



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00452

(22) Data de depozit: 20.06.2012

(41) Data publicării cererii:
30.01.2014 BOPI nr. 1/2014

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA,
STR. AL. I. CUZA NR.13, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• ȘULEA CONSTANTIN, STR. DÂMBOVIȚA
NR. 15, BL.B39, SC.1, ET.3, AP.12,
CRAIOVA, DJ, RO;

• MANOLEA GHEORGHE, STR. RĂȘINARI
NR. 30, CRAIOVA, DJ, RO;
• NOVAC ALEXANDRU, STR. ANUL 1948
NR. 10, BL. D, SC. 3, ET.4, AP. 10,
CRAIOVA, DJ, RO;
• ALBOTEANU LAURENȚIU IONEL,
SAT ZĂNOAGA NR.183,
COMUNA ZĂNOAGA, DJ, RO

(54) SISTEM PENTRU MONITORIZAREA UNITĂȚILOR DE
LANSARE A RACHETELOR ANTIGRINDINĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem pentru monitorizarea unităților de lansare a rachetelor antigrindină dintr-o rețea astfel amplasată, încât să asigure protecția culturilor contra căderilor de grindină. Sistemul conform invenției are în componență un modul MASTER (A) ce recepționează coordonatele de tragere transmise de la o unitate (1) centrală de comandă, prin intermediul unui modem GPRS (2) care le stochează într-o memorie internă, până la primirea unor noi coordonate, și le transmite către o imprimantă (3) și un display (4), rampele de lansare (5) fiind poziționate automat, conform coordonatelor primite de la unitatea (1) centrală, și listate la imprimantă (3), modulul MASTER (A) fiind compus dintr-un bloc (11) de intrări digitale, prin intermediul cărora un microcontroler (12) preia informația, o prelucrează, o printează și o afișează pe display (4), comunicarea operatorului cu microcontrolerul (12) fiind făcută prin intermediul unei tastaturi (13), comunicarea cu modemul GPRS (2) fiind realizată prin intermediul unei interfețe seriale (14) și prin cel al unui conector serial (15), funcționarea corectă a microcontrolerului (12) fiind asigurată de un bloc (16) de timp real și un bloc (17) de alimentare, comunicarea la

distanță cu niște module Slave (B) fiind asigurată de un driver (18), pentru comanda unor elemente de execuție locală fiind prevăzut și un bloc (19) de ieșiri digitale, iar un conector (15) serial fiind folosit pentru programarea microcontrolerului (12).

Revendicări: 3
Figuri: 22

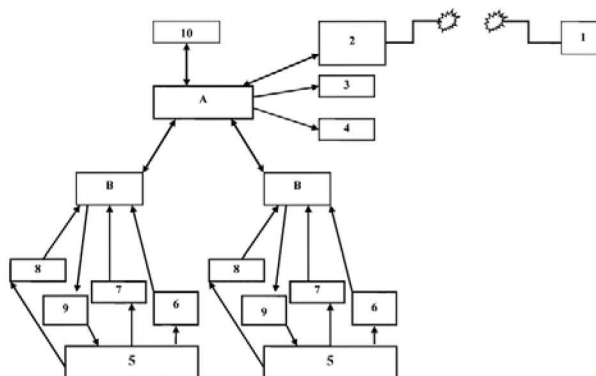


Fig. 1



SISTEM PENTRU MONITORIZAREA UNITĂȚILOR DE LANSARE A RACHETELOR ANTIGRINDINĂ

Invenția se referă la un sistem pentru monitorizarea unităților locale de lansare a rachetelor antigrindină care compun rețeaua națională destinată protecției culturilor contra căderilor de grindină.

Sunt cunoscute soluții de monitorizare a unităților de lansare a rachetelor antigrindină bazate pe preluarea de către un operator uman a informațiilor privind coordonatele de tragere. Aceste soluții prezintă dezavantajul ca: preluarea informațiilor de către operatorul uman poate fi eronată, informațiile se scriu într-un registru și nu se cunosc coordonatele reale de tragere.

Scopul invenției este de a prelua automat informația privind coordonatele de tragere, memorarea acestora, listarea coordonatelor inițiale de tragere, măsurarea și stocarea coordonatelor reale (azimut și înălțător) pe care s-a făcut tragerea.

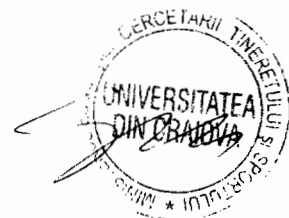
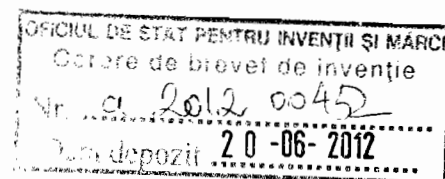
Sistemul pentru monitorizarea unităților de lansare a rachetelor antigrindină, conform invenției, elimină dezavantajele soluțiilor cunoscute prin aceea ca este compus dintr-un modul Master și mai multe module Slave. Modulul Master recepționează și stochează informația privind coordonatele de tragere, asigură coordonarea modulelor Slave, preia informația de la modulele Slave pe care o stochează și apoi o trimite către unitatea centrală de comandă prin intermediul unui modem GPRS.

Acest sistem prezintă următoarele avantaje:

- preia în mod automat informația privind coordonatele de tragere
- permite stocarea informației privind coordonatele de tragere comandate și coordonatele executate
- permite culegerea informațiilor legate de numărul de rachete existente pe rampa, numărul de rachete lansate, momentul efectuării tragerii, coordonatele reale de tragere
- permite listarea coordonatelor de tragere comandate și executate
- eliminarea riscurilor de efectuare a tragerilor din poziții ale rampei considerate periculoase.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției prezentat în figurile:

- fig.1 Structura sistemului de monitorizare din unitatea locală de lansare a rachetelor antigrindină
- fig.2 Structura modulului Master
- fig.3 Structura modulului Slave
- Fig. 4 Schema electrică a blocului de intrări digitale.
- Fig.5 Schema electrică a blocului de ieșiri
- Fig.6 Schema electrică a blocului de alimentare.
- Fig.7 Modulul central realizat cu microcontrolerul ATMEGA128.
- Fig.8 Schema electrică a blocului Driver RS 485.
- Fig. 9. Tastatura.
- Fig.10. Schema electronică a blocul de timp real
- Fig.11 Blocul de afișare. Fig.12 Interfața RS232.
- Fig.12 Interfața RS232.
- Fig.13 Schema electrică a blocului de scanare a azimutului
- Fig. 14 Schema electrică a blocului de scanare a elevației
- Fig.15 Schema electrică a celor 2 convertoare analog numerice.
- Fig.16 Schema electrică a blocului referința de tensiune.
- Fig.17 Schema electrica a blocului selector de adresa slave.
- Fig.18 Schema electrică a blocului Driver RS 485.
- Fig.19 Schema electrică a blocului de alimentare.
- Fig.20 Schema electrică a microprocesorului ATMEGA 8 și a componentelor ce asigură funcționarea corectă
- Fig.21 Schema electrică a blocului citire prezență rachete 1-6.
- Fig.22 Schema electrică a blocului citire prezență rachete 7-12.



Coordonatele de tragere sunt transmise de la unitatea centrala de comanda (1), prin intermediul unui modem GPRS (2), la modulul Master (A) care le stochează într-o memorie internă până la primirea unor noi coordonate, le transmite către imprimanta (3) și display-ul (4). Operatorul care deservește rampele de lansare (5) le poziționează conform coordonatelor primite de la unitatea centrala (1) și listate la imprimanta (3).

Modulul Slave (B) citește informația privind azimutul de la senzorul (6), informația privind elevația de la senzorul (7), informația privind prezența rachetelor de la senzorii (8) și selectează rachetele ce urmează a fi lansate prin intermediul selectorului (9). Este posibilă conectarea modulului Master (A) cu un computer (10) pentru depanare, scriere software și urmărirea proceselor din punctul local de lansare a rachetelor antigrindină.

Modulul Master (A) se compune din blocul de intrări digitale (11) prin intermediul cărora microcontrolerul (12) preia informația, o prelucrează, o printează și o afișează pe display-ul (4). Comunicarea operatorului cu microcontrolerul (12) se face prin intermediul tastaturii (13). Comunicarea cu modemul GPRS (2) se face intermediu interfeței seriale (14) și a conectorului serial (15). Funcționarea corectă a microcontrolerului (12) este asigurată de blocul de timp real (16) și blocul de alimentare (17). Comunicarea la distanță cu modulele Slave (B) este asigurată de driver-ul (18). Pentru facilitarea unor comenzi necesare apropiate modulului Master (A) au fost prevăzută și un bloc de ieșiri digitale (19).

Modulul Slave (B) se compune din blocul de intrări digitale (20) prin intermediu cărora microcontrolerul (21) preia informația, o prelucrează și o transmite către modulul Master (A) prin intermediul driver-ului (22). Informația legată de azimut este furnizată de blocul scanare azimut (23) care o preia de la senzorul de azimut (6) iar conversia analog numerică preliminară intrării in microcontroler (21) este realizata de convertorul analog numeric (24). Informația legată de elevație este furnizată de blocul scanare elevație (25) care o preia de la senzorul de elevație (7) iar conversia analog numerică preliminară intrării in microcontroler (21) este realizată de convertorul analog numeric (26). Pentru funcționarea corectă a convertoarelor analog numerice (24), (26) a fost prevăzută o referință de tensiune (27). Alimentarea corectă a modulului Slave (B) este asigurată de blocul de alimentare (28). Comunicarea corectă între modulul Master (A) și modulele Slave (B) ale sistemului de monitorizare este asigurată de selectorul de adresă al fiecărui modul Slave (29).

Descrierea detaliata a componentelor modulului **Master (A)** se va face mai jos.

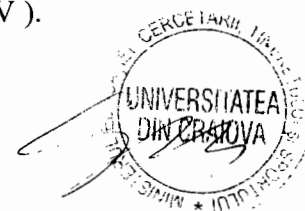
Conectorul serial (15) este folosit pentru programarea microcontrolerului.

Blocul de intrări digitale (11) scanează trei semnale de intrare (fig.4). De exemplu, dacă semnalul IN1 este pus la masă atunci Intrare3 este la un potențial de cca 0,6V, adică zero logic. Dacă IN1 este în înaltă impedanța sau la +12V atunci potențialul la nivelul Intrare 3 este de 5V, unu logic.

Dioda D10 asigură protecția microcontrolerului U1 împotriva unor posibile tensiuni inverse determinate de perturbații externe puternice (de ex. descărcări electrice atmosferice). Condensatorul C9, alături de R4 dar și de R9, are rol de filtrare. Dioda D9 împiedică creșterea valorii tensiunii asociată semnalului „R1” la amplitudini mai mari de +5V.

Blocul de ieșiri digitale (19) realizează alimentarea ARL-urilor și mai pune la dispoziție o ieșiri de tip releu (fig.5). Contactele Releelor suporta un curent de 6A la 250 Vca. Releele sunt alimentate la o tensiune de 12 V prin intermediul unor tranzistoare bipolare de tip NPN. Rezistoarele R6 și R7 permit polarizarea tranzistorului Q1. Dioda D11 asigura protecția împotriva tensiunilor inverse generate de releul K1 la blocarea Q1. Releul K1 realizează alimentarea automatelor plasate pe lansatoarele de rachete. K2 are destinație generala.

Blocul de alimentare (17) pune la dispoziție o tensiune de +12V pentru alimentarea releelor și de +5V. Acesta preia tensiunea fie de la un transformator J3 (fig.6) (220Vca/12 Vca, 1A; se decuplează cu ajutorul unui condensator; se alimentează prin intermediul unei siguranțe fuzibile "pe cablu" cu valoarea de 0,6A; alimentarea transformatorului este realizata prin intermediul unei fișe cu priză de pământ și a unui cablu trifilar, în manta, cu secțiunea de $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$, fie de la un acumulator (J1 – tensiunea la bornele acumulatorului trebuie să fie în domeniul 11-15V).



Blocul central (fig.7) conține microcontrolerul (12) ATMEGA128 care este un microcontroler CMOS low-power pe 8 biți, bazat pe arhitectura AVR RISC (Reduced instruction set computing).

În cazul sursei de tact s-a optat pentru un cuarț extern de 16 MHz. Conectorul J1 permite conectarea unui programator în vederea înscripționării codului corespunzător în memoria flash a circuitului U1. Dioda D1 asigură protecția microcontrolerului (12) atunci când tensiunea de alimentare poate să crească accidental peste valoarea de +5V.

Comunicația serială (18) (fig. 8) este de tipul „full – simplex”, standard RS485 fiind asigurată de circuitul U8. Diodele D5 și D6 realizează protecția împotriva supratensiunilor induse în linia de comunicație serială.

Operatorul interacționează cu automatul prin intermediul unei tastaturi (13) (fig. 9) și a unui display (4) (fig.4).

Tastatura constă în trei butoane cu revenire. Acționarea butonului SW1 are ca efect trecerea semnalului *Sus* din *unu logic* în *zero logic*.

Blocul de timp real (16) (fig.10)conține un circuit specializat în generarea datei și a orei, U3. Gestionarea sursei de alimentare a ceasului este făcută de circuitul specializat U2 care realizează comutarea alimentării ceasului între +5V și bateria BT1.

Display-ul este de tip LCD (fig.11) și permite tipărirea a doua rânduri cu câte 16 caractere fiecare (J2). Comanda iluminării este posibilă prin intermediul tranzistorului Q1. Rezistoarele R10 și R12 stabilesc nivelul contrastului.

Interfața RS232 (14) (fig.12) asigură adaptarea specifică pentru toate semnalele de tip „modem”, TX, RX, DSR, CTS, DTR, RTS, RI și CD. În felul acesta, fizic, echipamentul se poate conecta oricând cu un modem telefonic sau cu un modul GPRS.

Blocul central, tastatura, afișajul alfanumeric, interfața RS232, driverul RS484 și blocul de timp real formează subsistemul de comandă.

Descrierea detaliată a componentelor modului **SLAVE (B)** se va face mai jos.

Blocul de scanare azimut (23) (fig. 13) filtrează cu ajutorul componentelor electronice C13, R1, C14 și-l aplică unui amplificator diferențial (U1A) prin intermediul unui adaptor de impedanță (U1B). Pe intrarea inversoare a U1B se aplică un semnal de referință furnizat de semireglabilul R12 (și acest semnal este adaptat în impedanță - U5A). În felul acesta se poate realiza corectarea pragului de jos pentru azimut astfel încât la azimut zero tensiunea la ieșirea U1B să fie nulă. Semnalul este mai departe limitat în amplitudine prin intermediul diodelor D3 și D4. Rezistoarele R2, R4, R9, R10 se calculează astfel încât la azimut maxim semnalul la ieșirea U1B să aibă amplitudine mai mică de 5V, dar foarte apropiată de aceasta.

Blocul de scanare a elevație (25) (fig.14) preia semnalul electric prin intermediul conectorului J4, îl filtrează cu ajutorul componentelor electronice C27, R16, C28 și-l aplică unui amplificator diferențial (U4A) prin intermediul unui adaptor de impedanță (U4B). Pe intrarea inversoare a U4B se aplică un semnal de referință furnizat de semireglabilul R26 (și acest semnal este adaptat în impedanță - U5B). În felul acesta se poate realiza corectarea pragului de jos pentru azimut astfel încât la azimut zero tensiunea la ieșirea U4B să fie nulă. Semnalul este mai departe limitat în amplitudine prin intermediul diodelor D7 și D8. Rezistoarele R19, R21, R23, R24 se calculează astfel încât la azimut maxim semnalul la ieșirea U4B să aibă amplitudine mai mică de 5V, dar foarte apropiată de aceasta.

Blocurile (24) și (16) conțin convertoare analog-numerice seriale de 12 biți (U6 și U7- fig.15). Referința de tensiune se aplică pe terminalul 1. Semnalele de azimut și elevație se atribuie la nivelul pinilor 2. Controlul convertoarelor se face prin intermediul semnalelor DCLK, DOUT, CS pentru CAN1, DCLK, DOUTS, CS pentru CAN2.

Blocul referință de tensiune (27) (fig.16) are ca element central cipul REF02. Semireglabilul R54 permite reglarea tensiunii de referință la valoarea dorită. De remarcat ca V_{stab} se aplică și potențioanelor de azimut și elevație. Tensiunile de referință pentru CAN-urile sunt furnizate de U6 și U7.

Selectorul de adresă slave (29) (fig.17) conține două contacte setabile (2-4-6, 1-3-5). Un jumper în poziția 2-4 sau 1-3 determină valoarea zero pentru semnalele S1 și S2. Pozițiile 4-6 sau 3-5 determină valoarea +5V pentru S1 și S2. Se pot selecta maximum patru module slave.

Comunicația serială este de tipul „full – simplex”, standard RS485 fiind asigurată de circuitul U3 (22) (fig.18). Diodele D2 și D5 realizează protecția împotriva supratensiunilor induse în linia de comunicație serială. Montarea unui jumper în poziția 1-2 la nivelul conectorului J2 are ca efect activarea terminatorului de linie (intra în circuit rezistorul R8).

Blocul de alimentare (28) (fig.19) permite obținerea a trei tensiuni de lucru: +5V, +10V și -5V. Tensiunea de +5V se obține cu ajutorul stabilizatorului U8. Dioda D18 blochează închiderea curentului prin blocul curent atunci când polaritatea tensiunii de alimentare este necorespunzătoare. Diodele D13 și D21 au rol de protecție pentru circuitul U8. Tensiunile de +10V și -5V necesare alimentării amplificatoarelor operaționale din fig. 2 și 3 se obțin cu ajutorul unui circuit multiplicator U9 de tipul ICL7660.

ATmega8 este un microcontroler (21) CMOS low-power pe 8 biți, bazat pe arhitectura AVR RISC (Reduced instruction set computing) (fig.20).

Blocul de intrări digitale (20) scanează prezența rachetelor pe rampa de lansare (1-6 fig. 21, 7-12 fig. 22). Spre exemplu, prezența rachetei numărul 1 are ca efect punerea la masa a pinului 1 din conectorul J6. Potențialul semnalului „R1” va fi de cca 0,6 V (zero logic), circuitul închizându-se prin R28, D9 și R30. Lipsa rachetei determină un potențial de +5V datorită rezistorului R28 conectat la +5V. Dioda D11 asigură protecția microcontrolerului U2 împotriva unor posibile tensiuni inverse determinate de perturbații externe puternice (de ex. descărcări electrice atmosferice). Condensatorul C39, alături de R28 dar și de R30 are rol de filtrare. Dioda D9 împiedică creșterea valorii tensiunii asociată semnalului „R1” la amplitudini mai mari de +5V.

În cazul în care din cele 12 intrări digitale nu se folosesc decât 6 (rampele actuale au 6 rachete pe rampă), celelalte 6 intrări digitale pot fi activate ca ieșiri digitale și pot transmite către selector (9) semnalele dorite.

Revendicări

1. Sistem pentru monitorizarea unităților de lansare a rachetelor antigrindină, caracterizat prin aceea că, pentru recepționarea automată a informațiilor privind coordonatele de tragere transmise de la unitatea centrală (1) și stocarea coordonatelor reale de tragere este format dintr-un modul MASTER (A) și un modul SLAVE (B).
2. Sistem de monitorizare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este format dintr-un modul MASTER (A) care recepționează coordonatele de tragere transmise de la unitatea centrală de comandă (1), prin intermediul unui modem GPRS (2), la modulul Master (A) care le stochează într-o memorie internă până la primirea unor noi coordonate, le transmite către imprimanta (3) și display-ul (4). Rampele de lansare (5) sunt poziționate automat conform coordonatelor primite de la unitatea centrală (1) și listate la imprimanta (3).
Modulul Master (A) se compune din blocul de intrări digitale (11) prin intermediul cărora microcontrolerul (12) preia informația, o prelucrează, o prindează și o afișează pe display-ul (4). Comunicarea operatorului cu microcontrolerul (12) se face prin intermediul tastaturii (13). Comunicarea cu modemul GPRS (2) se face intermediul interfeței seriale (14) și a conectorului serial (15). Funcționarea corectă a microcontrolerului (12) este asigurată de blocul de timp real (16) și blocul de alimentare (17). Comunicarea la distanță cu modulele Slave (B) este asigurată de driver-ul (18). Pentru comanda unor elemente de execuție locală (sirenă, lampă) a fost prevăzut și un bloc de ieșiri digitale (19).
Conectorul serial (15) este folosit pentru programarea microcontrolerului.
3. Sistem de monitorizare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este format dintr-un modul SLAVE (B) care citește informația privind azimutul de la senzorul (6), informația privind elevația de la senzorul (7), informația privind prezența rachetelor de la senzorii (8) și selectează rachetele ce urmează a fi lansate prin intermediul selectorului (9). Este posibilă conectarea modulului Master (A) cu un computer (10) pentru depanare, scriere soft cât și urmărirea proceselor din punctul local de lansare a rachetelor antigrindină.
Modulul Slave (B) se compune din blocul de intrări digitale (20) prin intermediul cărora microcontrolerul (21) preia informația, o prelucrează și o transmite către modulul Master (A) prin intermediul driver-ului (22). Informația legată de azimut este furnizată de blocul scanare azimut (23) care o preia de la senzorul de azimut (6) iar conversia analog numerică preliminară intrării în microcontroler (21) este realizată de convertorul analog numeric (24). Informația legată de elevație este furnizată de blocul scanare elevație (25) care o preia de la senzorul de elevație (7) iar conversia analog numerică preliminară intrării în microcontroler (21) este realizată de convertorul analog numeric (26). Pentru funcționarea corectă a convertoarelor analog numerice (24), (26) a fost prevăzută o referință de tensiune (27). Alimentarea corectă a modulului Slave (B) este asigurată de blocul de alimentare (28). Comunicația corectă între modulul Master (A) și modulele Slave (B) ale sistemului de monitorizare este asigurată de selectorul de adresă al fiecărui modul Slave (29).

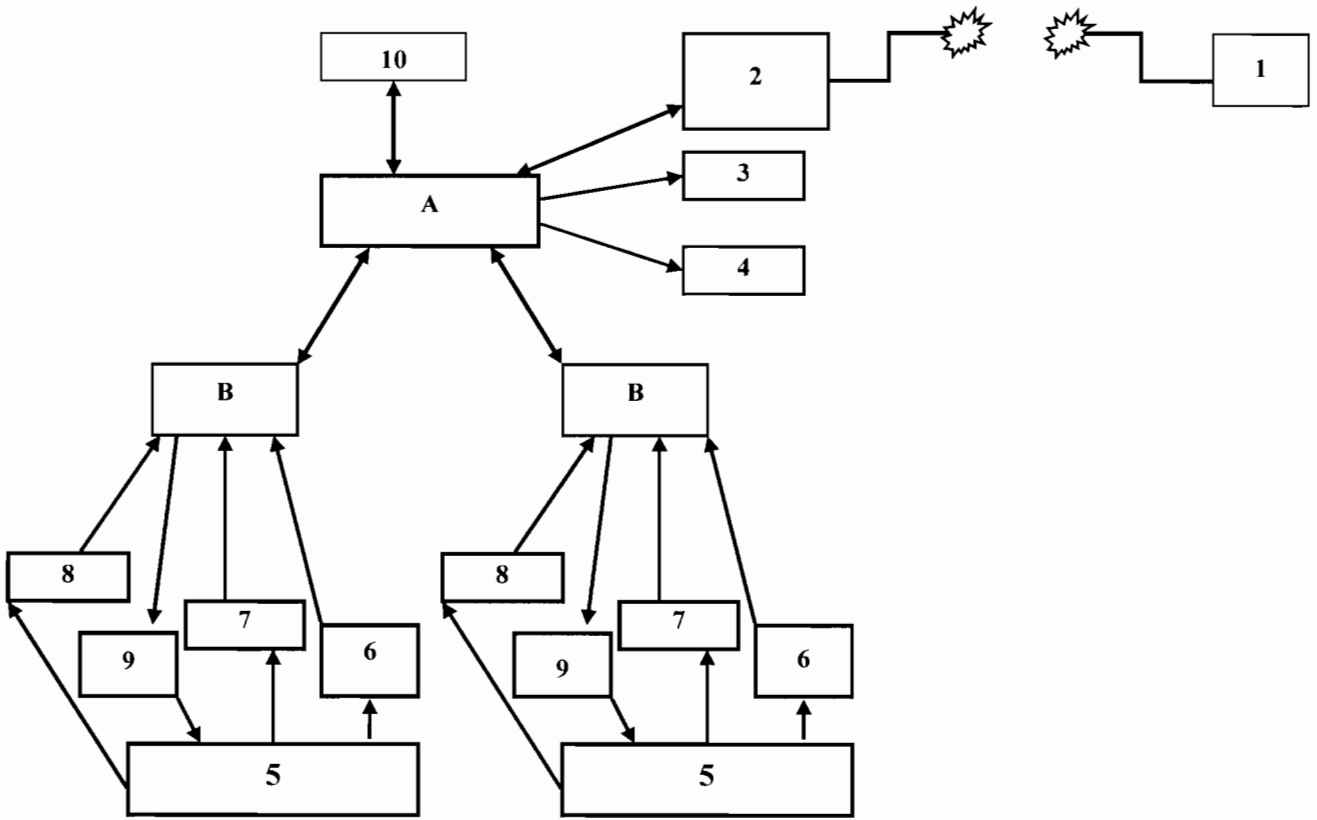


Fig.1

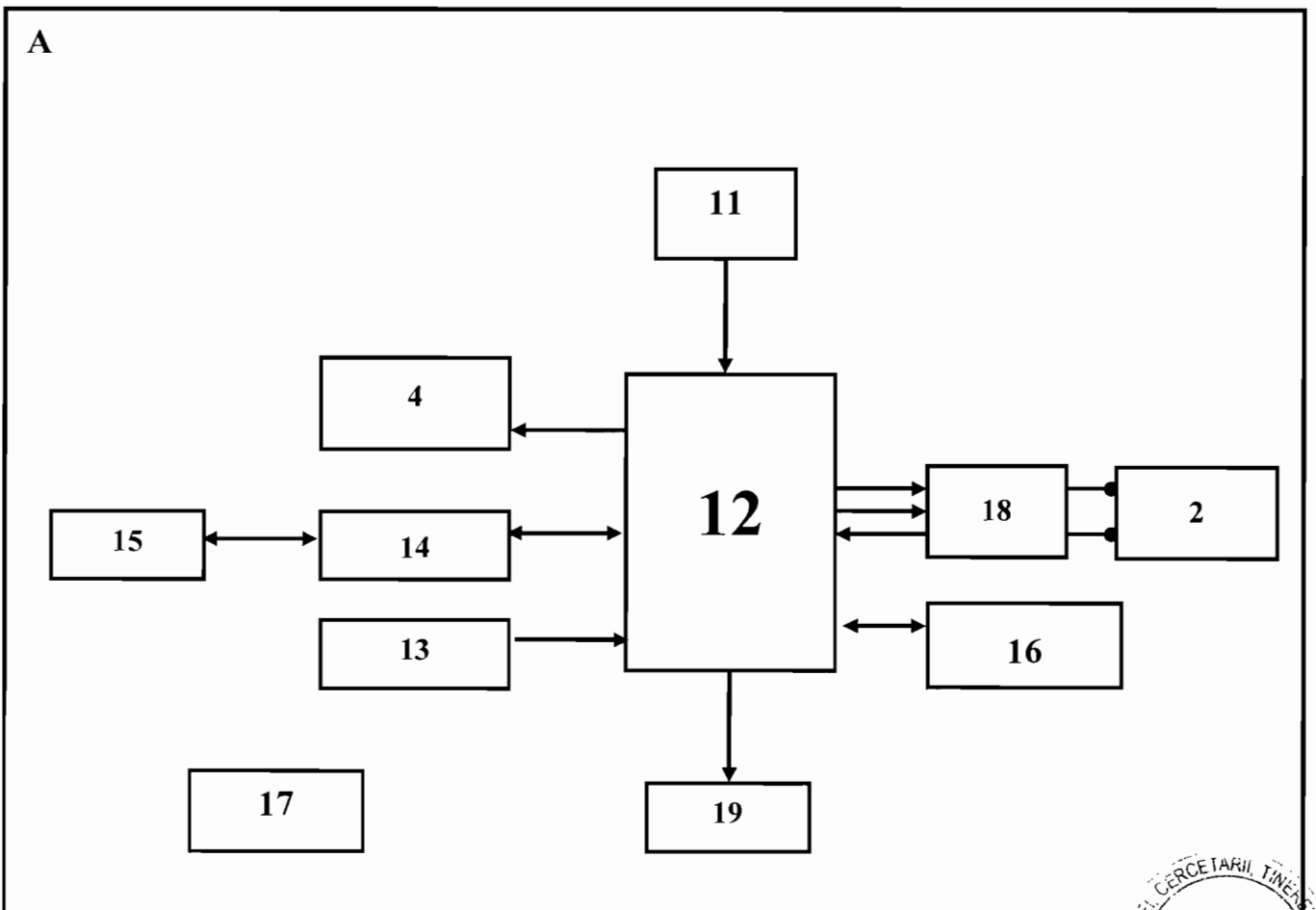
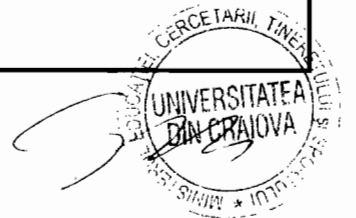


Fig. 2



B

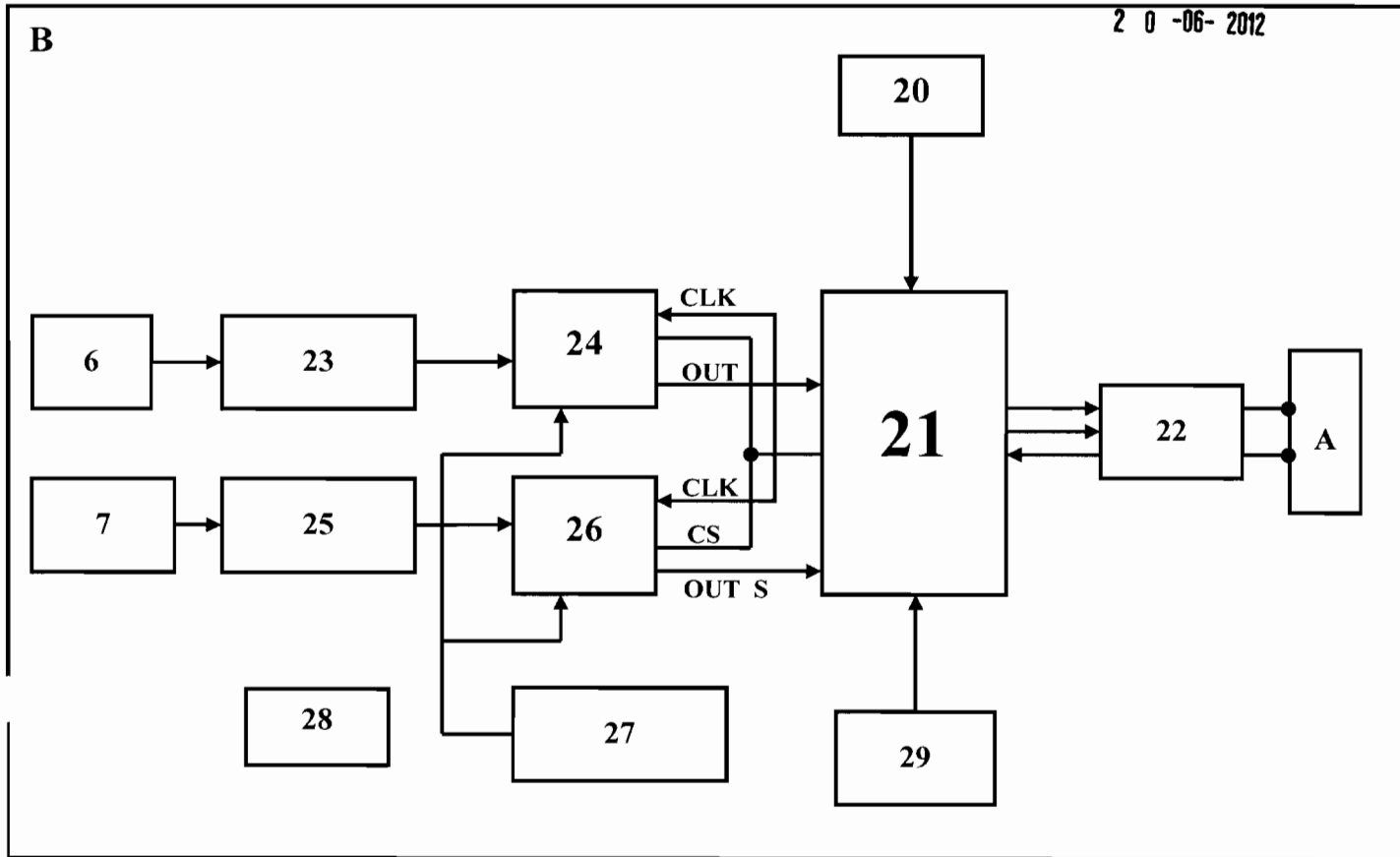


Fig. 3

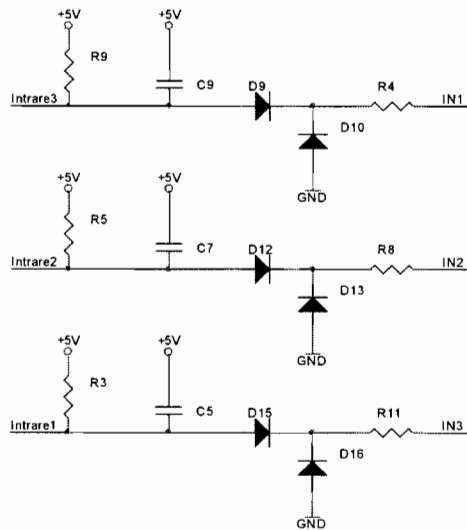


Fig. 4

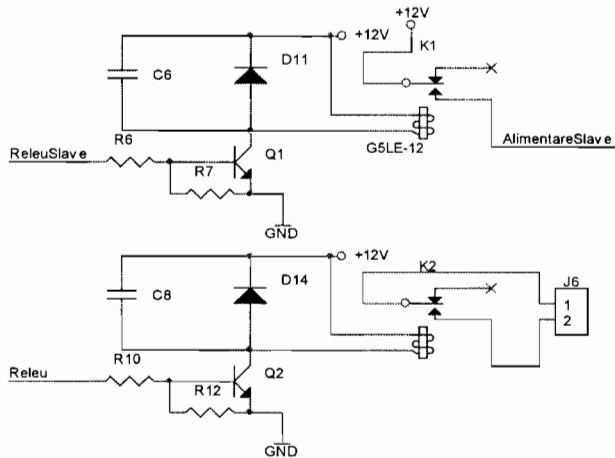
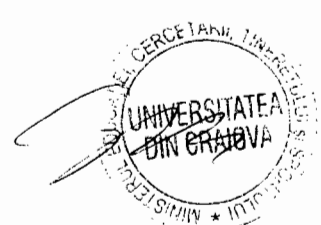


Fig.5



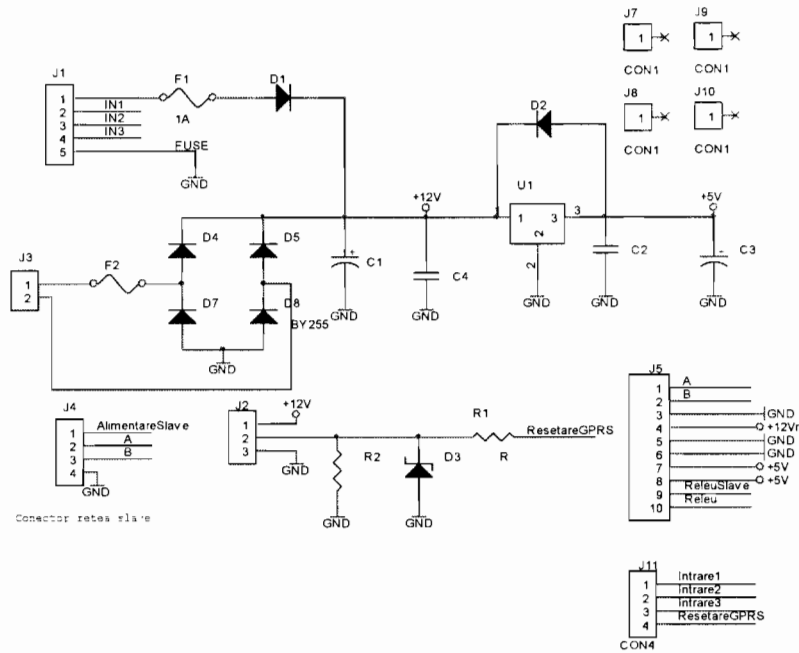


Fig.6

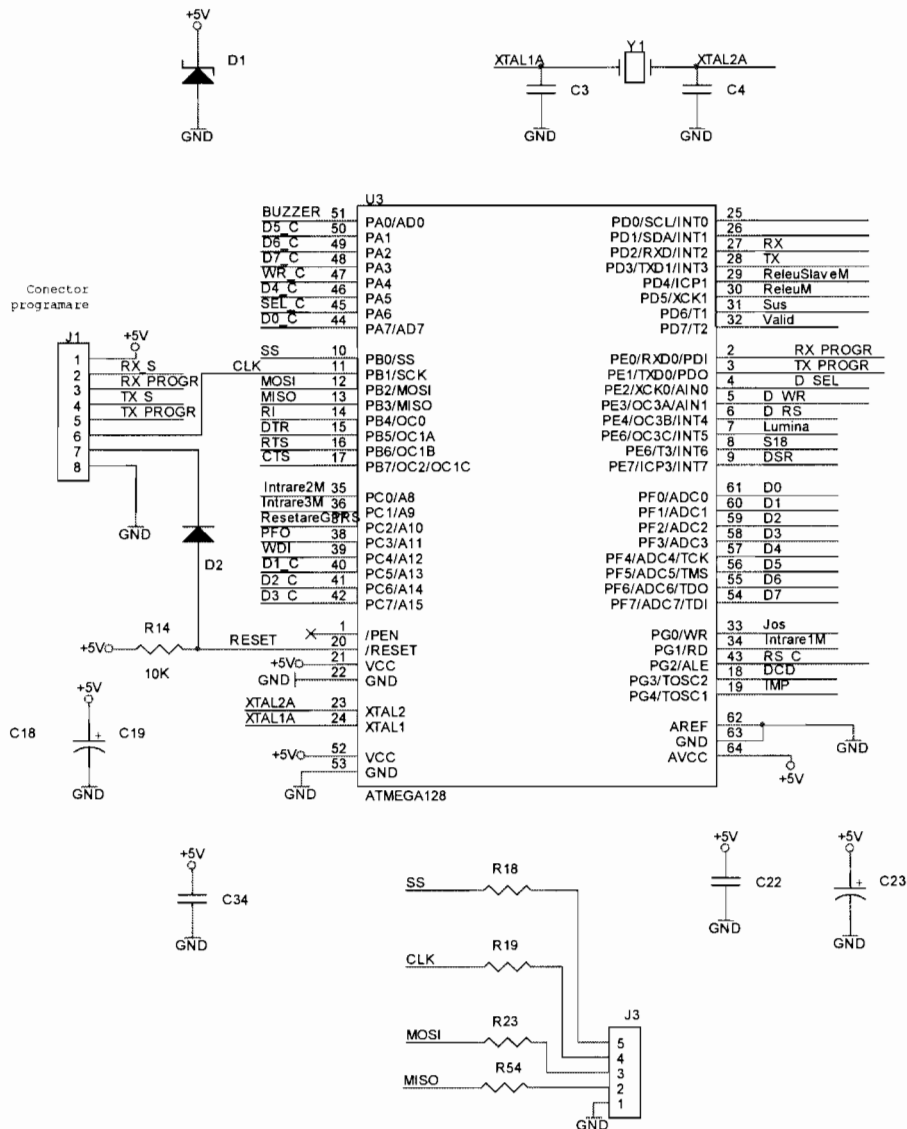


Fig.7



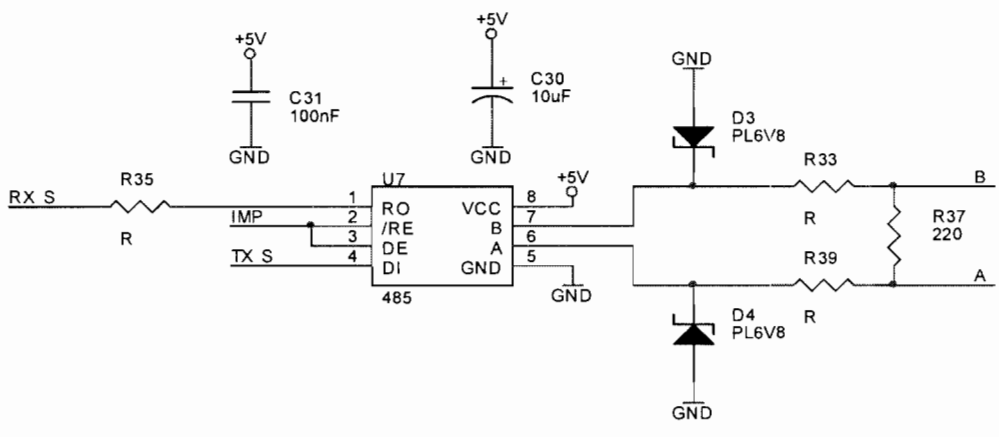


Fig.8

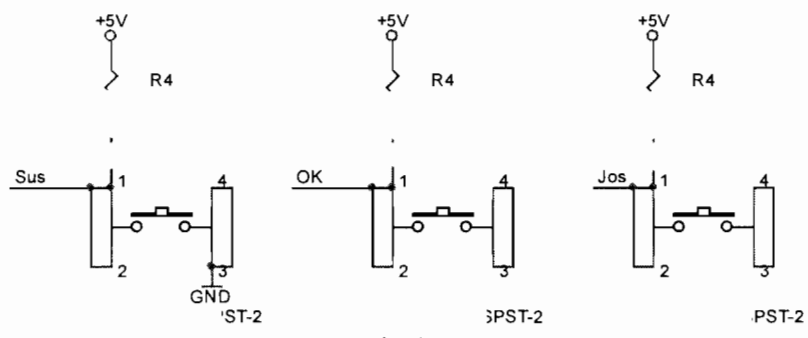


Fig. 9.

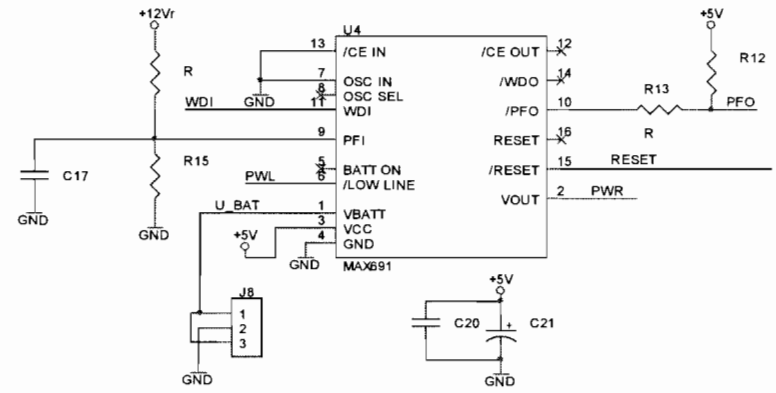
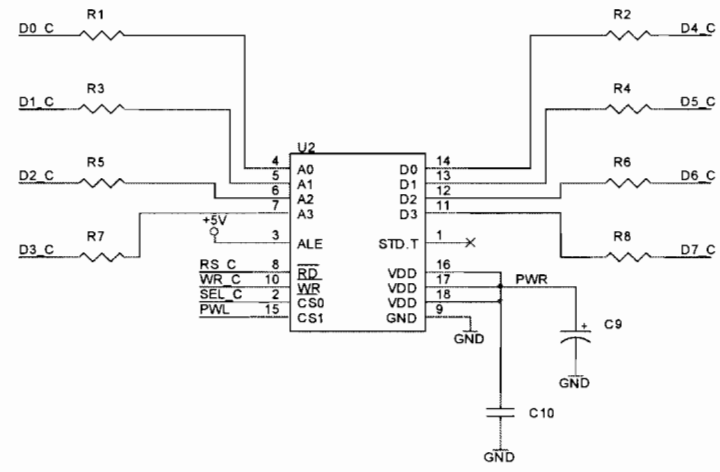


Fig.10.



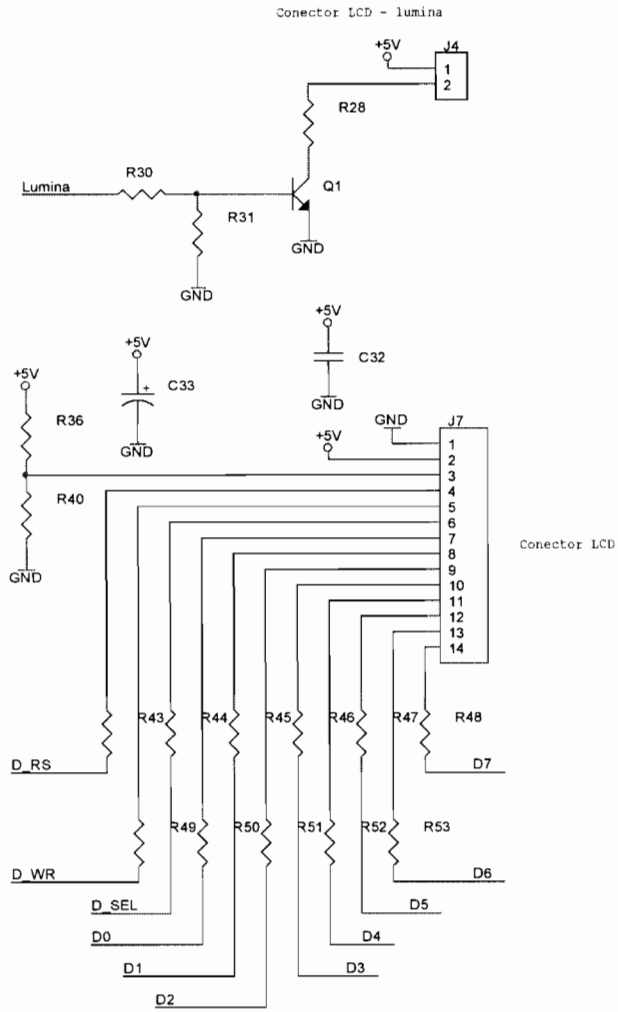


Fig.11

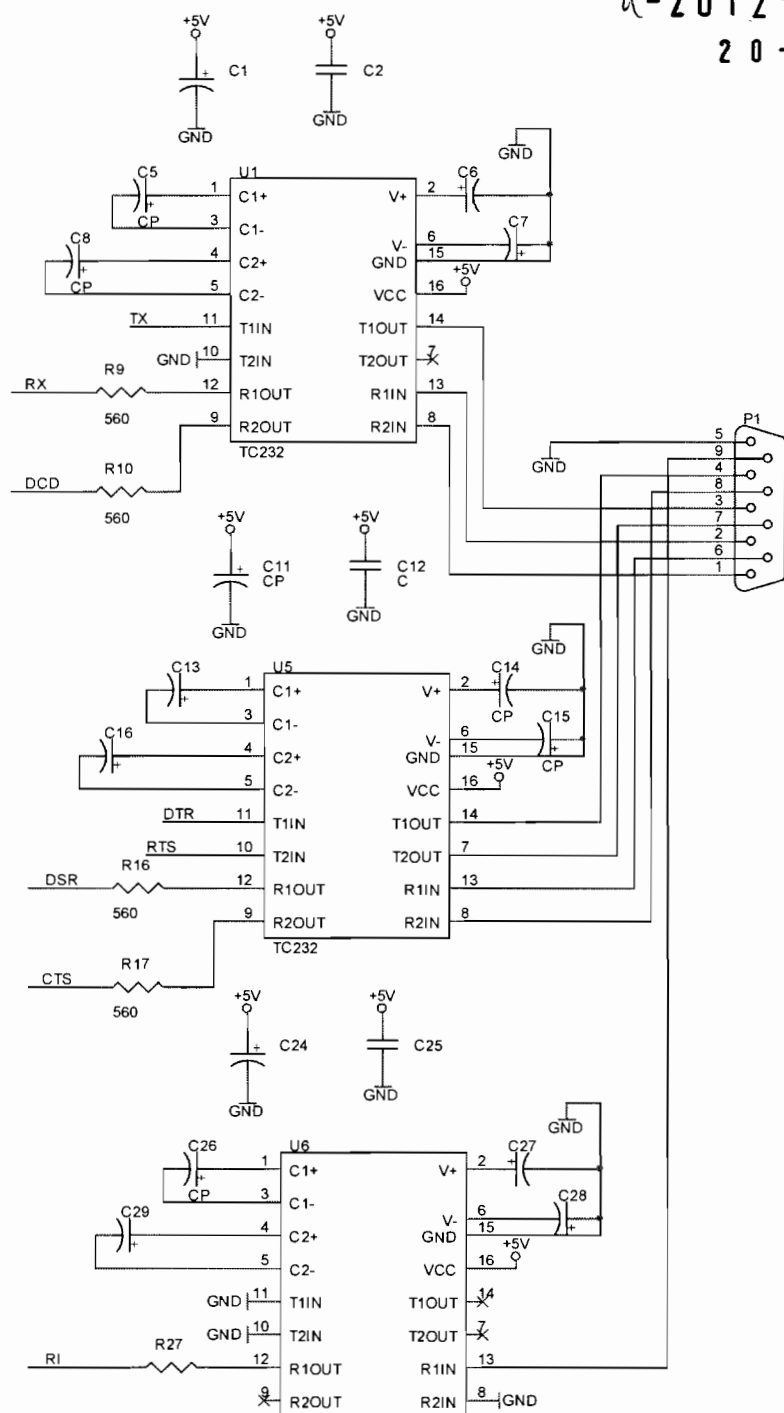


Fig.12



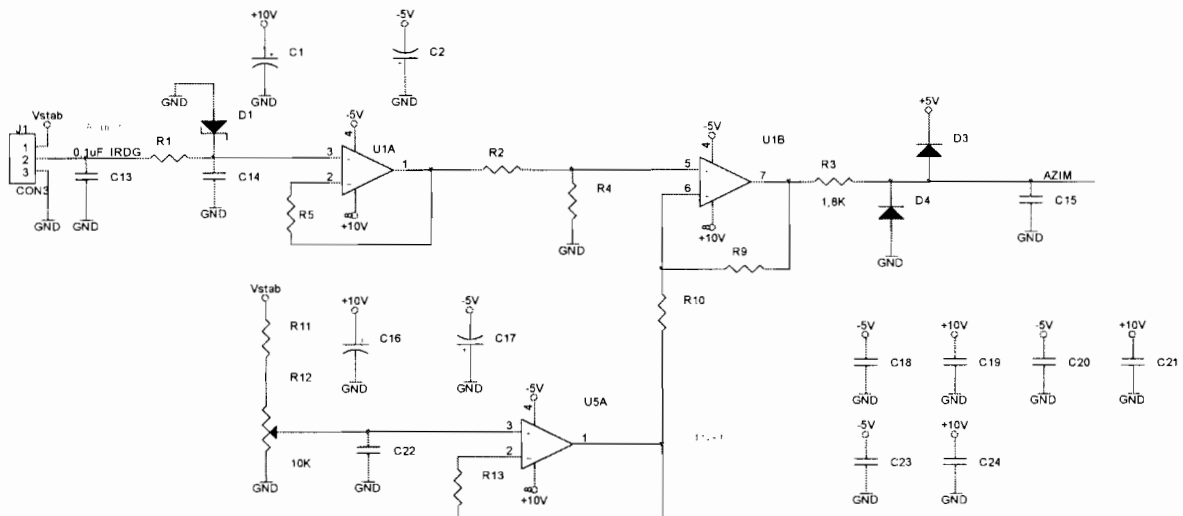


Fig.13

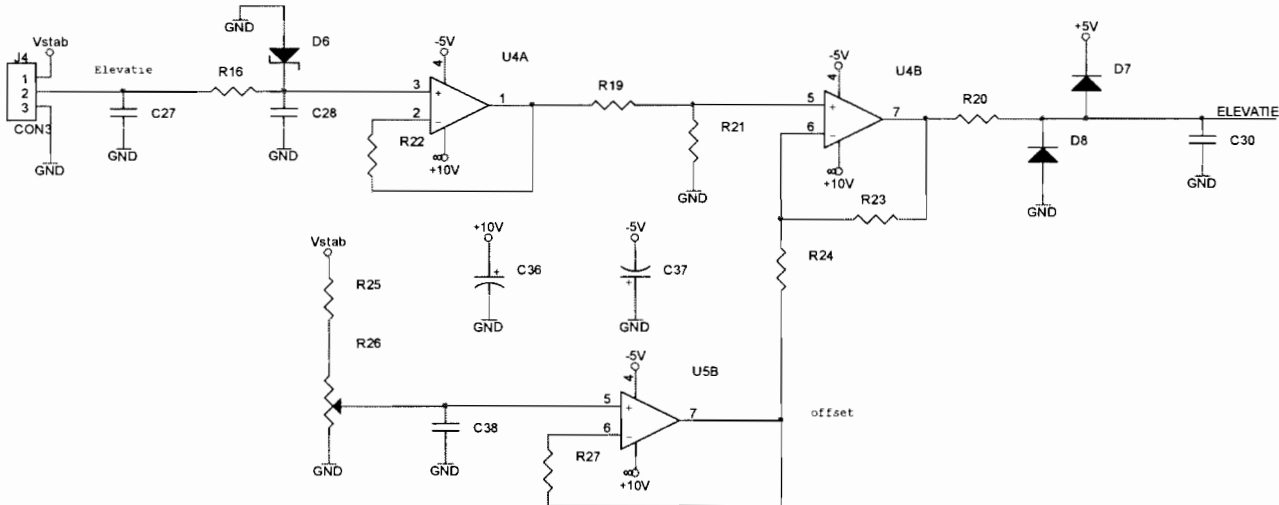


Fig. 14

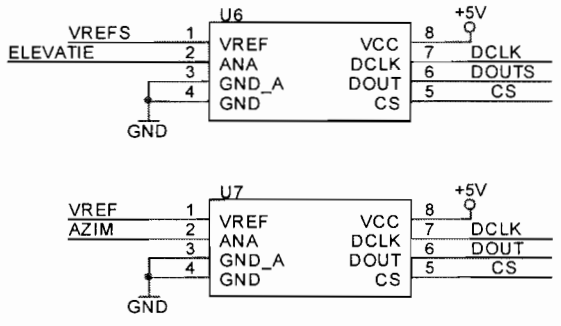
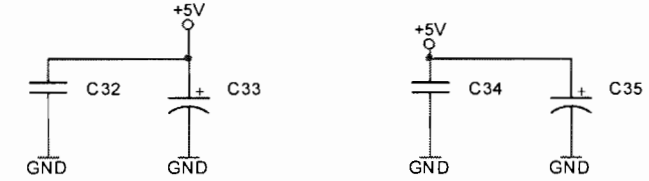


Fig.15



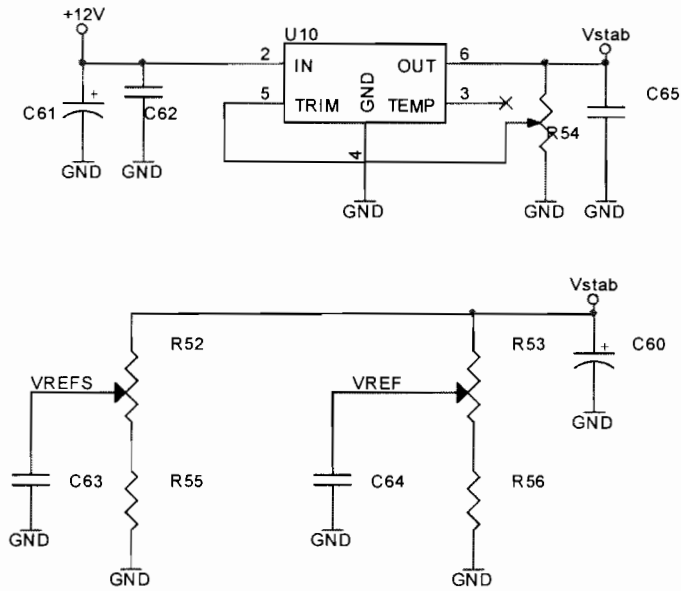


Fig.16

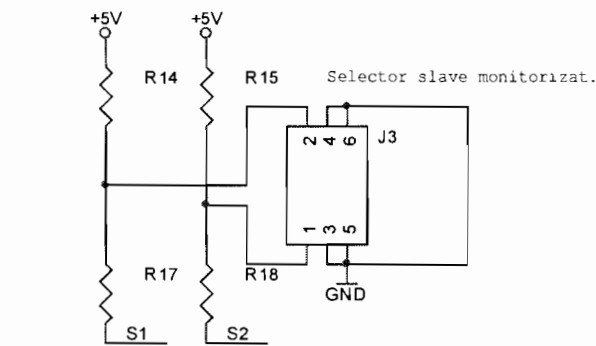


Fig.17

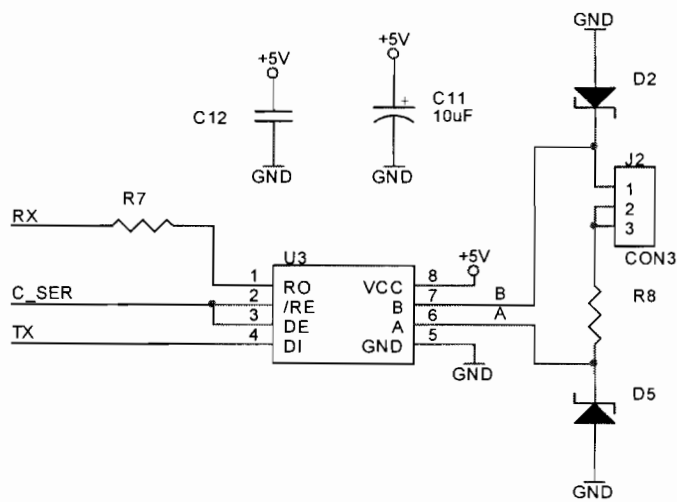
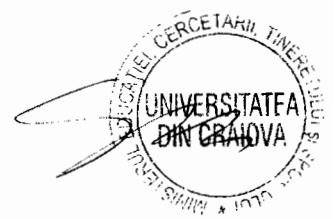


Fig.18



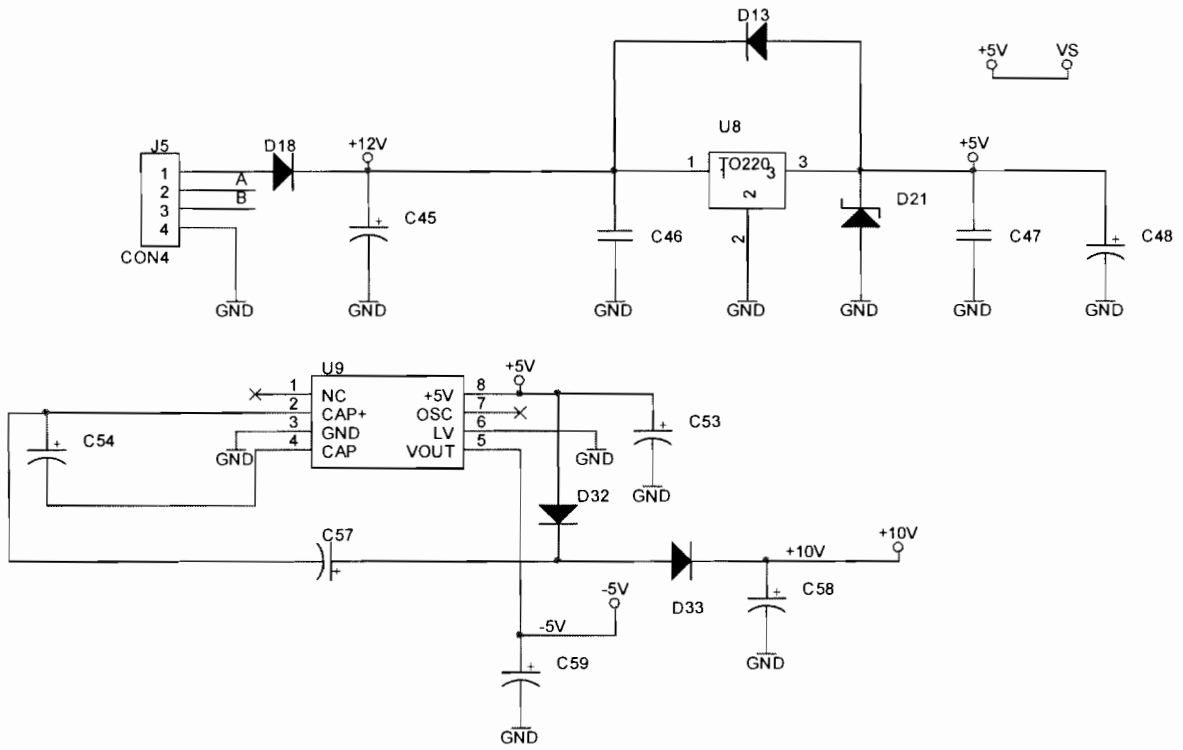


Fig.19

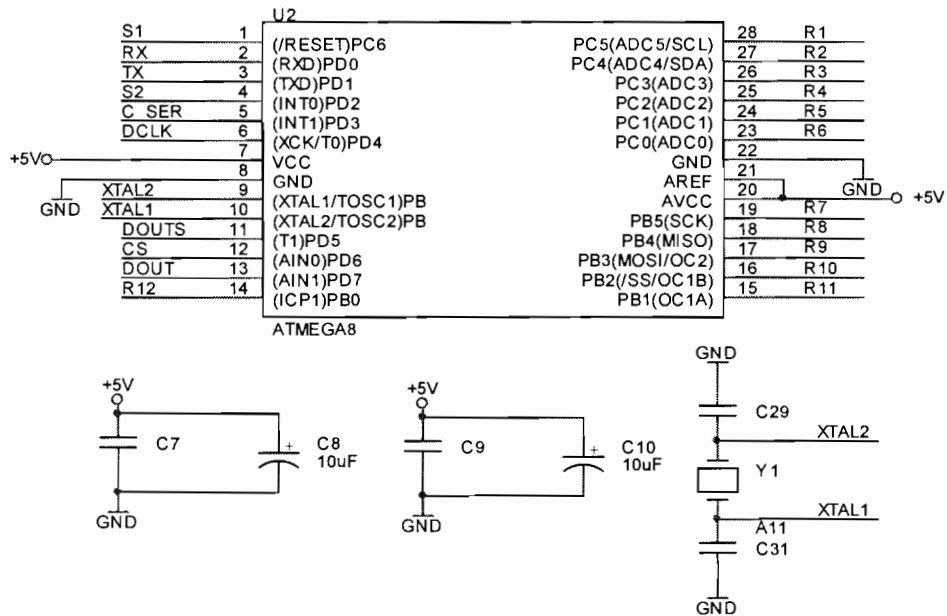


Fig.20



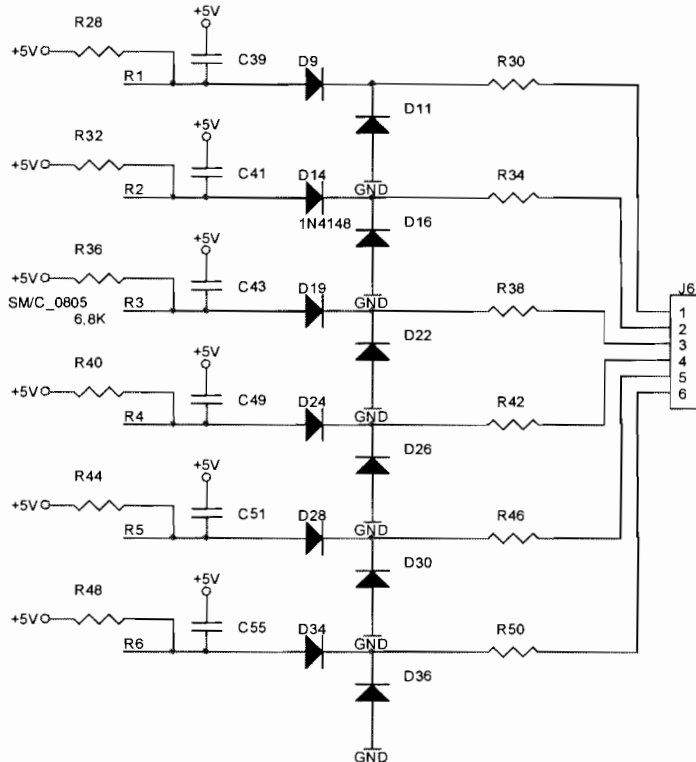


Fig.21

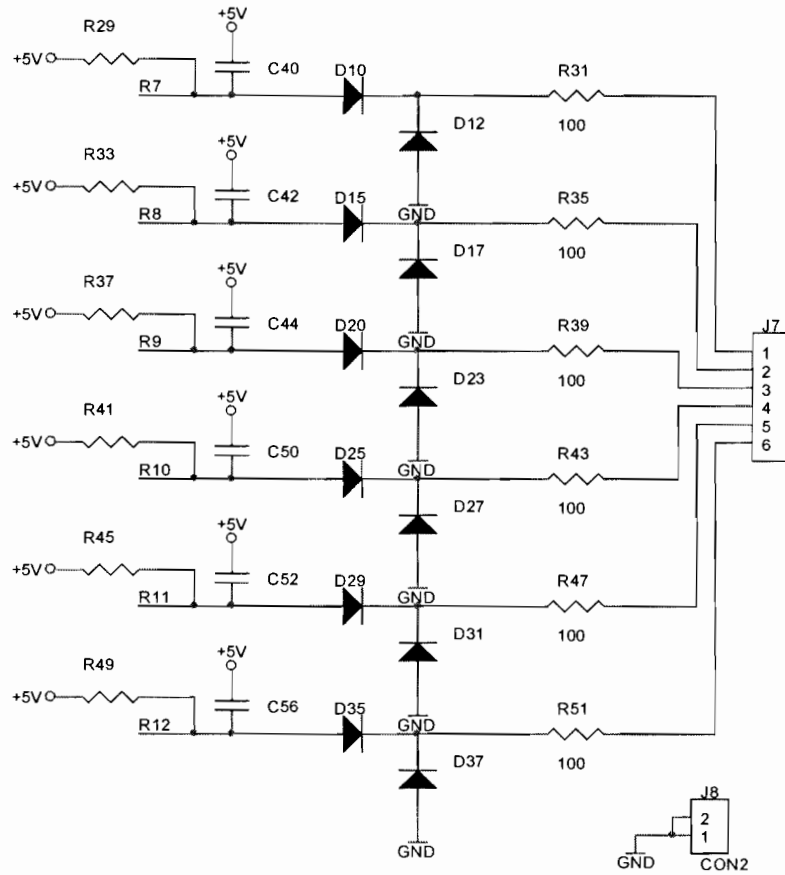


Fig.22

