



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2007 00725

(22) Data de depozit: 17.10.2007

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 30.07.2015 BOPI nr. 7/2015

(41) Data publicării cererii:
30.07.2008 BOPI nr. 7/2008

(73) Titular:
• NICULESCU TITU,
STR.1 DECEMBRIE 1918 NR.85, SC.M 2,
AP.13, PETROȘANI, HD, RO;
• PĂSCULESCU DRAGOȘ,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.107, ET.7,
AP.43, PETROȘANI, HD, RO;
• RIDZI SORIN FLORIAN,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.82, SC.2,
ET.4, AP.15, PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• NICULESCU TITU,
STR.1 DECEMBRIE 1918 NR.85, SC.M 2,
AP.13, PETROȘANI, HD, RO;
• PĂSCULESCU DRAGOȘ,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.107, ET.7,
AP.43, PETROȘANI, HD, RO;
• RIDZI SORIN FLORIAN,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.82, SC.2,
ET.4, AP.15, PETROȘANI, HD, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 100750; RO 99119; RO 109444 B1

(54) BLOC PROGRAMABIL PENTRU COMANDA COMBINEI ȘI A TRANSPORTORULUI DIN MINELE CU PERICOL DE EXPLOZIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un bloc electronic pentru controlul exploatării cu ajutorul unei combine de abataj, a substanțelor utile dintr-un zăcămint, prin metode miniere, cu pericol de explozie. Blocul conform invenției cuprinde un bloc de comandă la distanță, un bloc electronic programabil și un bloc al circuitelor de interfață și de alimentare.

Revendicări: 2
Figuri: 6

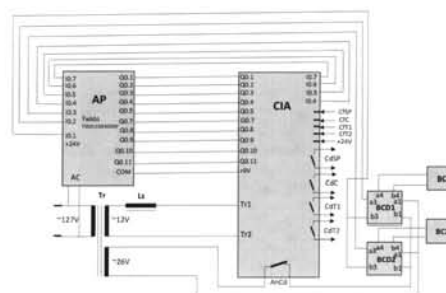


Fig. 4



1 Invenția se referă la un bloc programabil pentru comanda combinei și transportorului
din minele cu pericol de explozie, destinat automatizării proceselor de exploatare și transport
3 din exploatarea miniere subterane cu pericol de explozie.

5 În prezent, procesul de exploatare din minele grizutoase din țara noastră este
controlat fie manual pentru fiecare utilaj în parte, fie cu blocuri de comandă în logică dina-
mică cu contacte și relee, vechi și depășite din punct de vedere tehnologic. Defectarea
7 acestora duce la scăderea productivității muncii în subteran și la accidente de muncă dato-
rate șuntării de către personalul uman a confirmărilor cofretelor ce deservește motoarele
9 utilajelor.

11 Pe plan internațional, marile firme producătoare de echipamente electrice destinate
industrii miniere produc complexe de abataj, care prezintă dezavantajul că partea de
comandă a combinei și a transportorului nu poate fi separată de complex și utilizată în mod
13 separat.

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în comanda de la distanță a
combinei de abataj și a transportorului cu raclete din abataj acționat cu două motoare.

17 Blocul programabil pentru comanda combinei și transportorului din minele cu pericol
de explozie ce conține un automat programabil, o barieră de securitate intrinsecă, prin care
se trimit comenzi și se primesc confirmări de la cofretul combinei și de la cofretele
19 transportorului de abataj, și două blocuri de comandă la distanță, înlătură dezavantajele de
mai sus prin aceea că pentru realizarea conexiunii între automatul programabil și utilaje,
21 utilizează un bloc al circuitelor de interfață și alimentare alcătuit din următoarele componente:

23 - șase relee cu contact în vid, care primesc semnale de la automatul programabil și
transmit în exterior comenzile către utilaje, dintre care unul din aceste relee primește de la
automatul programabil, în care este implementat algoritmul logic necesar funcționării
25 blocului, comanda de oprire totală a utilajelor în caz de avarie și, de asemenea, invalidează
pornirea utilajelor în cazul în care cofretele au contactele de confirmare șuntate;

27 - un circuit integrat monostabil care invalidează comenzile de pornire în cazul apariției
defectelor în automatul programabil sau în programul de conducere;

29 - un circuit decodificator cu 7 segmente care, împreună cu un digit de afișare cu LED,
afișează codificat stările de funcționare și avarie ale echipamentului și

31 - o placă electronică formată dintr-un stabilizator electronic de tensiune realizat fizic
cu un circuit integrat, două condensatoare și o punte redresoare, placă ce alimentează
33 circuitele electronice de interfațare și releele cu contact în vid pentru comanda cofretelor
combinei și transportorului de abataj.

35 Avantajele invenției sunt următoarele:

37 - poate deservi orice tip de complex mecanizat aflat în prezent în exploatare, datorită
faptului că partea de comandă a combinei și a transportorului poate fi separată de complex
și utilizată în mod separat;

39 - prezintă un nivel ridicat de fiabilitate, fiind realizat în comutație statică, doar releele
dinamice sunt capsulate și nu sunt expuse mediului puternic coroziv din subteran;

41 - prezintă proprietate de securitate intrinsecă și proprietate de siguranță împotriva
oricărui defect al circuitelor de comandă combină sau transportor sau al automatului
43 programabil;

45 - anulează comanda de pornire a utilajelor în cazul în care nu se primește semnalul
de confirmare al semnalului preventiv care confirmă integritatea liniei de semnalizare;

47 - asigură protecție împotriva pornirilor accidentale generate de defecte sau anomalii
în programul de conducere.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...6, care reprezintă:	1
- fig. 1, schema bloc a blocului programabil;	3
- fig. 2, schema blocului de comandă și modul lui de utilizare;	
- fig. 3, schema electrică a circuitelor de interfață și alimentare;	5
- fig. 4, schema de conexiuni a elementelor componente;	
- fig. 5, schema logică de desfășurare a procesului de funcționare a blocului programabil, conform invenției;	7
- fig. 6, schema logică de desfășurare a procesului de funcționare a blocului programabil implementată cu mărimi de intrare-ieșire.	9
Blocul programabil pentru comanda combinei și transportorului din minele cu pericol de explozie, în conformitate cu fig. 1, este alcătuit dintr-un automat 1 programabil cu microcontroller, un bloc 2 al circuitelor de interfață și alimentare și o barieră 3 de securitate intrinsecă prin care se trimit comenzi și se primesc confirmări de la cofretul 4 combinei și de la cofretele 5, 6 transportorului de abataj. Comenzile de pornire a combinei și transportorului se dau din blocurile 7, 8 de comandă la distanță ferorezonante. Pornirea unui utilaj este precedată de emiterea unui semnal acustic preventiv de 5 sec printr-o instalație 9 acustică de prevenire a pornirii, care emite către bloc un semnal electric de confirmare a integrității liniei de semnalizare.	11
Blocul programabil, conform invenției, îndeplinește următoarele funcțiuni:	13
- comanda la distanță (cuplare-decuplare) a cofretului cu contactor al combinei;	15
- comanda la distanță (cuplare-decuplare) a cofretelor transportorului din abataj;	17
- comanda de emisie automată pe o durată de 5 sec a unui semnal acustic de prevenire a pornirii combinei sau transportorului, printr-o instalație de semnalizare amplasată în abataj, prevăzută cu circuit de comandă cu securitate intrinsecă și un contact normal deschis de confirmare a emiterii semnalului;	19
- comanda emiterii pe durata de 5 sec a semnalului preventiv în cazul în care în timpul funcționării dispăre o confirmare de la unul din cofretele comandate. În acest caz, după 8 sec de la dispariția lui, se anulează comenzile de pornire pentru toate utilajele, se blochează sistemul în această stare, făcând imposibilă emiterea oricărei comenzi de pornire;	21
- în cazul șuntării circuitelor de confirmare ale cofretelor comandate (situație generatoare de accidente la care recurg des minerii în subteran), după 8 sec de la punerea sub tensiune a blocului, acesta se blochează, făcând imposibilă emiterea oricărei comenzi de pornire;	23
- semnalizează optic printr-un digit de afișaj regimul de funcționare a blocului, a avariilor (dispariția confirmărilor) și face imposibilă pornirea lui în acest caz. Digitul de afișare se află în dreptul unui vizor amplasat pe carcasa de dimensiuni reglementate prin standarde de antigrizutanță.	25
a) <i>Descriere constructivă:</i>	27
Automatul 1 programabil este de tipul Twido TWDLCAE40DRF și are următoarele caracteristici principale:	29
- tensiune de alimentare: (110-240) V;	31
- limite ale tensiunii de alimentare: (85-264) V;	33
- număr de intrări digitale: 24;	35
- număr de ieșiri: - 14 ieșiri pe releu (dinamice);	37
- 2 ieșiri pe tranzistor (statice);	39

RO 123641 B1

- curent nominal de ieșire: - 2 A pentru ieșirile dinamice;
- 1 A pentru ieșirile statice;

- curent maxim de rupere: 45 A;
- curent de intrare: (7-11) mA;
- impedanță de intrare: (2,1-3,4) kΩ;
- putere maximă absorbită: 110 VA.

Este realizat cu microcontroler de către de firma Schneider-Telemecanique.

Blocurile 7, 8 de comandă la distanță, prezentate în fig. 2, sunt de tip BCD și sunt cele utilizate în prezent la comanda utilajelor din subteran. Funcționarea lor este bazată pe fenomenul de ferorezonanță și prezintă proprietatea că circuitele de comandă sunt circuite cu securitate intrinsecă și siguranță la întreruperea sau scurtcircuitarea lor. Comanda lor se realizează din butoane de comandă tip BC, pe două fire sau pe trei fire, așa cum se prezintă în fig. 2. Butoanele de comandă se pot amplasa pe bloc, pe combină sau în alt punct al abatajului.

Echipamentul este dotat cu două asemenea blocuri: unul pentru comanda combinei și altul pentru comanda transportorului. Acestea transmit comenzile de pornire direct pe intrările automatului programabil, astfel:

- comanda pornire combină (BCD-combină) - pe intrarea I.02 a automatului;
- comanda pornire transportoare (BCD-transportor) - pe intrarea I.03.

Aceste tipuri de blocuri de comandă sunt utilizate în prezent în exploatările miniere grizutoase, fiind avizate pentru lucrul în medii cu pericol de explozie.

Bariera 3 de securitate intrinsecă este realizată pentru acest echipament, denumită BSI-01UP și este avizată de INSEMEX Petroșani pentru medii cu pericol de explozie. Schema electrică a barierei de securitate este inclusă în schema electrică a circuitelor de interfață și alimentare prezentată în fig. 3.

În conformitate cu fig. 3, blocul 2 circuitelor de interfață și alimentare conține șase relee cu contact în vid ($R_{11} \div R_{16}$) care primesc semnale de la automatul programabil (Q0.2-Q0.7) și transmit în exterior comenzile către utilaje.

Circuitul CI2 integrat este un monostabil care invalidează comenzile de pornire în cazul apariției defectelor în automatul programabil sau în programul de conducere. În prezența unei comenzi de pornire, acesta primește de la automatul programabil pe ieșirea Q0.1 (ieșire statică) impulsuri dreptunghiulare cu durata de 0,2 sec care, prin tranzistorul T1 și releul R_{16} , menține închis contactul normal deschis al releului R_{16} , fiind validate astfel comenzile către utilaje. Eventuala defectare sau blocare a automatului programabil în timpul funcționării utilajelor conduce la lipsa acestor impulsuri, ceea ce duce imediat la oprirea totală a proceselor de exploatare și transport.

Blocul de afișare este realizat cu un circuit CI₁ decodificator BCD cu 7 segmente și digitul de afișaj LED care afișează codificat stările de funcționare și avarie ale echipamentului prezentate în tabelul 1.

Placa electronică mai conține un stabilizator electronic de tensiune realizat fizic cu un circuit CI₃ integrat, două condensatoare C1, C2 și o punte redresoare. Acesta alimentează circuitele electronice de interfațare și relele cu contact în vid pentru comanda cofretelor combinei și transportorului de abataj.

Un rol important îl are releul R_{15} care primește de la automatul programabil pe ieșirea Q0.7 comanda de oprire totală a utilajelor în caz de avarie (lipsa unei confirmări). De asemenea, acesta invalidează pornirea utilajelor în cazul în care cofretele au contactele de confirmare șuntate. Contactul normal închis al lui R_{15} (AnCd) este înseriat cu alimentarea comună a celor două blocuri 7, 8 de comandă la distanță BCD (fig. 4).

Semnificația conexiunilor cu automatul programabil din schema electrică din fig. 3 este următoarea:	1
Intrări automat programabil:	3
I0.1 - +24V;	
I0.4 - Confirmare semnal preventiv;	5
I0.5 - Confirmare pornire combină;	
I0.6 - Confirmare pornire Transportor 1;	7
I0.7 - Confirmare pornire Transportor 2.	
Ieșiri automat programabil:	9
Q0.1 - Semnal validare comenzi (ieșire statică);	
Q0.2 - Emitere semnal preventiv;	11
Q0.3 - Comandă combină;	
Q0.4 - Comandă Transportor 1;	13
Q0.5 - Comandă pornire Transportor 2;	
Q0.7 - Anulare comenzi pornire;	15
Q0.8 - Neutilizat;	
Q0.9 - Semnalizare optică bit 1;	17
Q0.10 - Semnalizare optică bit 2;	
Q0.11 - Semnalizare optică bit 3.	19
Notațiile utilizate în schema electrică din fig. 2 au următoarea semnificație: CdSP - Comandă pornire semnal preventiv;	21
CdC - Comandă combină;	
CdT₁ - Comandă transportor 1;	23
CdT₂ - Comanda transportor 2;	
AnCd - Anulare comenzi pornire;	25
C_rSP - Confirmare semnal preventiv;	
C_rC - Confirmare cofret combină;	27
C_rT₁ - Confirmare cofret transportor 1;	
C_rT₂ - Confirmare cofret transportor 2.	29
Deoarece vizorul carcasei destinat semnalizărilor optice are dimensiuni limitate impuse prin standarde de siguranță, s-a ales varianta ca semnalizările optice să fie realizate printr-un digit de afișaj luminiscent. Semnificația semnalizărilor optice codificate sunt prezentate în tabelul 1.	31 33

Tabelul 1 35

Cifra afișată	Semnificația cifrei afișate	
0	Așteptare comenzi	37
1	Funcționare combină	
2	Lipsă confirmare combină și motor 2 transportor	39
3	Lipsă confirmare motor 2 transportor	
4	Lipsă confirmare combină și motor 1 transportor	41
5	Lipsă confirmare motor 2 transportor	
6	Funcționare transportor cu 2 motoare	43
7	Funcționare combină și transportor cu două motoare	

În fig. 4 este prezentată schema de conexiuni între elementele componente ale echipamentului. Transformatorul Tr asigură alimentarea cu energie electrică din rețeaua de joasă tensiune din subteran și are două înfășurări secundare: una de 12 V pentru alimentarea

circuitelor CIA de interfață și alimentare, iar cealaltă de 26 V pentru alimentarea blocurilor de comandă la distanță tip BCD. Inductivitatea L_s diminuează regimurile tranzitorii de pantă mare de variație ce apar în momentul pornirii utilajelor grele.

b) Descrierea algoritmului

Algoritmul logic care include funcțiunile pe care le realizează echipamentul este prezentat în fig. 5.

La punerea sub tensiune a echipamentului, acesta va funcționa conform programului realizat. Programul are la bază folosirea unei funcții logice: $COMANDA \cdot \overline{CONFIRMARE}$ care poate avea valorile logice corespunzătoare următorului tabel :

Tabelul 2

COMANDĂ	CONFIRMARE	$\overline{CONFIRMARE}$	$F = C \cdot \overline{Cf}$	REGIM
0	0	1	0	Așteptare
0	1	0	0	Decuplare
1	0	1	1	Emitere semnal preventiv
1	1	0	0	Pornire utilaj

Funcția logică obținută are valoarea "1 logic" numai atunci când se emite semnal preventiv. Această situație apare la pornirea utilajului comandat sau la dispariția confirmării respectivului cofret.

Programul pe baza căruia funcționează echipamentul folosește trei asemenea funcții logice: una pentru comanda cofretului combinei și două pentru comanda cofretelor motoarelor transportorului cu raclete.

La punerea sub tensiune, sistemul testează prezența confirmărilor anticipate ale cofretelor comandate. În cazul în care acestea există, după 8 sec de la punerea sub tensiune, se activează ieșirea Q0.7 a automatului programabil care duce la imposibilitatea emiterii comenzilor de pornire. Acest lucru este necesar, deoarece în subteran este o practică curentă șuntarea protecțiilor și confirmărilor echipamentelor electrice, lucruri generatoare de accidente.

În situația în care se emite o comandă de pornire a unui utilaj, funcția logică $COMANDA \cdot \overline{CONFIRMARE}$ are valoarea "1 logic" și se emite semnal preventiv timp de 5 sec. În cazul în care nu se primește confirmarea semnalului preventiv (nu se confirmă integritatea liniei de semnalizare), nu se emite comanda de pornire și se realizează blocarea sistemului (conform algoritmului logic din fig. 5).

Comanda de pornire a unui utilaj trebuie urmată de confirmarea cofretului respectiv. Absența acestei confirmări duce la blocarea sistemului după 8 sec și la imposibilitatea emiterii de comenzi. Dispariția unei confirmări a unui cofret în timpul funcționării face ca funcția logică $COMANDA \cdot \overline{CONFIRMARE}$ să ia valoarea "1 logic", fapt ce presupune emiteria semnalului preventiv timp de 8 sec, pentru semnalizarea avariei și apoi blocarea sistemului.

Comenzile și confirmările cofretelor sunt testate permanent în timpul funcționării și în caz de necoincidență se iau decizii de oprire.

În fig. 6 este prezentată schema logică implementată cu mărimi de intrare-ieșire.

c) Descrierea programului

Programul este scris în limbajul List în concordanță cu algoritmul din fig. 6 și este prezentat în totalitate în descrierea de față. Pentru scrierea lui, firma producătoare pune la

RO 123641 B1

dispoziție un soft utilitar, Twido Soft, care permite compilarea și rularea programului pe PC înainte de a fi transferat în automatul programabil.	1
Secvența de program corespunzătoare funcției logice a combinei este descrisă în continuare:	3
(* FUNCȚIE COMBINA *)	5
LD %I0.0.2	
ANDN %I0.0.5	7
ST %M1	
Valoarea finală a funcției logice se obține prin aplicarea operației logice "SAU" între cele trei funcții logice corespunzătoare fiecărui utilaj:	9
(* VALOARE FINALA FUNCȚIE LOGICA *)	11
LD %M1	
OR %M2	13
OR %M3	
ST %M5	15
Pornirea temporizării semnalului preventiv este condiționată de valoarea funcției logice și de comanda de pornire a unui utilaj:	17
(* PORNIRE TEMPORIZARE SEMNAL PREVENTIV*)	
BLK %TMO	19
LD %I0.0.2	
OR %I0.0.3	21
AND %M5	
IN	23
OUT_BLK	
LD Q	25
ST %Q0.0.2	
END_BLK	27
Temporizarea pornirii combinei este condiționată de confirmarea semnalului preventiv și de prezența comenzii de pornire a combinei:	29
(* TEMPORIZARE PORNIRE COMBINA*)	
BLK %TM2	31
LD %M13	
AND %I0.0.2	33
IN	
OUT_BLK	35
LD Q	
ST %M10	37
END_BL	
Pornirea unui utilaj este condiționată de prezența comenzii de pornire și de confirmarea cofretului utilajului corespunzător:	39
(* PORNIRE COMBINA*)	41
LD %I0.0.2	
AND %M10	43
ST %Q0.0.2	
Anularea comenzilor la avarie în timpul funcționării are loc dacă nu există coincidență între comenzi și confirmări:	45
(* ANULARE COMENZI LA AVARIE*)	47
LD %I0.0.2	
XOR %I0.0.5	49

RO 123641 B1

```
1      ST    %M6
      LD    %I0.0.3
3      XOR   %I0.0.6
      ST    %M7
5      LD    %I0.0.3
      XOR   %I0.0.7
7      ST    %M8
      BLK   %TM1
9      LD    %M6
      OR    %M7
11     OR    %M8
      IN
13     OUT_BLK
      LD    Q
15     ST    %Q0.0.7
      END_BLK
17     Semnalizările optice ale stărilor de funcționare și avarie sunt asigurate de confirmările
      celor trei cofrete transferate pe ieșirile Q0.9, Q0.10 și Q0.11 ale automatului programabil:
19     (* SEMNALIZĂRI*)
      LD    %I0.0.5
21     ST    %Q0.0.9
      LD    %I0.0.6
23     ST    %Q0.0.10
      LD    %I0.0.7
25     ST    %Q0.0.11
      Semnalul dreptunghiular cu durata de 0,2 sec, pentru activarea monostabilului C12,
27     este asigurat de ieșirea Q0.1 a automatului și condiționat de pornirea cel puțin a unui utilaj:
      (* SEMNAL ACTIVARE MONOSTABIL*)
29     BLK   %PLS1
      LD    %I0.0.2
31     OR    %I0.0.3
      IN
33     END_BLK
      Temporizările utilizate în program au următoarea semnificație:
35     - TM0 - temporizare 5 sec pentru emiterea semnalului preventiv;
      - TM1 - temporizare 8 sec pentru emiterea comenzii de blocare a sistemului și
37     invalidarea comenzilor de pornire a utilajelor;
      - TM2 - temporizare 5 sec pornire combină;
39     - TM3 - temporizare 5 sec pornire transportor.
      M1 -M13 - memorii temporare.
41     În cele ce urmează, se prezintă programul complet scris în limbajul LIST, care stă la
      baza funcționării blocului programabil revendicat.
43
      Programul în limbaj LIST
45
      (* FUNCȚIE COMBINA *)
47     LD    %I0.0.2
      ANDN  %I0.0.5
```


RO 123641 B1

ST	%M1	1
(* FUNCȚIE TRANSPORTOR 1*)		
LD	%I0.0.3	3
ANDN	%I0.0.6	
ST	%M2	5
(* FUNCȚIE TRANSPORTOR 2*)		
LD	%I0.0.3	7
ANDN	%I0.0.7	
ST	%M3	9
(* VALOARE FINALA FUNCȚIE LOGICA *)		
LD	%M1	11
OR	%M2	
OR	%M3	13
ST	%M5	
(* PORNIRE TEMPORIZARE SEMNAL PREVENTIV*)		
BLK	%TM0	15
LD	%I0.0.2	17
OR	%I0.0.3	
AND	%M5	19
IN		
OUT_BLK		21
LD	Q	
ST	%Q0.0.2	23
END_BLK		
(* CONFIRMARE SEMNAL PREVENTIV*)		
BLK	%CO	25
LDN	%I0.0.2	27
ANDN	%I0.0.3	
R		29
LD	%I0.0.4	
CU		31
OUT_BLK		
LD	D	33
ST	%M0	
END_BLK		35
BLK	%C1	
LDN	%I0.0.2	37
ANDN	%I0.0.3	
R		39
LD	%I0.0.4	
CU		41
OUT_BLK		
LD	D	43
ST	%M12	
END_BLK		45
LD	%M0	
OR	%M12	47
ST	%M13	

RO 123641 B1

```
1      (* TEMPORIZARE PORNIRE COMBINA*)
      BLK   %TM2
3      LD    %M13
      AND   %I0.0.2
5      IN
      OUT_BLK
7      LD    Q
      ST     %M10
9      END_BLK
      (* TEMPORIZARE PORNIRE TRANSPORTOARE*)
11     BLK   %TM3
      LD    %M13
13     AND   %I0.0.3
      IN
15     OUT_BLK
      LD    Q
17     ST     %M11
      END_BLK
19     (* PORNIRE COMBINA*)
      LD    %I0.0.2
21     AND   %M10
      ST     %Q0.0.3
23     (* PORNIRE TRANSPORTOR 1*)
      LD    %I0.0.3
25     AND   %M11
      ST     %Q0.0.4
27     (* PORNIRE TRANSPORTOR 2*)
      LD    %I0.0.3
29     AND   %M11
      ST     %Q0.0.5
31     (* ANULARE COMENZI LA AVARIE*)
      LD    %I0.0.2
33     XOR   %I0.0.5
      ST     %M6
35     LD    %I0.0.3
      XOR   %I0.0.6
37     ST     %M7
      LD    %I0.0.3
39     XOR   %I0.0.7
      ST     %M8
41     BLK   %TM1
      LD    %M6
43     OR    %M7
      OR    %M8
45     IN
      OUT_BLK
47     LD    Q
      ST     %Q0.0.7
```

RO 123641 B1

END_BLK	1
(* SEMNALIZĂRI*)	
LD %IO.0.5	3
ST %Q0.0.9	
LD %IO.0.6	5
ST %Q0.0.10	
LD %IO.0.7	7
ST %Q0.0.11	
(* SEMNAL ACTIVARE MONOSTABIL*)	9
BLK %PLS1	
LD %IO.0.2	11
OR %IO.0.3	
IN	13
END_BLK	
Notății utilizate în program:	15
IO.1 - +24V;	
IO.4 - Confirmare semnal preventiv;	17
IO.5 - Confirmare pornire combină;	
IO.6 - Confirmare pornire Transportor 1;	19
IO.7 - Confirmare pornire Transportor 2;	
Q0.1 - Semnal validare comenzi (ieșire statică);	21
Q0.2 - Emitere semnal preventiv;	
Q0.3 - Comandă combină;	23
Q0.4 - Comandă Transportor 1;	
Q0.5 - Comandă pornire Transportor 2;	25
Q0.7 - Anulare comenzi pornire;	
Q0.9 - Semnalizare optică bit 1;	27
Q0.10 - Semnalizare optică bit 2;	
Q0.11 - Semnalizare optică bit;	29
TM0 - temporizare 5 sec pentru emiterea semnalului preventiv;	
TM1 - temporizare 8 sec pentru emiterea comenzii de blocare a sistemului și invalidarea comenzilor de pornire a utilajelor;	31
TM2 - temporizare 5 sec pornire combină;	33
TM3 - temporizare 5 sec pornire transportor;	
M7-M13 - memorii temporare.	35

Revendicări

1. Bloc programabil pentru comanda combinei și transportorului din minele cu pericol de explozie, ce conține un automat (1) programabil, o barieră (3) de securitate intrinsecă, prin care se trimit comenzi și se primesc confirmări de la cofretul (4) combinei și de la cofretele (5, 6) transportorului de abataj, și două blocuri (7, 8) de comandă la distanță, caracterizat prin aceea că, pentru realizarea conexiunii între automatul (1) programabil și utilaje, utilizează un bloc (2) al circuitelor de interfață și alimentare, alcătuit din următoarele componente:

- șase relee ($R_{11} \div R_{16}$) cu contact în vid, care primesc semnale de la automatul (1) programabil și transmit în exterior comenzile către utilaje, dintre care unul dintre aceste relee (R_{15}) primește de la automatul (1) programabil, în care este implementat algoritmul logic necesar funcționării blocului, comanda de oprire totală a utilajelor în caz de avarie și, de asemenea, invalidează pornirea utilajelor în cazul în care cofretele au contactele de confirmare șuntate;

- un circuit (CI_2) integrat monostabil, care invalidează comenzile de pornire în cazul apariției defectelor în automatul programabil sau în algoritmul logic necesar funcționării blocului;

- un circuit (CI_1) decodificator cu 7 segmente care, împreună cu un digit de afișare cu LED, afișează codificat stările de funcționare și avarie ale echipamentului și

- o placă electronică formată dintr-un stabilizator electronic de tensiune realizat fizic cu un circuit (CI_3) integrat, două condensatoare ($C1$, $C2$) și o punte redresoare, placă ce alimentează circuitele electronice de interfațare și releele ($R_{11} \div R_{16}$) cu contact în vid pentru comanda cofretelor combinei și transportorului de abataj.

2. Bloc programabil, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că algoritmul logic implementat în automatul (1) programabil are la bază folosirea unei funcții logice de tipul $COMANDA \cdot \overline{CONFIRMARE}$ care are valoarea "1 logic" numai pentru regimul de emisie a semnalului preventiv în cazul unei comenzi de pornire a unui utilaj sau în cazul dispariției unei confirmări de la un cofret în timpul funcționării.

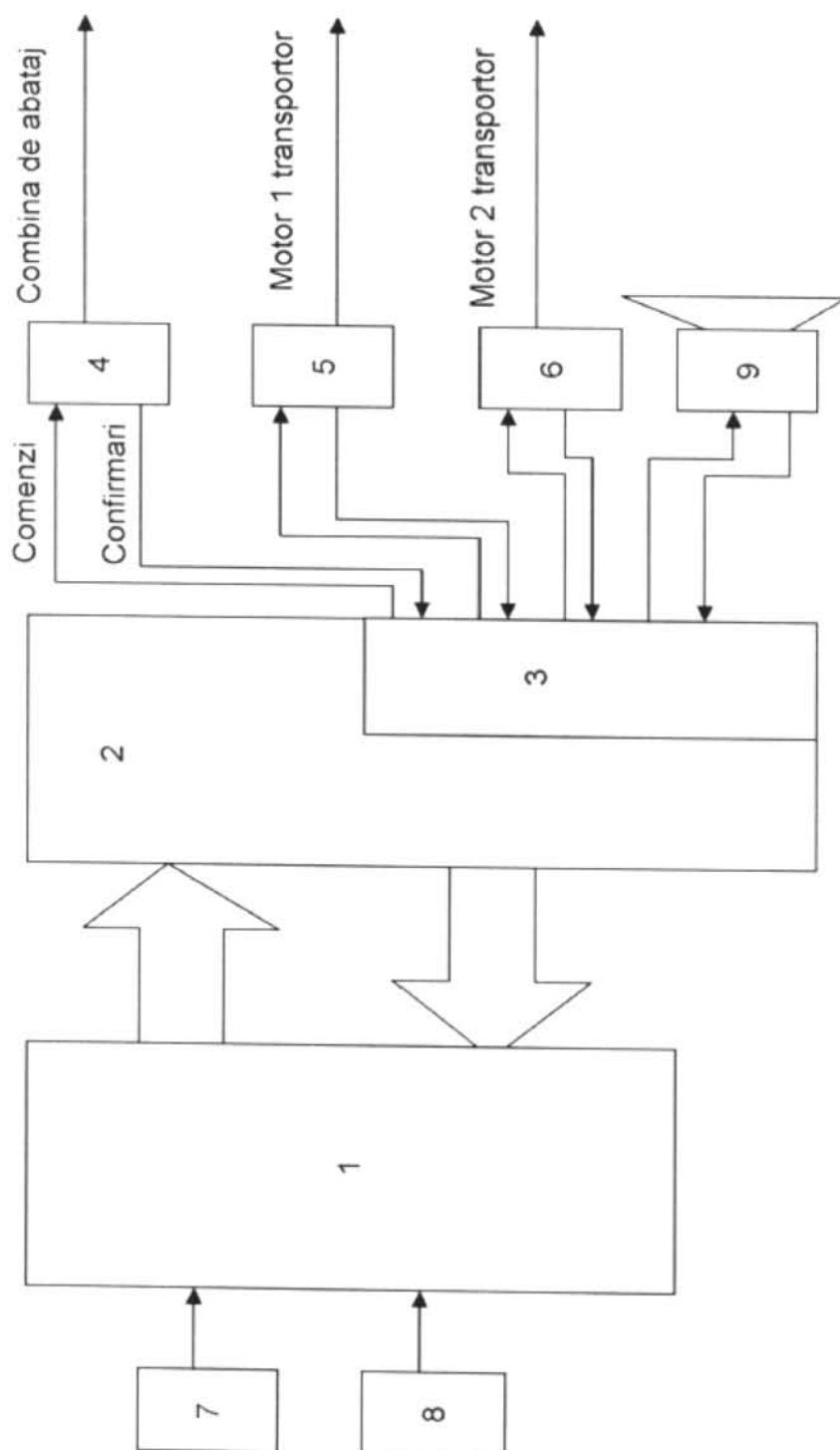


Fig. 1

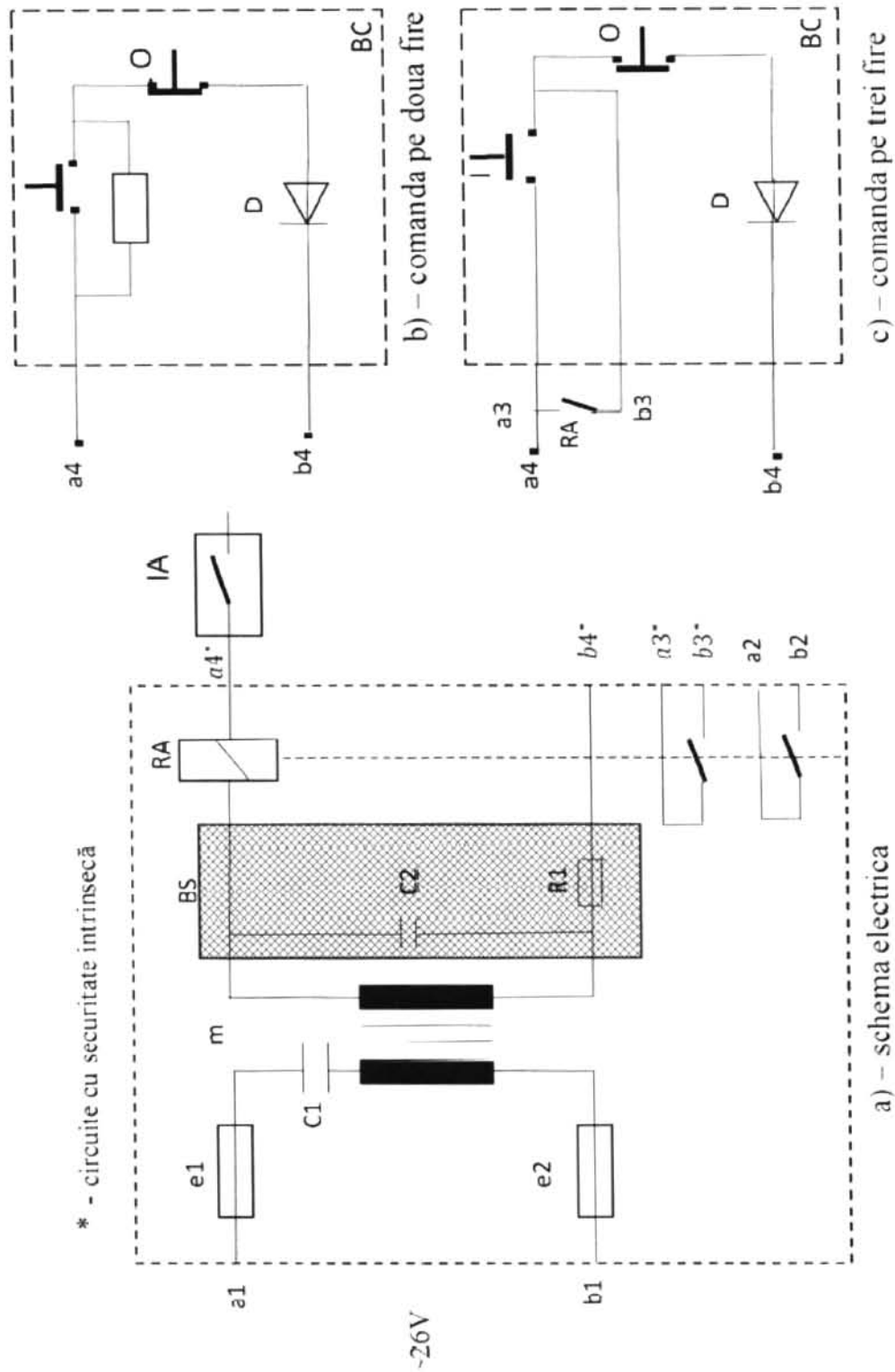


Fig. 2

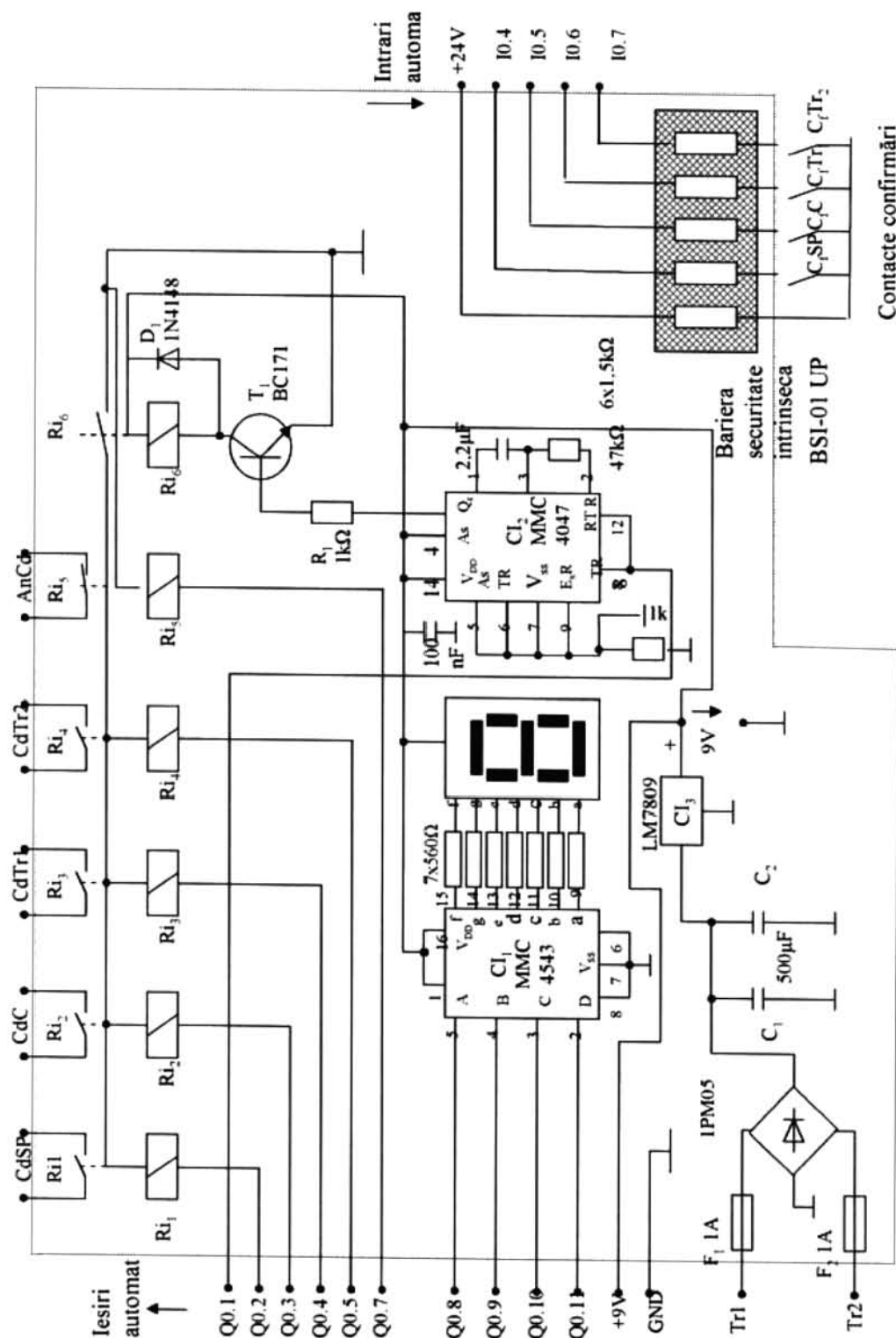
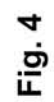


Fig. 3



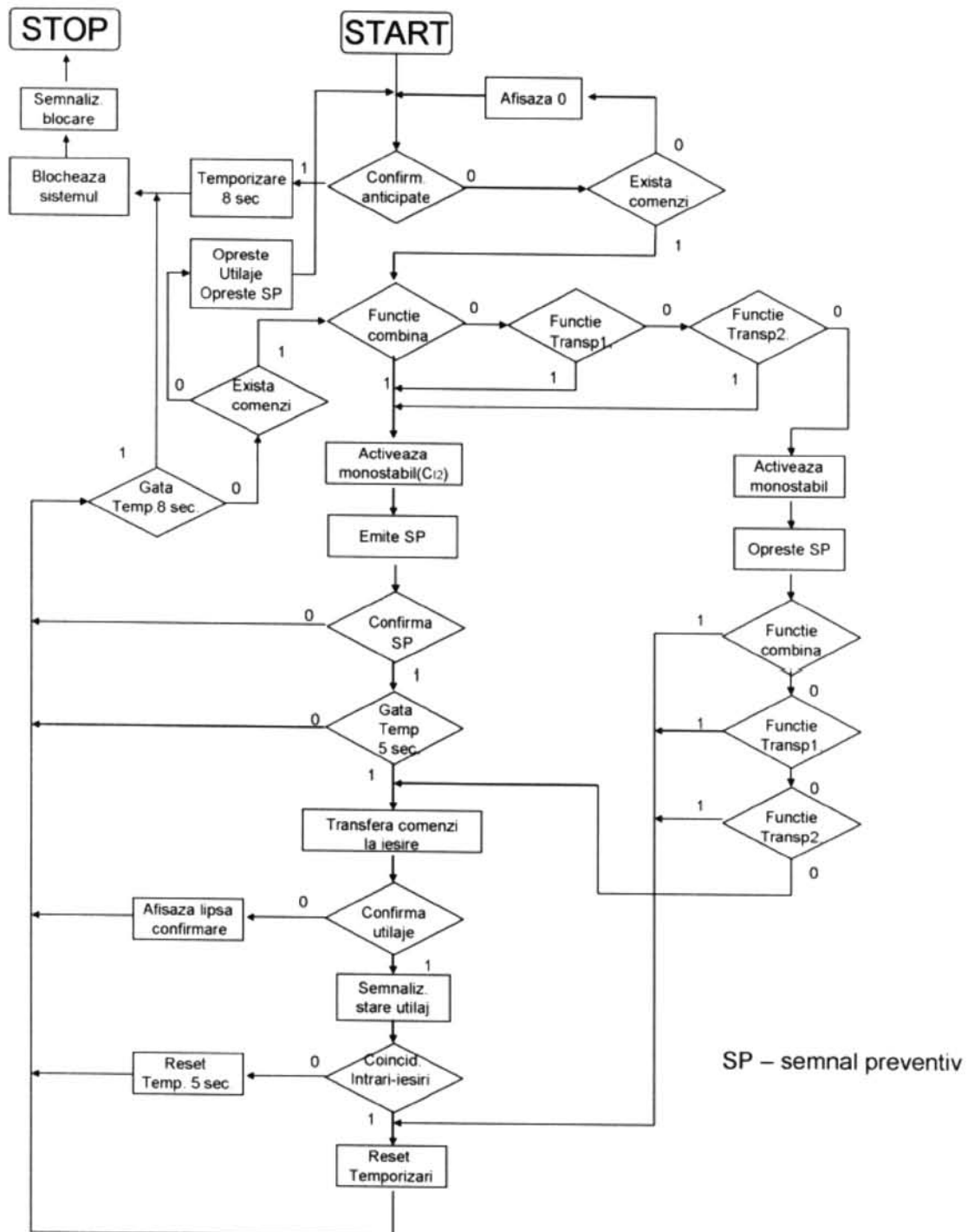


Fig. 5

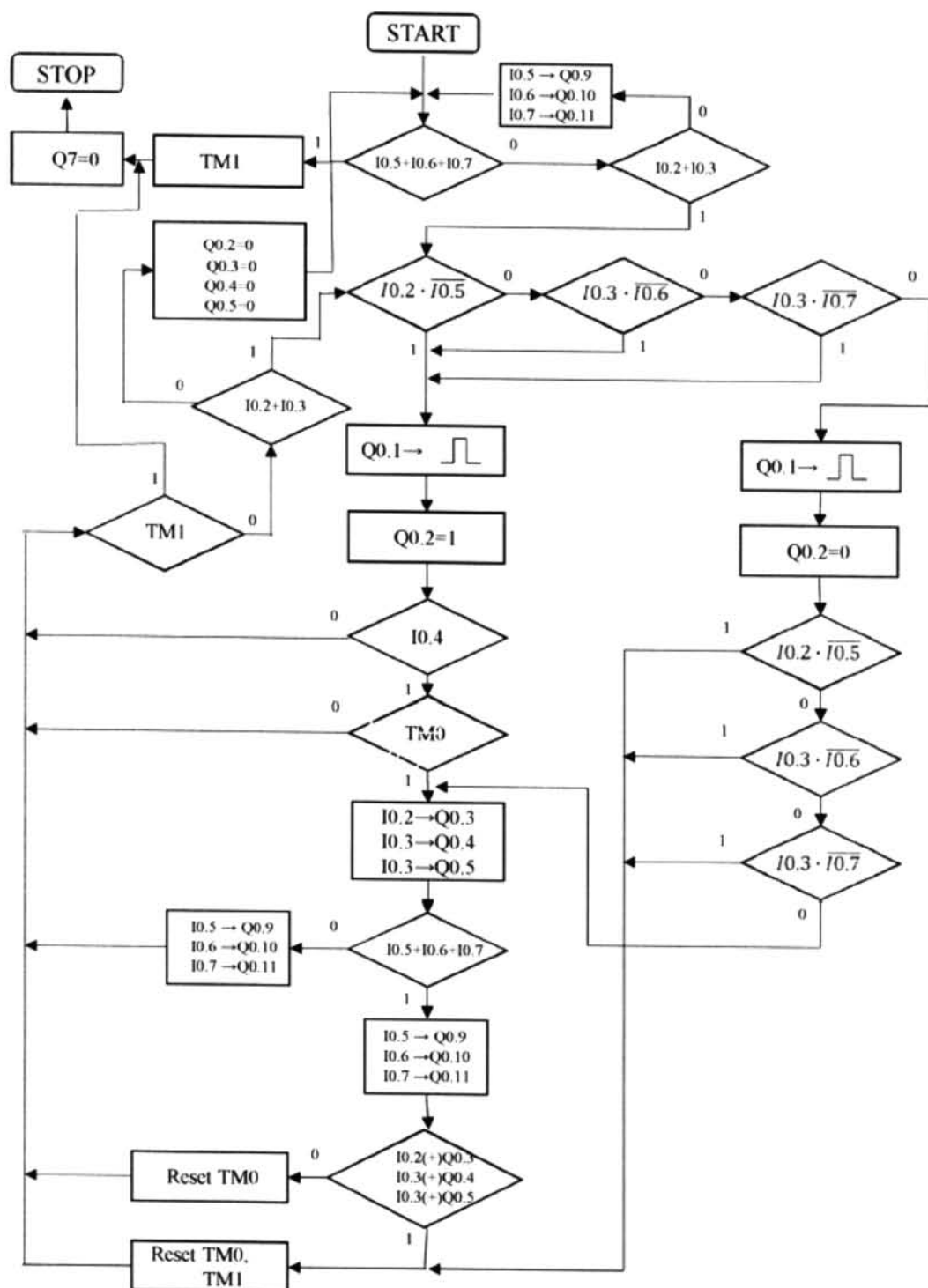


Fig. 6

