



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00849**

(22) Data de depozit: **17.09.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2012 BOPI nr. **4/2012**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **CIUFUDEAN CĂLIN HORĂȚIU,**
STR. ȘTEFAN CEL MARE NR.4, BL.6, SC.A,
AP.4, SUCEAVA, SV, RO;

• **BUZDUGA CORNELIU, STR. PUTNEI**
NR.520, VICOVU DE SUS, SV, RO;
• **TOMA DANIEL, STR. VASILE**
ALECSANDRI NR.102, GHERĂEȘTI, NT,
RO;
• **STRUGARIU FLORIN SILVESTRU,**
SAR PĂRTEȘTII DE JOS NR.51, SUCEAVA,
SV, RO

(54) MODEL DIDACTIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un model didactic, sub forma unui sistem automat pentru comandă și control al unui motor trifazat. Modelul didactic, conform invenției, este alcătuit dintr-un controler programabil (PLC), la care sunt conectate cinci circuite: un circuit de siguranță (CS), ce realizează protecția unor componente la niște supra-curenți și scurtcircuite, un circuit de oprire de urgență (COU), care se realizează printr-un contact normal închis al unui buton, un circuit de forță (CF), care conține un întrerupător automat și siguranțe, un circuit de comandă (CC), care conține alimentările unui modul de intrări-ieșiri, alimentarea unor butoane, intrările în controler (PLC), ieșirile din controler (PLC), și un circuit pentru comunicație (CPC) care se ocupă de comunicațiile între diferite componente, cum ar fi comunicația între controler (PLC) și un convertizor, și comunicația între controler (PLC) și un calculator.

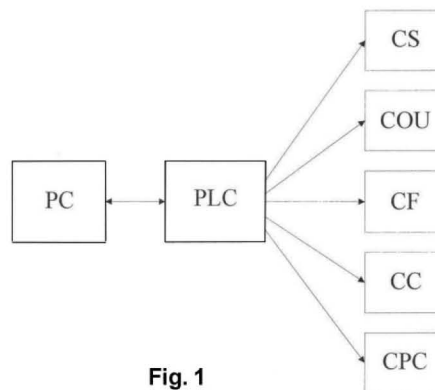
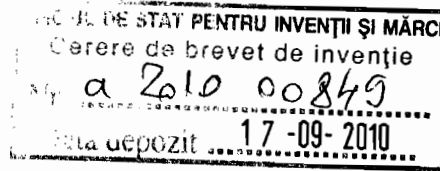


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Model didactic

Invenția se referă la un sistem automat pentru comandă și control al motorului trifazat, cu cele mai noi componente din domeniu, în centrul cărora s-a plasat automatul programabil Modicon M340 care comunică cu varitorul Altivar 71 pentru a realiza comanda unui motor electric trifazat.

În acest scop sunt cunoscute sistemele clasice de automatizare ce sunt bazate pe structuri cu relee electromagnetice. Aceste sisteme au următoarele dezavantaje:

- Sunt inflexibile.
- Cost mare de realizare a panoului;
- Este nevoie de un număr mare de persoane;
- Dificultăți în modificarea structurii de control;
- Dificultăți în diagnosticarea defectelor;
- Timp mare de depanare a erorilor;
- Energie consumată semnificativă;
- Fiabilitate redusă;

Sistemul, conform invenției înlătură dezavantajele arătate prin aceea că este constituit în principal dintr-un controler programabil, PLC, un circuit de siguranță, un circuit de oprire de urgență, un circuit de forță, un circuit de comandă și un circuit pentru comutație.

Avantajele acestui sistem sunt:

- Număr de conexiuni la nivelul panoului se reduce până la 80%;

- Consumul este redus considerabil;
- Diagnosticarea poate fi realizată în regim automat, având o durată mult mai mică;
- Modulul de operare a unui sistem cu PLC poate fi modificat din program, fără a fi nevoie să se schimbe nici o conexiune.
- Preț mult scăzut.
- Fiabilitatea mult mai ridicată decât în cazul sistemelor bazate pe rele;
- Timpul unui ciclu de execuție este mult îmbunătățit datorat vitezei de execuție a operațiilor de către PLC, acestea fiind de ordinul milisecundelor. Astfel, crește productivitatea sistemului.

Se dă în continuare un exemplu de sistem în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, care reprezintă:

- fig. 1. – schema bloc a sistemului;
- fig. 2. – schema circuitului de siguranță;
- fig. 3. – schema circuitului de oprire de urgență;
- fig. 4. – schema circuitului de forță;
- fig. 5. – schema circuitului de comandă;
- fig. 6. – schema circuitului pentru comunicație;

Circuitul de siguranță CS realizează protecția componentelor la supracurenți și scurtcircuite. În acest sens au fost montate siguranțe automate atât pe circuitele de forță cât și pe cele de 24 V. Întrerupătoarele automate au fost montate astfel încât în cazul unui supracurent să se deschidă automat astfel întrerupând alimentarea circuitului cu energie electrică. Acestea au o lamelă bimetalică, și când trece un curent prin ea, aceasta se încălzește și începe să se curbeze. În cazul în care curentul e foarte mare, lamela se curbează foarte tare declanșând mecanismul de întrerupere, iar întrerupătorul va deschide circuitul. Avantajul acestora în comparație cu siguranțele fuzibile este faptul că după ce au declanșat ele pot fi armate din nou, fără a fi necesară o înlocuire a elementului fuzibil.

Realizarea circuitului de oprire de urgență COU a fost necesară deoarece se lucrează cu tensiuni și curenți care pot fi periculoși și standul conține un element în mișcare, motorul trifazat care poate fi un pericol. Circuitul de oprire de urgență este prevăzut cu un buton de tip ciupercă, iar circuitul se realizează prin contactul normal închis al acestui buton. Astfel

În cazul unui accident trebuie apăsat butonul și se deschide circuitul de forță. Circuitul de urgență nu întrerupe alimentarea sursei PLC-ului și prin urmare procesorul va rămâne alimentat. Acesta va rămâne în starea în care era când a apărut avaria și va putea analiza cauza care a condus la această avarie.

Circuitul de forță CF conține un întrerupător automat și siguranțe ce au fost dimensionate în funcție de consumul motorului și al convertizorului și de consumul de curent al restului de componente.

În circuitul de comandă CC sunt incluse alimentările modului de intrări-ieșiri, alimentarea butoanelor, intrările în PLC, ieșirile din PLC. Acest circuit este alimentat de o sursă de alimentare și are ca protecție un întrerupător automat.

Circuitul pentru comunicație CPC se ocupă de comunicațiile între diferite componente cum ar fi comunicația între PLC și convertizor se realizează prin CANopen, pe un cablu cu 3 fire și comunicația între PLC și PC se poate realiza fie prin USB, folosind un cablu USB- MiniUSB, fie prin Ethernet, folosind un cablu mufat cross-over.

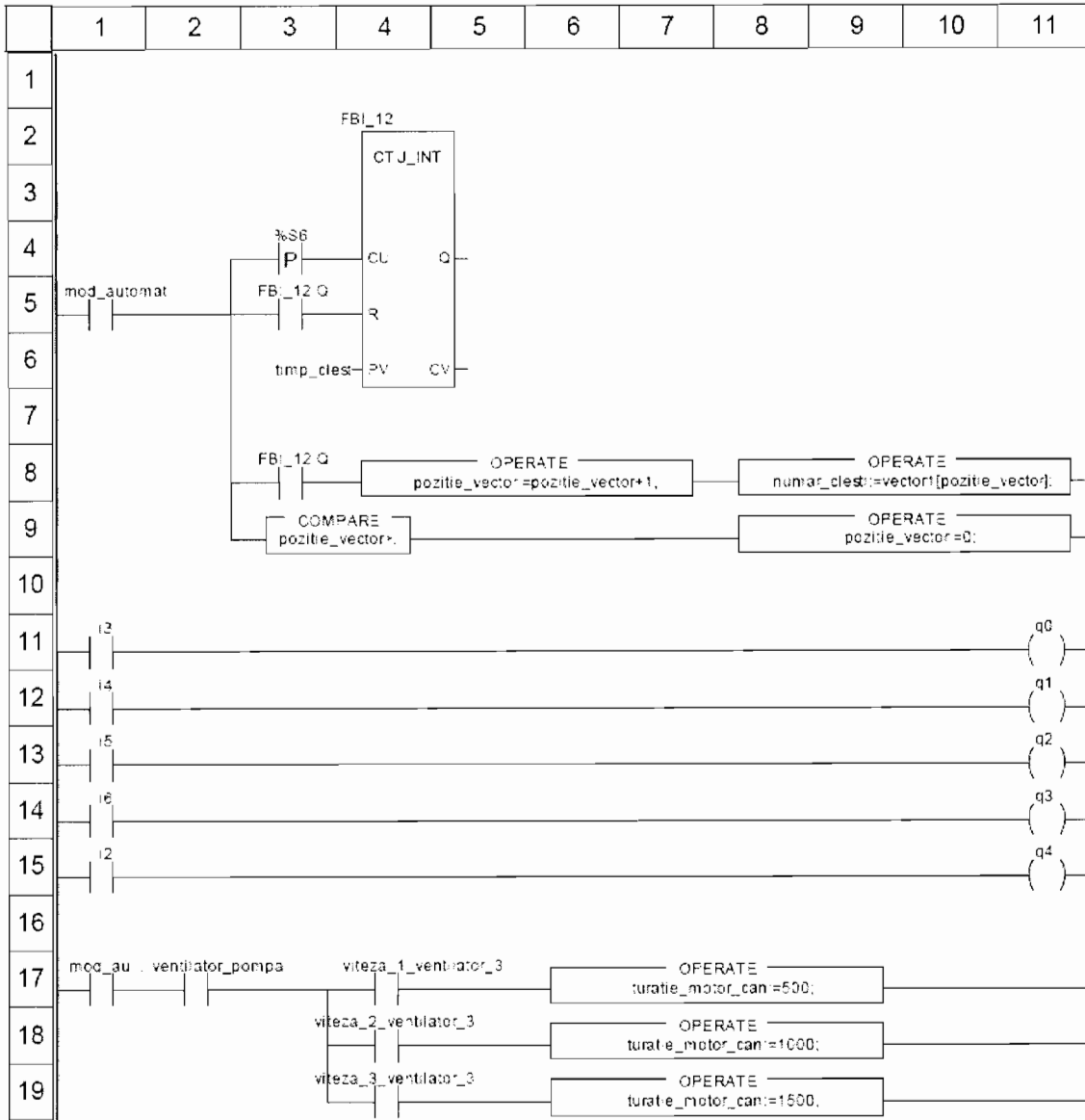
Programarea PLC-ului a fost realizată în mediu de programare UnityPro, ce folosește două limbaje de programare, Ladder Diagram și Structured Text. În continuare vom prezenta o secvență de cod.

Secvența de cod pentru avarii:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		COMPARE	nivel_minim_re		OPERATE	avarie:=03:					
2		COMPARE	nivel_minim_ca		OPERATE	avarie:=04:					
3		COMPARE	nivel_maxim_re		OPERATE	avarie:=05:					
4		COMPARE	nivel_maxim_ca		OPERATE	avarie:=06:					
5		COMPARE	temperatura_ap...		OPERATE	avarie:=07:					
6		COMPARE	temperatura_ex...		OPERATE	avarie:=08:					

Secvență de cod pentru pornirea motorului.

start



Revendicare

Model didactic, caracterizat prin aceea că, este constituit în principal dintr-un controler programabil (PLC) la care sunt conectate cinci circuite: circuitul de siguranță (CS), ce realizează protecția componentelor la supracurenți și scurtcircuite, circuitul de oprire de urgență (COU) ce se realizează prin contactul normal închis al unui buton, circuitul de forță (CF) conține un întrerupător automat și siguranțe, circuitul de comandă (CC) conține alimentările modulului de intrări-ieșiri, alimentarea butoanelor, intrările în (PLC), ieșirile din (PLC) și circuitul pentru comunicație (CPC) se ocupă de comunicațiile între diferite componente cum ar fi comunicația între (PLC) și convertizor se realizează prin CANopen, pe un cablu cu 3 fire și comunicația între (PLC) și (PC) se poate realiza fie prin USB, folosind un cablu USB- MiniUSB, fie prin Ethernet, folosind un cablu mufat cross-over.

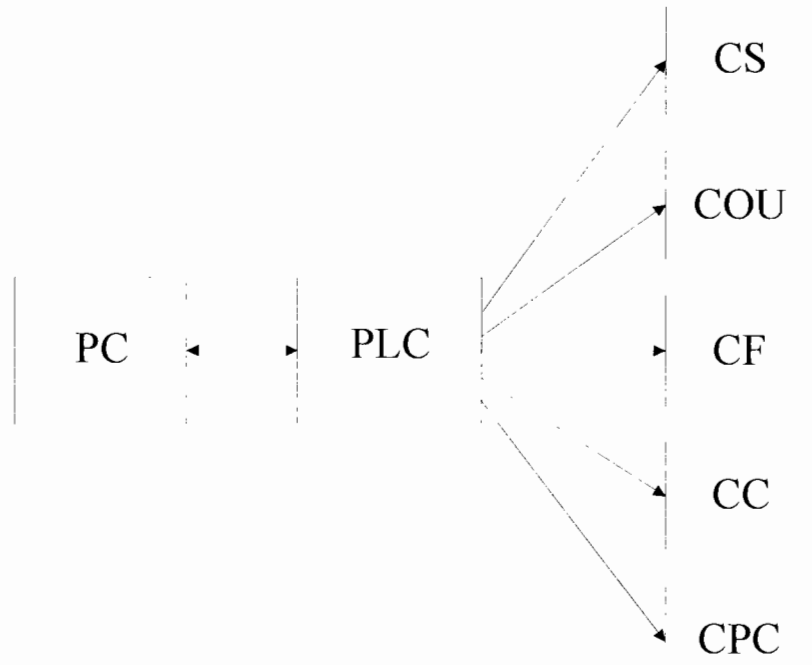


Fig. 1.

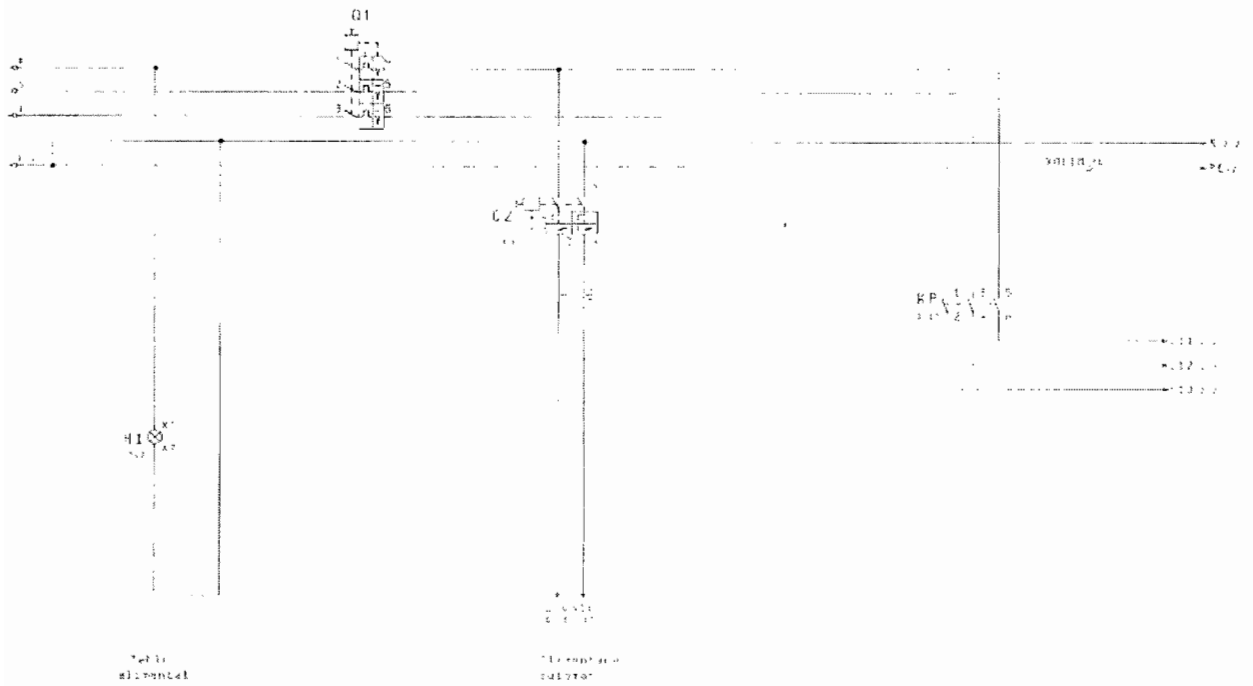


Fig.2.

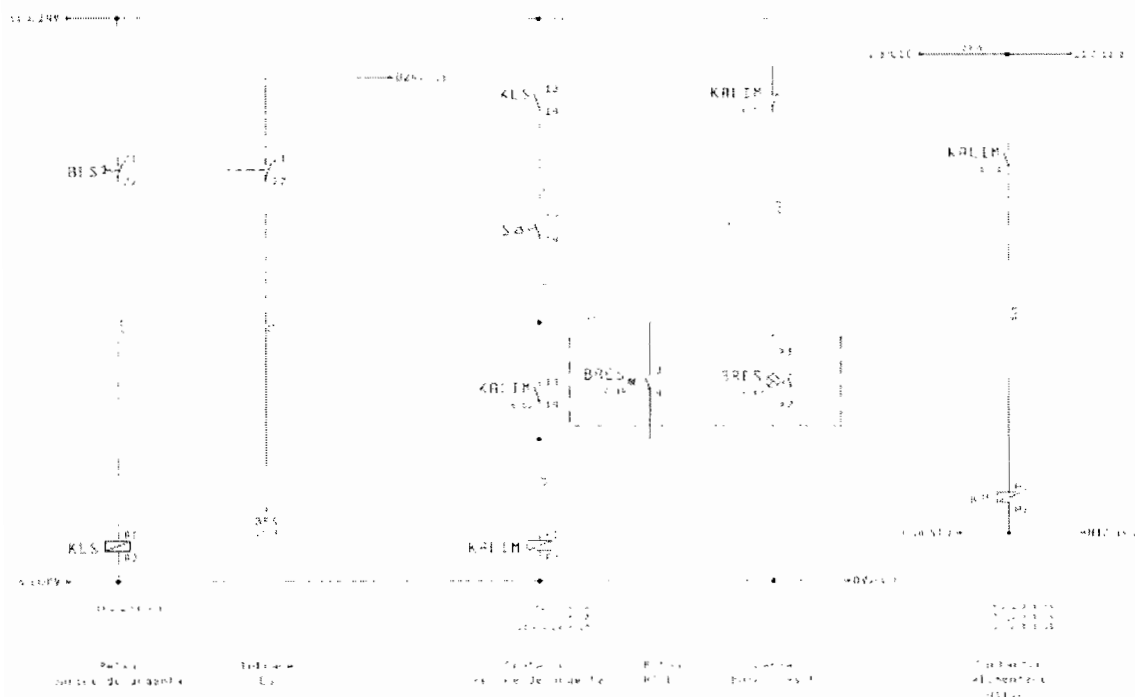


Fig. 3.

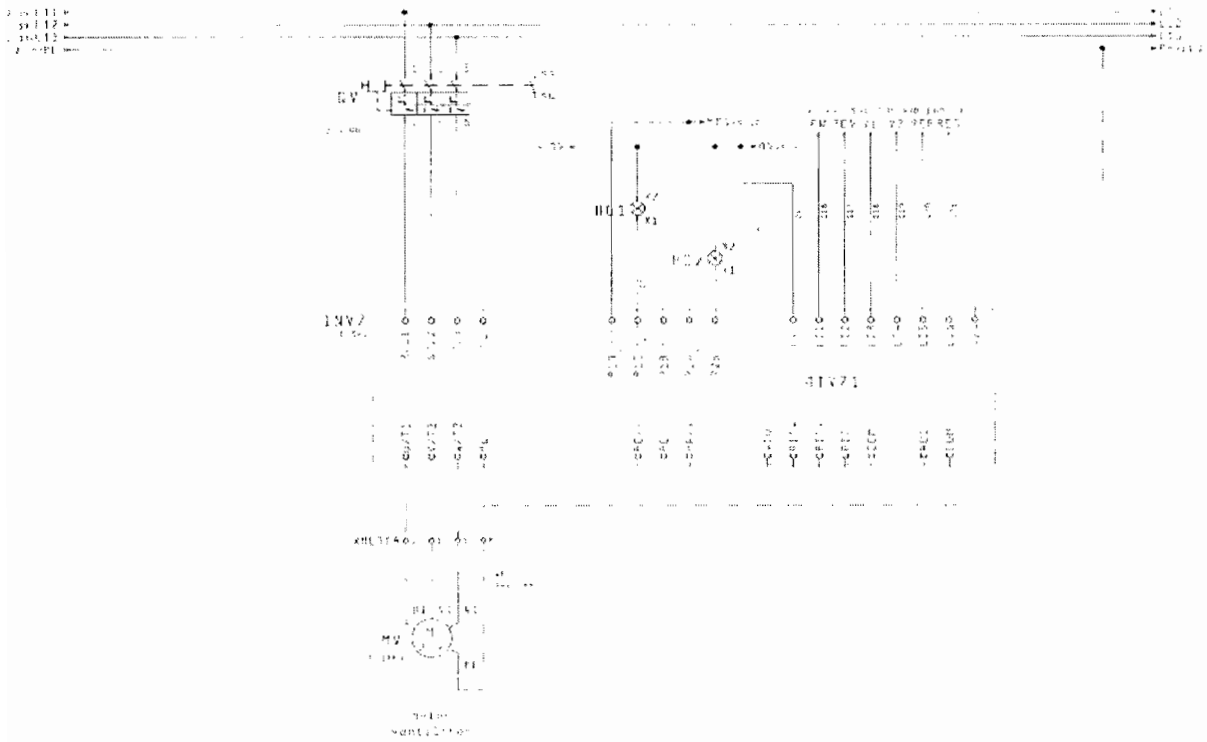


Fig. 4.

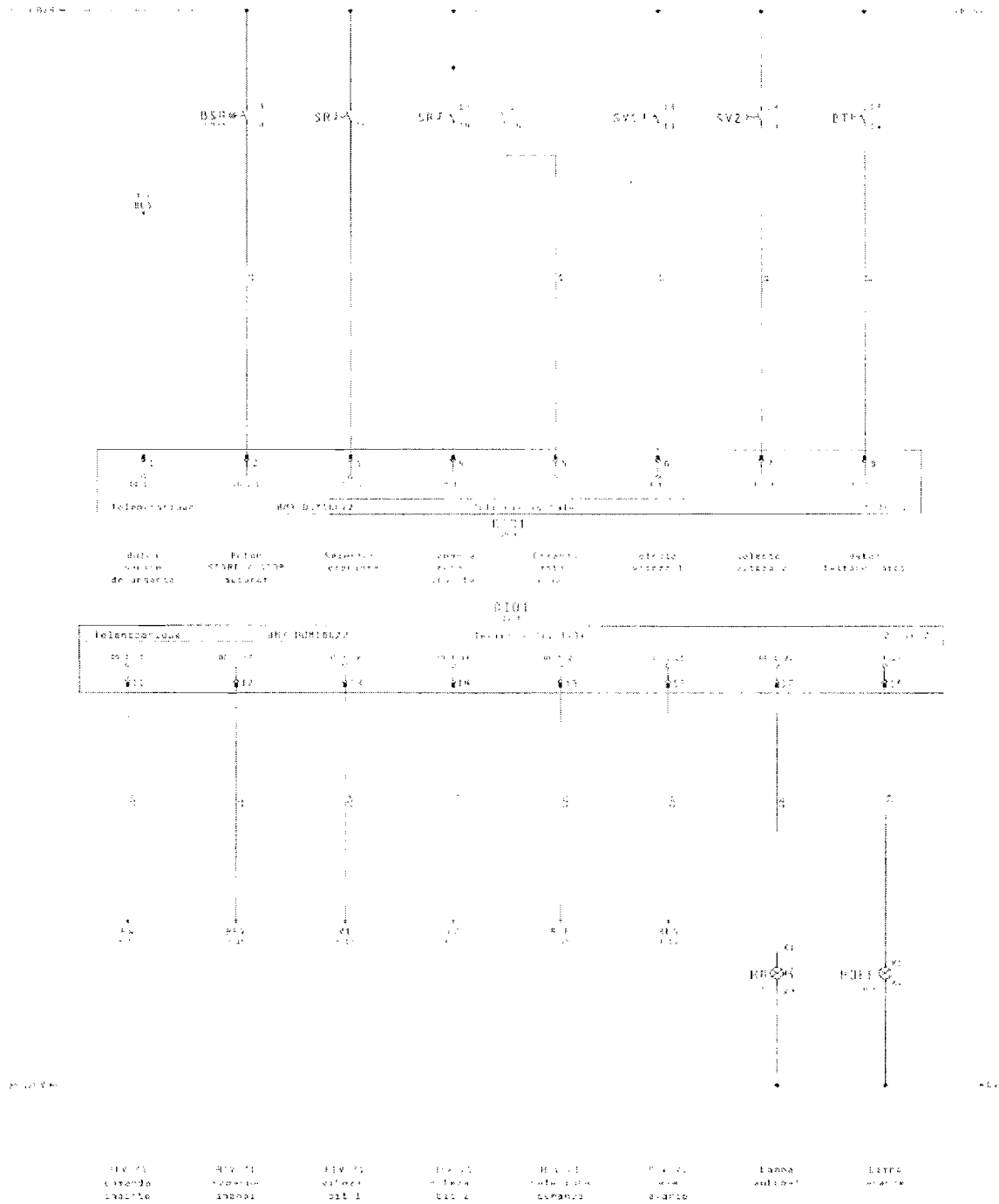
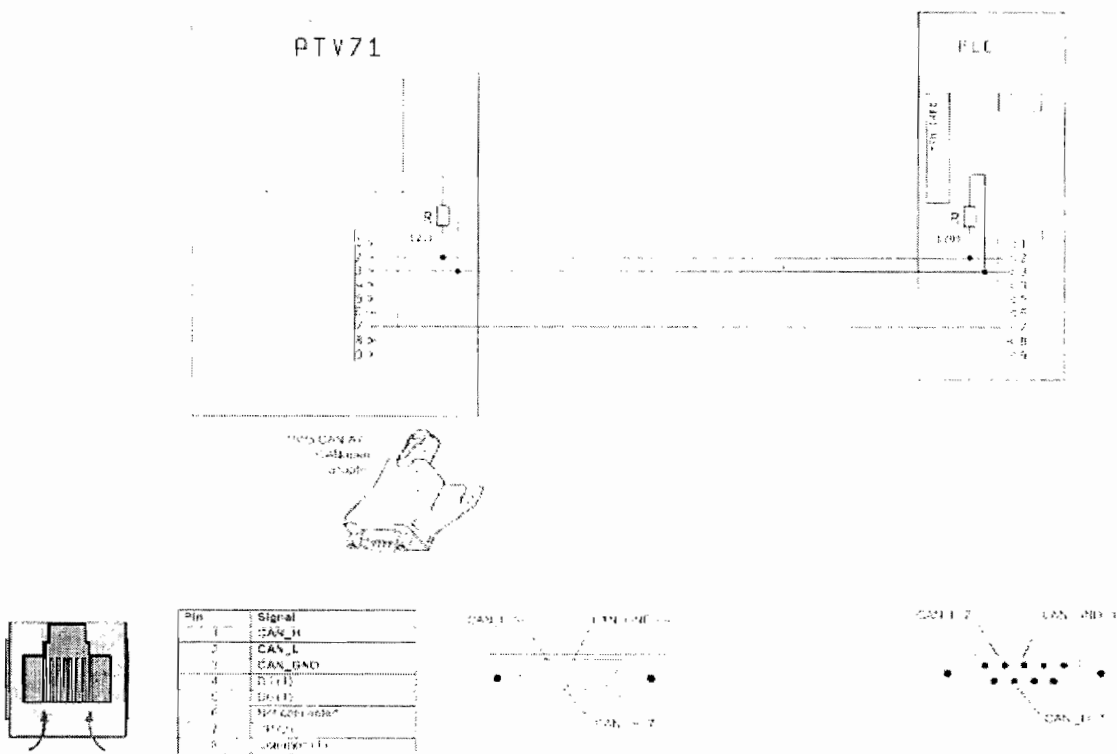


Fig. 5.



1) Pini de ieșirea pentru protocol 232/485 MODBUS
2) Alimentare pentru adaptor PowerSuite

Fig.6.