D 21 0D95      LD      HL,TRSIOR
1260 01 0AC7      LD      BC,0AC7H;0A BYTES TO MOVE
1263 ED B3       OTIR
1265 FE         EI

;initializer cda cha enable interrupt
1269 3E 18        LD      A,18H
126B F0 C5       OUT     (OC5H),A
126D 00           NOP
126F 21 0D9F      LD      HL,TRSIOR
1271 01 0AC7      LD      BC,0AC7H
1273 00           NOP
1275 00           NOP
1277 00           NOP
1279 00           NOP
127B 00           NOP
127D 00           NOP
127F 00           NOP
1281 00           NOP
1283 00           NOP
1285 00           NOP
1287 00           NOP
1289 FE         EI

;
;
;
;
128B FE         EI

128A 3E C7       LD      A,0C7H;CDA CH2 PRNESC VITMETI
128C D3 D2       OUT     (OC2H),A
128E FE FF       LD      A,0FFH
1290 D3 D2       OUT     (OC2H),A

1292 10 C5       JR      CONDE
1294 1E C7       LD      A,0C7H
1296 D3 C1       OUT     (OC1H),A
1298 1E C0       LD      A,0C0H
129A D3 C1       OUT     (OC1H),A
129C 3E C7       LD      A,0C7H
129E D3 C2       OUT     (OC2H),A
12A0 3E 0E       LD      A,0EH
12A2 D3 C2       OUT     (OC2H),A

;CONDITIA DE TRANSMISIE
CONDTX: DI
12A4 F3         LD      HL,(NRSETX)
12A5 2A 0C6A     LD      DE,(NRSETO)
12A8 ED 5B 0C67  INC     HL
12AC 23         XOR     A
12AD AF         XOR     A
12AE ED 52     SBC     HL,DE

```

```

12B0 3A 0C69 LD A,(NRSET0+2H)
12B3 47 LD B,A
12B4 3A 0C6C LD A,(NRSETX+2H)
12B7 98 SBC A,B
12B8 FB EI
12B9 D2 1301 JP NC,CONDE;LA CONDITIA DE DESENAF
    
```

```

;transmit 8 octeti la "host",or even more
12BC 2A 0C70 issshot: ld A,(SHOT0N)
12BD FE 01 CP 1H
12BE 28 0E JP 7,CONDE
12BF 3A 12DE VERIFH: LD A,VERIFH
12C0 FE 00 CP 0H
12C1 28 12 JP 2,FIRSH
12C2 2A 0C71 LD A,(MAG0N)
12C3 28 12 JP 1,
12C4 28 12 JP 1,
12C5 28 12 JP 1,
12C6 28 12 LD A,1H
12C7 28 12 OUT (CONDE),A
12C8 28 12 LD A,1H;INTPX ENAF
12C9 18 0E OUT (CONDE),A
12CA 01 JP VERIFH
12CB AF 1H
12CC D2 0E VERIFH: DB
12CD DB 05 FIRSH: XCR A
12CE 0F 07 OUT (CONDE),A
12CF 28 F7 IN A,(CONDE)
12D0 3E 07 BIT 2,A
12D1 32 0C72 JR 2,FIRSH
12D2 3E 01 LD A,0H
12D3 32 0C70 LD (COUNT0),A
12D4 3E 01 LD A,1H
12D5 32 0C70 LD (SHOT0N),A
12D6 3E 01 LD A,1H
12D7 D8 05 OUT (CONDE),A
12D8 3E 1E LD A,1EH
12D9 D8 05 OUT (CONDE),A
12DA 2A 0BFF LD HL,(TIME)
12DB 7E LD A,(HL)
12DC 2A 0BFF INC HL
12DD 2A 0BFF LD HL,(TIME),HL
12DE 2A 0B OUT (CONDE),A
    
```

```

;conditia de desenara
12E1 FB CONDE: FI
12E2 2A 0C69 LD HL,(NRSET0)
12E3 ED 3E 0C6C LD DE,(NRSEDE)
12E4 AF XCR A
12E5 ED 52 SBC HL,DE
12E6 22 0C69 LD (TOMIDE),HL
12E7 3A 0C69 LD A,(NRSET0+2H)
12E8 FB EI
12E9 47 LD B,A
12EA 3A 0C6F LD A,(NRSEDE+2H)
12EB 98 SBC A,B
12EC 32 0C6B LD (TOMIDE+2H),A
12ED 3A 0C69 LD A,(TOMIDE)
    
```

```

131E FE 00 CP OH
1320 3A 0CAA LD A,(TOMIDE+1H)
1323 C2 132B JP NZ,EORAM;END OF RAM?(A000H)
1326 FE 00 CP OH
1328 CA 12A4 JP Z,CONDTX
132B FE 14 EORAM: CP 14H; tot RAM-ul in seturi
132D C2 133A JP NZ,ISLE1
1330 21 0B8B LD HL,MESSE
1333 CD 079A CALL CHAMOD
1336 CD 0DA7 JP ABAN1

1339 10 SETPRI: NOP ;PRINT SCREEN,KW KM AND
;GET PRINTING TO ADV;
;DESEMAN UN SET,INCPR CN DECEAGUL
;PRIMA INSULA
ISLE1: LD HL,MESSE;IN CONT
CALL CHANGE
LD S,(S+1)
CP OH
JP Z,CDINTI;CARE DINTI
DEC A

1340 32 0CA8 LD (CDINTI),A
1343 16 09 JR NOASTE;NU ASTERISC
134E 2A 0C01 ZDINTI: LD HL,(DESA)
1351 7E LD A,(HL)
1352 0E 77 BIT S,A
1354 C4 1038 CALL NZ,ASTERI
1357 21 0CA4 NOASTE: LD HL,DAYCUP
135A CD 0884 CALL WRYX;POT ANTERIOR
135D 21 0CA4 ld hl,daycup
1360 CD 0884 call wryx
1363 2A 0C01 LD HL,(DESA)
1366 7E LD A,(HL)
1367 0E INC HL
1369 21 0C01 LD HL,(DESA),HL
136E 2A 0C79 LD HL,(DATT)
136E ED 5B 0C0E LD DE,(DVAL)
1370 10 ADD HL,DE
1373 22 0C0A LD (DATT),HL;DINT LA MIJL
1376 0E 5F BIT S,A
1379 20 0E JR NZ,CNIS1;CONTINUI ISLE1
137A CD 0FEA CALL YCU2TH;DINT LA MIJ ISLE2
137D 12 11 JR ISLE2
137E 0E 67 CNIS1: BIT 4,A;BIT 4 VERIFIC BIT4
1381 20 0E JR Z,APMJ1
1383 CD 1004 CALL OTOT
1386 18 08 JR ISLE2
1388 CC 0FD1 APMJ1: CALL Z,APZIG;APRIND ZIG MIJLOCUL
138B CD 0FEA CALL YCU2TH
138E 18 00 JR ISLE2
    
```

```

1390 CB 67 ISLE2: BIT 4,A;SINT DEJA LA MIJ ISLE2
1392 20 05 JR NZ,CNIS2;CONTINUA ISLE2
1394 CD OFEA OTIS2: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE2
1397 18 17 JR ISLE3
1399 CB 6F CNIS2: BIT 5,A;PREV ISLE?
139B 20 09 JR NZ,CNIB2
139D CB 5F CNIA2: BIT 3,A
139F 20 0C JR NZ,OTOT2
13A1 CD OFD1 CALL APZIG
13A4 18 EE JR OTIS2
13A6 CB 5F CNIB2: BIT 3,A
13A8 28 EA JF Z,OTIS2
13AA CD OFD1 TOOT2: CALL APZIG
13AD 20 1004 OTOT2: CALL OTOT

13B0 CD 5F ISLE3: BIT 3,A;SINT LA MIJ ISLE 3
13B2 20 05 JR NZ,CNIS3;CONTINUA ISLE 3
13B4 CD OFEA OTIS3: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE3
13B7 18 17 JR ISLE4
13B9 CB 67 CNIS3: BIT 4,A;PREV ISLE
13BB 20 09 JR NZ,CNIB3
13BD CB 57 CNIA3: BIT 2,A
13BF 20 0C JR NZ,OTOT3
13C1 CD OFD1 CALL APZIG
13C4 18 EE JR OTIS3
13C6 CB 57 CNIB3: BIT 2,A
13C8 28 EA JR Z,OTIS3
13CA CD OFD1 TOOT3: CALL APZIG
13CD 20 1004 OTOT3: CALL OTOT

13D0 CB 57 ISLE4: BIT 2,A;SINT LA MIJ ISLE 4
13D2 20 05 JR NZ,CNIS4;CONTINUA ISLE 4
13D4 CD OFEA OTIS4: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE4
13D7 18 17 JR ISLE5
13D9 CB 5F CNIS4: BIT 3,A;PREV ISLE ?
13DB 20 09 JR NZ,CNIB4
13DD CB 4F CNIA4: BIT 1,A
13DF 20 0C JR NZ,OTOT4
13E1 CD OFD1 CALL APZIG
13E4 18 EE JR OTIS4
13E6 CD 4F CNIB4: BIT 1,A
13E8 28 EA JF Z,OTIS4
13EA CD OFD1 TOOT4: CALL APZIG
13ED 20 1004 OTOT4: CALL OTOT

13F0 CB 4F ISLE5: BIT 1,A;SINT LA MIJ ISLE 5
13F2 20 05 JR NZ,CNIS5;CONTINUA ISLE 5
13F4 CD OFEA OTIS5: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE5
13F7 18 17 JR ISLE6
13F9 CB 57 CNIS5: BIT 2,A;PREV ISLE ?
13FB 20 09 JR NZ,CNIB5
13FD CB 47 CNIA5: BIT 0,A

```

```

13FF      20 OC                JR      NZ,OTOT5
1401      CD OFD1            CALL    APZIG
1404      18 EE                JR      OTISS
1406      CB 47              CNIB5:  BIT    0,A
1408      28 EA                JR      Z,OTISS
140A      CD OFD1            TOOTS:  CALL    APZIG
140D      CD 1004            OTOTS:  CALL    OTOT

1410      F5                  ISLE6:  PUSH   AF
1411      47                  LD      B,A
1412      CA 0001            LD      HL,(DESI
1415      7E                  LD      A,(HL)
1416      20                INC     HL
1417      CB 0001            LD      (DESIAD,HL),B VEONI

1421      CB 40                BIT    0,B;SINT LA MIJLOC
1422      20 05              JR      NZ,CNIB6;CONT ISLE 6
1423      CD OFEA            OTIS6:  CALL    YOUNTH;OUT DIN ISLE
1424      18 17              JP      ISLE7
1425      CB 48              CNIS6:  BIT    1,B;PREV ISLE?
1426      20 09              JR      NZ,CNIB6
1427      CB 7F              CNIB6:  BIT    7,A
1428      20 0C              JR      NZ,OTOT6
1429      CD OFD1            CALL    APZIG
142E      18 EE              JR      OTISS6
1430      CB 7F              CNIB6:  BIT    7,A
1432      28 EA              JR      Z,OTISS6
1434      CD OFD1            TOOTS:  CALL    APZIG
1437      CD 1004            OTOTS:  CALL    OTOT

143A      C1                  ISLE7:  POP    BC
143B      CB 7F              BIT    7,A;SINT LA MIJ
143C      20 05              JR      NZ,CNIB7;CONT ISLE7
143D      CD OFEA            OTIS7:  CALL    YOUNTH;OUT DIN ISLE7
143E      18 17              JP      ISLE8
143F      CB 40              CNIS7:  BIT    0,B;PREV ISLE?
1440      20 09              JR      NZ,CNIB7
1441      CB 77              CNIB7:  BIT    0,A
1442      20 0C              JR      NZ,OTOT7
1443      CD OFD1            CALL    APZIG
1444      18 EE              JR      OTISS7
1445      CB 77              CNIB7:  BIT    0,A
1446      28 EA              JR      Z,OTISS7
1447      CD OFD1            TOOTS:  CALL    APZIG
1448      CD 1004            OTOTS:  CALL    OTOT

145B      CB 77              ISLE8:  BIT    6,A;SINT LA MIJ ISLE 8
145D      20 05              JR      NZ,CNIB8;CONTINUA ISLE 8
145F      CD OFEA            OTIS8:  CALL    YOUNTH;OUT DIN ISLE8
1462      18 17              JR      ISLE9
1464      CB 7F              CNIS8:  BIT    7,A;PREV ISLE ?

```

1466	20 09		JR	NZ,CNIB8
1468	CB 6F	CNIA8:	BIT	5,A
146A	20 0C		JR	NZ,OTOT8
146C	CD OFD1		CALL	APZIG
146F	18 EE		JR	OTIS8
1471	CB 6F	CNIB8:	BIT	5,A
1473	28 EA		JR	Z,OTIS8
1475	CD OFD1	TOOT8:	CALL	APZIG
1478	CD 1004	OTOT8:	CALL	OTOT
147B	CB 6F	ISLE9:	BIT	5,A;SINT LA MIJ ISLE 9
147D	20 05		JR	NZ,CNIB9;CONTINUA ISLE 9
147F	CD OFEA	OTIS9:	CALL	YCU2TH;OUT DIN ISLE9
1482	18 17		JR	ISLE10
1484	CB 77	CNIS9:	BIT	5,A;PREV ISLE ?
1486	20 01		JR	NZ,CNIB9
1488	CB 67	CNIA9:	BIT	4,A
148A	20 0C		JR	NZ,OTOT9
148C	CD OFD1		CALL	APZIG
148F	18 EE		JR	OTIS9
1491	CB 67	CNIB9:	BIT	4,A
1493	28 EA		JR	Z,OTIS9
1495	CD OFD1	TOOT9:	CALL	APZIG
1498	CD 1004	OTOT9:	CALL	OTOT
149B	CB 67	ISLE10:	BIT	4,A;SINT LA MIJ ISLE10
149D	20 05		JR	NZ,CNIS10;CONTINUA ISLE10
149F	CD OFEA	OTIS10:	CALL	YCU2TH;OUT DIN ISLE10
14A2	18 17		JR	ISLE11
14A4	CB 6F	CNIS10:	BIT	5,A;PREV ISLE ?
14A6	20 09		JR	NZ,CNIB10
14A8	CB 5F	CNIA10:	BIT	3,A
14AA	20 0C		JR	NZ,OTOT10
14AC	CD OFD1		CALL	APZIG
14AF	18 EE		JR	OTIS10
14B1	CB 5F	CNIB10:	BIT	3,A
14B3	28 EA		JR	Z,OTIS10
14B5	CD OFD1	TOOT10:	CALL	APZIG
14B8	CD 1004	OTOT10:	CALL	OTOT
14BB	CB 5F	ISLE11:	BIT	3,A;SINT LA MIJ ISLE11
14BD	20 05		JR	NZ,CNIS11;CONTINUA ISLE11
14BF	CD OFEA	OTIS11:	CALL	YCU2TH;OUT DIN ISLE11
14C2	18 17		JR	ISLE12
14C4	CB 67	CNIS11:	BIT	4,A;PREV ISLE ?
14C6	20 09		JR	NZ,CNIB11
14C8	CB 57	CNIA11:	BIT	2,A
14CA	20 0C		JR	NZ,OTOT11
14CC	CD OFD1		CALL	APZIG
14CF	18 EE		JR	OTIS11
14D1	CB 57	CNIB11:	BIT	2,A
14D3	28 EA		JR	Z,OTIS11
14D5	CD OFD1	TOOT11:	CALL	APZIG

```

14D8      CD 1004      OTOT11: CALL  OTOT

14DB      CB 57      ISLE12: BIT    2,A;SINT LA MIJ ISLE12
14DD      20 05      JR            NZ,CNIS12;CONTINUA ISLE12
14DF      CD OFEA      OTIS12: CALL   YOUNTH;OUT DIN ISLE12
14E2      18 17      JR            ISLE13
14E4      CB 5F      CNIS12: BIT    3,A;PREV ISLE ?
14E6      20 09      JR            NZ,CNIB12
14E8      CB 4F      CNIA12: BIT    1,A
14EA      20 0C      JR            NZ,OTOT12
14EC      CD OFD1      CALL         APZIG
14EF      18 EE      JR            OTIS12
14F1      CB 4F      CNIB12: BIT    1,A
14F3      28 EA      JR            Z,OTIS12
14F5      CD OFD1      TOOT12: CALL   APZIG
14F8      20 0C      OTOT12: CALL   OTOT

14FF      CB 4F      ISLE13: BIT    1,A;SINT LA MIJ ISLE13
14FD      18 05      JR            NZ,CNIS13;CONTINUA ISLE13
14FF      CD OFEA      OTIS13: CALL   YOUNTH;OUT DIN ISLE13
1502      18 17      JR            ISLE14
1504      CB 57      CNIS13: BIT    2,A;PREV ISLE ?
1506      20 09      JR            NZ,CNIB13
1508      CB 47      CNIA13: BIT    0,A
150A      20 0C      JR            NZ,OTOT13
150C      CD OFD1      CALL         APZIG
150F      18 EE      JR            OTIS13
1511      CB 47      CNIB13: BIT    0,A
1513      28 EA      JR            Z,OTIS13
1515      CD OFD1      TOOT13: CALL   APZIG
1518      CD 1004      OTOT13: CALL   OTOT

151B      FC
151C      47
151D      CA 0001
1520      7E
1521      21
1522      CD 0001
1523      CB 4C      ISLE14: PUSH   0
1527      20 05      LD            0,A
1529      CD OFEA      LD            HL,(DEBADA)
152C      18 17      LD            0,HL
152E      CB 48      INC          HL
1530      20 09      LD            (DEBADA),HL;B WEDNI
1532      CB 7F      BIT          0,B;SINT LA MIJ
1534      20 0C      JR            NZ,CNIS14;CONT ISLE14
1536      CD OFD1      OTIS14: CALL   YOUNTH;OUT DIN ISLE14
1539      18 EE      JR            ISLE15
153B      CB 7F      CNIS14: BIT    1,B;PREV ISLE
153D      28 EA      JR            NZ,CNIB14
153F      CD OFD1      CNIA14: BIT    7,A;NEXT?
1540      20 0C      JR            NZ,OTOT14
1542      CD OFD1      CALL         APZIG
1544      18 EE      JR            OTIS14
1546      CB 7F      CNIB14: BIT    7,A
1548      28 EA      JR            Z,OTIS14
154A      CD OFD1      TOOT14: CALL   APZIG

```

```

1542 CD 1004 OTOT14: CALL OTOT

1545 C1 ISLE15: POP BC
1546 CB 7F BIT 7,A;SINT LA MIJ
1548 20 05 JR NZ,CNIS15;CONT ISLE15
154A CD OFEA OTIS15: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE15
154D 18 17 JR ISLE16
154F CB 40 CNIS15: BIT 0,B;PREV ISLE?
1551 20 09 JR NZ,CNIB15
1553 CB 77 CNIA15: BIT 6,A
1555 20 02 JR NZ,OTOT15
1557 CD OFI1 CALL APZ15
155A 18 EE JR OTIS15
155C CB 77 CNIB15: BIT 4,A
155E 20 EA JR 2,OTOT15
1560 CD OFI1 TOOT15: CALL APZ15
1562 CD 1004 OTOT15: CALL OTOT

1564 20 05 ISLE16: BIT 7,A;SINT LA MIJ ISLE 16
1566 CD OFEA OTIS16: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE16
1568 18 17 JR ISLE17
156A CB 7F CNIS16: BIT 7,A;PREV ISLE ?
156C 20 09 JR NZ,CNIB16
156E CB 6F CNIA16: BIT 5,A
1570 20 02 JR NZ,OTOT16
1572 CD OFI1 CALL APZ16
1574 18 EE JR OTIS16
1576 CB 6F CNIB16: BIT 5,A
1578 20 EA JR 2,OTIS16
157A CD OFD1 TOOT16: CALL APZ16
157C CD 1004 OTOT16: CALL OTOT

157E 20 05 ISLE17: BIT 5,A;SINT LA MIJ ISLE 17
1580 CB 6F JR NZ,CNIS17;CONTINUA ISLE 17
1582 CD OFEA OTIS17: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE17
1584 18 17 JR ISLE18
1586 CB 77 CNIS17: BIT 0,A;PREV ISLE ?
1588 20 09 JR NZ,CNIB17
158A CB 6F CNIA17: BIT 4,A
158C 20 02 JR NZ,OTOT17
158E CD OFI1 CALL APZ17
1590 18 EE JR OTIS17
1592 CB 6F CNIB17: BIT 4,A
1594 20 EA JR 2,OTIS17
1596 CD OFI1 TOOT17: CALL APZ17
1598 CD 1004 OTOT17: CALL OTOT

15A6 CB 67 ISLE18: BIT 4,A;SINT LA MIJ ISLE 18
15A8 20 05 JR NZ,CNIS18;CONTINUA ISLE 18
15AA CD OFEA OTIS18: CALL YCU2TH;OUT DIN ISLE18
15AD 18 17 JR ISLE19

```


15AF	CB 6F	CNIS18: BIT	5,A;PREV ISLE ?
15B1	20 09	JR	NZ,CNIB18
15B3	CB 5F	CNIA18: BIT	3,A
15B5	20 0C	JR	NZ,OTOT18
15B7	CD OFD1	CALL	APZIG
15BA	18 EE	JR	OTIS18
15BC	CB 5F	CNIB18: BIT	3,A
15BE	28 EA	JR	Z,OTIS18
15C0	CD OFD1	TOGT18: CALL	APZIG
15C2	CF 1004	OTOT18: CALL	OTOT
15C6	CB 4F	ISLE19: BIT	3,A;SINT LA MIN ISLE 19
15C8	20 0E	JR	NZ,CNIS19;CONTINUA ISLE 19
15CA	CD OFEA	OTIS19: CALL	YCU2TH;OUT BIN ISLE19
15CC	18 17	JR	ISLE20
15CF	CB 4F	CNIS19: BIT	1,A;PREV ISLE
15D1	20 0C	JR	NZ,CNIB19
15D3	28 EA	CNIA19: BIT	3,A
15D5	20 0C	JR	NZ,OTIS19
15D7	CD OFD1	CALL	APZIG
15DA	18 EE	JR	OTIS19
15DC	CB 5F	CNIB19: BIT	3,A
15DE	28 EA	JR	Z,OTIS19
15E0	CD OFD1	TOGT19: CALL	APZIG
15E2	CF 1004	OTGT19: CALL	OTOT
15E6	CB 4F	ISLE20: BIT	2,A;SINT LA MIN ISLE 20
15E8	20 0E	JR	NZ,CNIS20;CONTINUA ISLE 20
15EA	CD OFEA	OTIS20: CALL	YCU2TH;OUT BIN ISLE20
15ED	18 17	JR	ENDZIG
15EF	CB 5F	CNIS20: BIT	3,A;PREV ISLE ?
15F1	20 09	JR	NZ,CNIB20
15F3	CB 4F	CNIA20: BIT	1,A
15F5	20 0C	JR	NZ,OTOT20
15F7	CD OFD1	CALL	APZIG
15FA	18 EE	JR	OTIS20
15FC	CB 4F	CNIB20: BIT	1,A
15FE	28 EA	JR	Z,OTIS20
1600	CD OFD1	TOGT20: CALL	APZIG
1602	CF 1004	OTOT20: CALL	OTOT
1606	AF	ENDZIG: XOR	A
1607	30 0089	LD	TENTH10,A
160A	21 0AFA	LD	HL,MESSA
160D	CD 079A	CALL	CHAMOD
1610	2A 0C01	DESVIT: LD	HL,(DESAD)
1613	5E	LD	E,(HL)
1614	3E 00	LD	A,OH
1616	93	SUB	E
1617	5F	LD	E,A
1618	23	INC	HL
1619	22 0C01	LD	(DESAD),HL

```

161C 16 00 LD D,OH
161E 21 1769 LD HL,LNRVIT;TAB LINIARIZARE
1621 AF XOR A
1622 ED 5A ADC HL,DE
1624 5E LD E,(HL)
1625 2A 0C91 LD HL,(DATY3)
1628 AF XOR A
1629 ED 5A ADC HL,DE
162B 22 0C8A LD (DAYCUB),HL
162E CD 0FE1 CALL APDAY

1631 2A 0C91 ;SECTI M: LD HL,(DESAD)
1634 23 INC HL
1635 23 INC HL
1636 22 0C91 LD HL,(DESAD),HL

1639 2A 0C91 ;SECTI M: LD HL,(DESAD)
163C 4E LD C,(HL)
163D 23 INC HL
163E 4C LD D,(HL)
163F 23 INC HL
1640 22 0C91 LD HL,(DESAD),HL
1643 ED 5B 0BFB LD DE,(PAD)
1647 2A 0C91 LD HL,(DESAD)
164A AF XOR A
164B ED 52 SBC HL,DE
164D 38 05 JR C,NCHPAG;NO PAGE CHANGING
164F 2A 0BFB LD HL,(PAD)
1652 22 0C91 LD HL,(DESAD),HL
1655 CB 18 NCHPAG: RR B ;IMPART LA 4
1657 CB 19 RR C
1659 CB 18 RR B
165B CB 19 RR C
165D 78 LD A,B
165E EC 0F AND OFH
1660 47 LD B,A
1661 AF XOR A ;ADUN YO PE 2 CUMPTI
1662 2A 0C91 LD HL,(DATY4)
1665 09 ADD HL,BC
1666 22 0C8A LD (DAYCUB),HL ;Y BI: IL TIPARIT
1669 21 0C9A LD HL,DAYCUB
166C CD 0B94 CALL PRYM ;TRANSMIT PCTUL

;TRIM LA SETUL URMATOR, INCREMENT DE TREI CUMPTI
166F 21 0C9C LD HL,URSEDE
1672 34 INC (HL)
1673 20 0C JR NZ,SCECR
1675 23 INC HL
1676 34 INC (HL)
1677 20 02 JR NZ,SCECR
1679 23 INC HL
167A 34 INC (HL)

;SINT LA CAPAT DE ECRAN ?
167B 2A 0C9C SCECR: LD HL,(DAXCUB)
167E ED 5B 0C8E LD DE,(XSPCEB)

```

```

1682 19 ADD HL,DE
1683 22 0C8C LD (DAXCUB),HL
1686 ED 5B 0C75 LD DE,(DATXMX)
168A AF XOR A
168E ED 52 SBC HL,DE
169D 38 1B JP C,ISINTG;ESTE KM INTREG ?
;TIPARESC ECRANUL
169F 21 DB 21H
1699 0AE6 LOCBUN: DW MESS3
169D 0D 079A CALL CHAMOD
;SCHIMB DAG DE DESENARE
SCHIMB: LD HL,(DATXC)
LD (DAXCUB),HL
LD (DAXCUB),HL
LD HL,BANDET
CALL CHAMOD
LD HL,TI0004;DESEN AME
CALL CHAMOD
;ESTE KM INTREG ?
ISINTG: LD A,(KMMUM)
AND 0F0H
PUSH AF
LD DE,(KMINTP)
PUSH DE
LD BC,KMCURR
LD DE,KMSET
LD H,P
LD L,C
ADSCAD: CALL ADAL;ADUNAPE CU VIRG ALIN
LD HL,(KMINTP)
POP DE
XOR A
SBC HL,DE
JP Z,EKMJUM; E JUM DE KM
;SERIU KILOMETRUL
POP AF
LD HL,MESS4;LINIE INTREGI UNCI
CALL CHAMOD
LD HL,(Y2MANN)
LD (DAYCUR),HL
LD HL,DAYCUR
CALL WRYX
LD HL,(Y2MINN)
LD (DAYCUR),HL
LD HL,DAYCUR
CALL WRYX
LD HL,MESS5;IESIRE LA KM
CALL CHAMOD
LD BC,0006H
LD DE,KMCURR
LD HL,KMCURR
LDIR
refakm: DB 00H; LOC PT COD JMP
REFA: DW 0000H;LOC PT JUMP ADUNARE/SCAD

```

```

16FE E5          PUSH    HL;REFAC KM init dupa scadere
1701 21 0C61     LD      HL,KMCUO
1702 23         INC     HL
1703 23         INC     HL
1704 7E         LD      A,(HL)
1705 3C         INC     A
1706 27         DAA
1707 77         LD      (HL),A
1708 30 05     JR      NC,REVIN
170A 23         INC     HL
170B 7E         LD      A,(HL)
170C 3C         INC     A
170D 27         DAA
170E 77         LD      (HL),A
170F 21         MOV     SP,SP
1710 23         INC     SP
1711 21         MOV     SP,SP
1712 7E         LD      A,(HL)
1713 3C         INC     A
1714 27         DAA
1715 77         LD      (HL),A
1716 21         MOV     SP,SP
1717 21 0C61     LD      BC,KMCUO
171A 0D 0263     CALL   PROGPRG;CREARE COERANT
171D 4B 4D 4E 0D DE      "KMC-CUO"
1721 4B 55 4F     LD      BC,BOOH
1724 0D 0300     CALL   PROGPRG
1727 4B 4D 4D 0D DE      "KMC-"
172A 21 0AFA     LD      HL,MESS6;REGIM DES.POT
1731 0D 079A     CALL   CHAMOD
1734 21 0C8A     LD      HL,DAYCUB
1737 0D 0884     CALL   WRYX
173A 03 12A4     JP      CONDTX

```

```

;NOTE SUTA          JUM DE KM

```

```

173D 21 0C07     LD      A,(HIJUM)
1740 21 7C         AND     SPON
1742 47         LD      B,A
1743 21         MOV     AF,B
1744 0D         CALL   E
1745 03 12A4     JP      E,CONDTX;DECARECE NU JUM
;SAU SUTA

```

```

;DESINER PARA DE SUTA DE METRI

```

```

1746 21 0B28     LD      HL,MESSA;PUNCTAT NORMALA
174B 0D 079A     CALL   CHAMOD
174E 2A 0C94     LD      HL,(YSMAKM)
1751 22 0C8A     LD      (DAYCUB),HL
1754 21 0C8A     LD      HL,DAYCUB
1757 0D 0884     CALL   WRYX
175A 2A 0C96     LD      HL,(YSMIKM)
175D 22 0C8A     LD      (DAYCUB),HL
1760 21 0C8A     LD      HL,DAYCUB

```

1763 CD 0884
1766 C3 12A4

CALL WRYX
JP CONDTX

;TABEL LINIARIZARE VITEZA DINTII LA 2 metri
;valorile reprezinta pcte ecran cu etalonare
;de 140 km/h la 60h pcte ecran cu tact 2,45 m
;adica ct de decrementat 30H=48 CU FRESCALER C

1760	60 60 60 60	DR	60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H
1761	60 60 60 60		
1761	60 60 60 60	DR	60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H,60H
1761	40 40 40 40		
1766	10 20 30 40	DR	10H,20H,30H,40H,20H,10H,30H,40H,20H,10H
1766	05 10 15 20		
1766	05 10 15 20	DR	05H,10H,15H,20H,15H,10H,20H,15H,10H,05H
1766	20 15 10 05		
1766	10 15 10 05	DR	10H,15H,10H,05H,10H,15H,10H,05H,10H,15H
1766	15 10 05 00		
1766	15 10 05 00	DR	15H,10H,05H,00H,15H,10H,05H,00H,15H,10H
1766	13 12 11 10		
1766	11 11 10 10	DR	11H,11H,10H,10H,10H,10H,10H,10H,10H,10H
1766	10 05 05 05		
17A1	0E 0E 0E 0D	DR	0EH,0EH,0EH,0DH,0EH,0EH,0EH,0EH,0EH,0EH
17A5	0D 0D 0D 0C		
17A9	0C 0C 0C 0B	DR	0CH,0CH,0CH,0BH,0CH,0CH,0CH,0CH,0CH,0CH
17A1	0B 0B 0B 0B		
17B1	1C 1C 1C 0F	DR	1CH,1CH,1CH,0FH,1CH,1CH,1CH,1CH,1CH,1CH
17B5	0F 0F 0F 0E		
17B9	0E 0E 0D 0D	DR	0EH,0EH,0DH,0DH,0EH,0EH,0EH,0EH,0EH,0EH
17BB	0D 0D 0C 0C		
17C1	0C 0C 0B 0B	DR	0CH,0CH,0BH,0BH,0CH,0CH,0CH,0CH,0CH,0CH
17C1	0B 0B 0B 0A		
17C9	0A 0A 0A 0A	DR	0AH,0AH,0AH,0AH,0AH,0AH,0AH,0AH,0AH,0AH
17C9	09 09 09 09		
17D1	09		
17D9	09 09	DR	09H,09H,09H,09H,09H,09H,09H,09H,09H,09H
17E1	08 08 08 08		
17E1	08 07		
17E1	07 07 07 07	DR	07H,07H,07H,07H,07H,07H,07H,07H,07H,07H
17E1	07 07 06 06		
17E1	06 06		
17E1	06 06 06 06	DR	06H,06H,06H,06H,06H,06H,06H,06H,06H,06H
17E1	06 06 05 05		
17E1	05 05 05 05	DR	05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H
17E1	05 05 05 05		
17F0	05 05		
17F0	05 05 05 05	DR	05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H,05H
17F0	04 04 04 04		
1800	04 04		
1800	04 04 04 04	DR	04H,04H,04H,04H,04H,04H,04H,04H,04H,04H
1800	04 04 04 04		
180A	04 04		
180C	03 03 03 03	DR	03H,03H,03H,03H,03H,03H,03H,03H,03H,03H
1810	03 03 03 03		
1814	03 03		

1816	02 03 03 03	DB	3H, 3H, 3H, 3H, 3H, 3H, 3H, 3H, 3H
181A	03 03 03 03		
181E	03 03		
1820	03 02 02 02	DB	3H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H
1824	02 02 02 02		
1828	02 02		
182A	02 02 02 02	DB	2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H
182E	02 02 02 02		
1832	02 02		
1834	02 02 02 02	DB	2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H
1838	02 02 02 02		
183C	02 02		
183F	02 02 02	DB	2H, 2H, 2H, 2H, 2H, 2H
1842	02 02 02		
1845	01 01 01	DB	1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H
1849	01 01 01		
184C	01 01 01	DB	1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H
184F	01 01 01		
1851	01 01 01		
1855	01 01 01 01	DB	1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H
1859	01 01 01 01		
1863	01 01		
1867	01 01 01 01	DB	1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H
186B	01 01		
186F	01 01 01 01	DB	1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H, 1H
1871	01 01 01 01		
1875	01 01		
1879	00 00 00 00	DB	0H, 0H, 0H, 0H, 0H, 0H, 0H, 0H
187E	00 00 00 00		

;TABELA DE OPERANZI

188F	54 41 42 3A	TABOP:	DB	"TAB: TABELA DE OPERANZI", 0H, 0
1890	54 41 42 4E			
1893	4E 41 01 41			
1895	4E 4E 4E 50			
1897	4E 4E 41 4E			
1899	5A 47 01 51	TACT:	DB	"TAC ", 0H, 10H, 0H, 0H, 0H, 0H
189B	5A 41 4E 01			
189D	5E 40 00 01			
189F	5E 40			
18A1	5E 41 40 01		DB	"SECC", 0H, 00H
18A3	0E			
18A6	4E 41 41 01	KAAGG:	DB	"KAA ", 0H, 0H, 0H, 0H, 0H, 0H
18AA	00 01 00 01			
18AE	00 0A			
18B0	5E 4E 4E 0E		DB	"SEC", 0H, 0E
18B4	0E			
18B5	4E 4E 54 3D	KET:	DB	"KET=", 2H, 0H, 0H, 0H, 0H, 0A
18B9	02 00 00 00			
18BD	00 0A			
18BF	42 2F 42 00		DB	"B/B", 3H, 3BH
18C3	3B			
18C4	4D 45 41 3A	MEA:	DB	"MEA:XCNEDEF", 3H, 3BH

18C8	52 43 4E 45		
18CC	44 45 46 03		
18DC	3B		
18D1	4B 41 42 3D	HARREG:	DB "HAB=",GCH,3H,OH,OH,OH,OH
18D5	60 03 00 00		
18D9	00 0A		
18DB	47 52 44 02		DB "GRD",3H,3BH
18DF	3B		
18E0	4D 45 42 0A	MEB:	DB "MEB:VONDEFINIT",3H,3BH
18E4	52 43 4E 45		
18E8	41 45 4C 42		
18EC	1E 4C 52 00		
18F0	3B		
18F4	5A 47 52 3D	GER:	DB "GER",OH,OH, H, H,OH,OH
18F8			
18FC			
18FF	1E		DB "H",OH,OH,OH,OH
1901	1B 41 42 7D		DB "HAB",OH,OH,OH,OH,OH
1904	01 00 01 01		
1908	00 0A		
190A	00 00 00 00		DB OH,OH,OH,OH,OH; rotate
190C	00		
190F	04	FIB:	DB 04H
1910		TRANSFER:	DB 100H
1A10	21 190F		LD HL,FIB
1A12	11 190F		LI 2E,FIB
1A16	01 190F		LD BC,FIB
1A19	25		DEC H
1A1A	05		DEC B
1A1B	ED 98		LDDR
1A1D	2E 03		LD A,000H
1A1F	02 0100		LD (100H),A
1A22	21 190C		LD HL,START
1A25	02 0101		LD (101H),HL
1A26	03 017C		LD 0017CH
			END

REGIONALA C.F. TIMISOARA
DIVIZIA INSTALATII

Ad. nr. 78/81 col. 1993

CATRE

SECTIA IFTE DEVA

sp. stiinta: ing. DEMIAN DORU

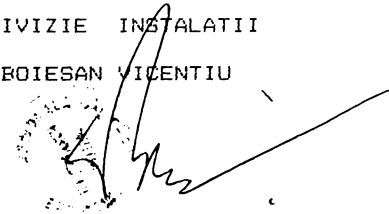
Prin prezenta va comunicam in urma
documentatiei de prezentare

"SISTEM ASISTAT DE CALCULATOR DESTINAT ECHIPARII U.A.M.
DE INTRETINEREA L.C., PENTRU MASURAREA PRINCIPALILOR
PARAMETRI AI L.C."

intocmit de ing. DEMIAN DORU si informarii asupra rezultatelor de
laborator obtinute s-a hotarit realizarea prototipului.

SEF DIVIZIE INSTALATII

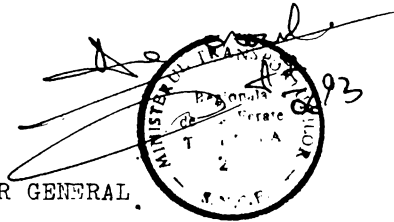
ing. BOIESAN VICENTIU



REGIONALA CAI FERATE TIMISOARA
SERVICIUL O T D

Nr. 75 / 57col.1993

Le mine



DOMNULUI DIRECTOR GENERAL.

Rog să aprobați executarea din fonduri de
exploatare a prototipului instalației pentru măsurători LC,
montată pe drezina UAM.

Execuția se va face la Secția IFTE Deva.

Timișoara, 7 iunie 1993

SEF SERVICIU O T D

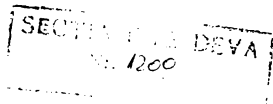
Ing. Dumitru Stoicoiu

[Handwritten signature]

Divizia I

*Rog să se dea dispoziție
de executarea prototipului*

[Handwritten signature]



H. Demian

ICPTT Bucuresti
Calea Grivitei 393
tel.665 60 20/51
CFR 1684

Nr. 1898/144.1993

Regionala CF Timisoara

Divizia Instalatii

spre stiinta : Sectia IFTE - DEVA

Va comunicam ca in contractul de cercetare nr.3040/1993 al ICPTT Bucuresti avind ca beneficiar DGIA din SNCFR si avind ca obiect "Dispozitive si metode pentru verificarea parametrilor liniei de contact si functii noi la vagonul laborator din dotarea SNCFR" este prevazuta colaborarea cu specialisti SNCFR de la sectia IFTE- DEVA care au mai avut preocupari in acest domeniu.

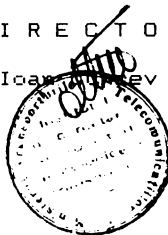
Aceasta colaborare a fost propusa si avizata prin Documentul de Avizare CTE al SNCFR nr 109/23.12.1992 si este anexat prezentei

Obiectul lucrarilor ce revin specialistului dvs. ing.Demian Doru il constituie "Culegerea multiplexata a datelor, precum si programele de intrare-iesire aferente", lucrari ce sint prevazute in tema program de lucru a contractului nr.3040 la pct.2.1 alineatul 5.

Va rugam sa ne comunicati acordul Dvs. privind aceasta colaborare pentru a putea intocmi formele de contractare intre ICPTT si Reg.CF Timisoara-Divizia Instalatii-Sectia IFTE DEVA.

DIRECTOR

ing. Ioan *Demian*



30-20

SECRET
INSTITUTUL DE
STUDII ECONOMICE
No. 64 / 196 / col.1955

Atena,
22.12.1955
M. S. P. B. R. C. I. A. S. T. I. C. I. A.
BUCURESTI
Calea G. M. I. V. I. T. I. I. 107.2
sp. stiint. Sectia I. S. I. S. 1000

Am primit de la D-Te cu nr. 1898/14.02.1955,
prin care s-a solicitat colaborarea unui specialist din cadrul Secției
I. S. I. S. în realizarea unor obiective din tema de cercetare -
problemele cauzate de către mișcările de aer în timpul zborului
aeroplanului de tipul Dornier Do 18 și de către vântul de tipul Dornier Do 18.

1955, 01.02.1955
SECRET
Ing. Bogdan Niculescu

SECRET
Ing. Bogdan Niculescu

Anexa I
La tema C+D+P SNCFR
007-program 78-1993
contract nr. 3040

Cod 33.623 I

TEMA-PROGRAM

1. Denunțarea obiectivului: Dispozitiv și metode pentru verificarea parametrilor liniei de contact și funcții noi la vagoșii laboratorului de motrice SNCFR.

2. Scopul și importanța:

Întrucât procesul era de mare durată, vagoșii laboratorului de motrice SNCFR au realizat verificarea parametrilor liniei de contact cu vagoșii laboratorului de motrice SNCFR. Este necesar pentru evaluarea performanței și a costurilor și a fi în cunoștință de cauză.

3. Caracteristicile și caracteristicile obiectivului:

CONCLUZII:

La finalizarea lucrării, obiectivul este realizat și este posibil să se realizeze în continuare. Scopul este realizat și este posibil să se realizeze în continuare. Scopul este realizat și este posibil să se realizeze în continuare. Scopul este realizat și este posibil să se realizeze în continuare.

4. Significația economică: la încheierea contractului _____

_____ lei/an care va rezulta din aplicarea rezultatelor cercetării. După la creșterea siguranței circulației pe liniile electrificate, reducerea costurilor de întreținere de linie, evitarea avariilor la LC produse de avarii ineluctabile ale parametrilor _____

La obținerea/ realizarea rezultatelor finale, efectele economice se stabilesc de către contractante, de comun acord, și se concretizează în fișa de eficiență a lucrării

5. Fazila de exportat

.....
.....
.....
.....

1. Documentatia de studiu si achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.1. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.2. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.3. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.4. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.5. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

8.200.000 lei

1.6. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.7. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.8. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

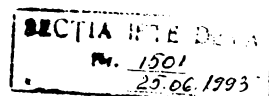
2.570.000 lei

1.9. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

1.10. Documentatia de studiu - achizitie - pentru achizitiile de catre...

MINISTERUL TRANSPORTURILOR
DEPARTAMENTUL CAILOR FERATE
REGISTRUL FERVIAR ROMAN-REFER

Calea Grivitei 393 Bucuresti
tel.665 60 20 int.51
CFR 1684



REGISTRUL FERVIAR ROMAN-REFER
DEPARTAMENTUL CAILOR FERATE
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
93
22

Reg.CF Timisoara, SECTIA IFTE DEVA,

in atentia ing.Demian Doru,

Va trimitem un exemplar al lucrarii "Dispozitiv si metode pentru verificarea parametrilor liniei de contact si functii noi la vagonul laborator din dotarea SNCFR" Faza a-I-a intermediara, la care ati colaborat realizind punctul 1.3 al temei program (Documentatie privind posibilitatea de modernizare si dotare suplimentara a vagonului laborator actual)

Lucrarea de mai sus constituie obiectul contractului de cercetare stiintifica din planul national de cercetare nr.728/c Act ad 1/93, Contract ICPTT nr 3040 poz B38.1 prevazut in programul CDP-SNCFR avind ca beneficiar direct DGIA-SNCFR din Ministerul Transporturilor.

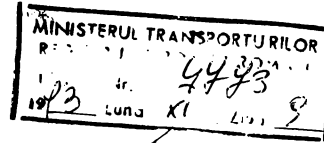
In urma desemnarii dvs.pentru colaborare la aceasta lucrare de catre Consiliul Tehnico Economic al SNCFR prin actul 109/23.12/1992 si acordul Reg.CF Timisoara, Divizia Instalatii cu act 64/186/col.1993va rugam sa urgentati intocmirea formelor pentru contractul de colaborare dintre ICPTT (denumirea noua este: Registrul Feroviar Roman) si dvs.privind realizarea lucrarii sus amintite.

DIRECTOR GENERAL

ing.Marin Dima



REGISTRUL FERROVIAR ROMAN
R E F E R - R. A.
Calea Grivitei nr.393, sector 1
BUCURESTI, ROMANIA



Catre R.C.F. Timisoara, sectia I.F.T.E. Deva,
in atentia d-lui ing. Demian Doru.

Va trimitem un exemplar al lucrarii "Dispozitiv si metode pentru verificarea parametrilor liniei de contact si functii noi la vagonul laborator din dotarea S.N.C.F.R.", faza a 2-a intermediara, la care ati colaborat realizand Proiectul Tehnic al Sistemului pentru Achizitia si Preluarea Datelor.

Lucrarea de mai sus constituie obiectul contractului de cercetare stiintifica din planul national de cercetare nr.728/c act aditional 1/93, contract REFER nr.3040 poz.B38, avind ca beneficiar direct D.G.I.A. - S.N.C.F.R. din Ministerul Transporturilor.

In cadrul acestei colaborari va rugam sa analizati posibilitatea eliminarii camerei de inalta tensiune a vagonului laborator prin realizarea transmisiei datelor la distanta cu metoda transmisiei optice (cu optocupluri in domeniul vizibil sau infrarosu).

DIRECTOR GENERAL,
/ing. Marin Dima



Registrul Feroviar Român
Calea Griviței nr.393
sector1 , București

Nr. 220/2018/14 dec. 1995

Către Secția IFTE Deva

În atenția domnului ing. Demian Doru

Vă trimitem anexat procesul verbal de experimentare a instalației de măsură a parametrilor liniei de contact, însoțit de diagramele obținute pe inelul de încercare feroviare de la Făurei. Această instalație constituie obiectul contractului nr.159c/94, având

- executant: REFER-R.A.
- colaborator: ing. Demian Doru de la Secția IFTE Deva
- beneficiar: Ministerul Cercetării și Tehnologiei
- unitatea care aplică cercetarea: Direcția Generală Infrastructură SNCFR

DIRECTOR GENERAL

ing. Dima



13

PROCES VERBAL DE EXPERIMENTARE

a instalației de măsură montată pe vagonul laborator pentru verificat linia de contact

În cadrul celei de a treia faze a temei de cercetare nr.065, în data de 17.11.1995, s-a efectuat în prezența beneficiarului D.G.I. - S.N.C.F.R. experimentarea instalației de măsură montată pe vagonul laborator pentru verificat linia de contact pe traseul București-Făurei-București și pe inelul de încercări feroviare de la Făurei.

Cu această ocazie menționăm:

- alimentarea s-a făcut de la inverterul 110 Vcc/ 220 Vca, fără funcționare în tampon cu redresorul bateriei de 110 Vcc, pe toată durata experimentării;
- paraziții de radiofrecvență au fost eliminați;
- instalația este aptă de a măsura la viteze de deplasare de până la 140 km/h;
- rezultatele măsurărilor efectuate pe aceeași distanță cu cele două pantografe la viteze diferite sunt reproductibile;
- s-au constatat abandonări aleatorii ale programului de calcul în timpul măsurărilor;
- s-au constatat frecvente desprinderi ale arcușurilor ambelor pantografe de măsură.

În urma experimentării, considerăm necesară efectuarea următoarelor îmbunătățiri:

- depanarea unor subrutine din programul de calcul;
- orientarea în plan orizontal a arcușurilor pantografelor de măsură și întărirea resoartelor de echilibrare a saniei pantografului.

Data 20.11.1995.

EXECUTANT,
REFER-R.A.

ing. Bacs Andrei
ing. Dună Aurel



BENEFICIAR,
D.G.I. - S.N.C.F.R.

ing. Șerbancea Petre

