

3,95 lei

martie 2006

# conex Club

ANUL VII / Nr. 77

3/2006

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI

Frecvențmetru - generator semnal pentru PC

Telefonie - restricții și confidențialitate

Centrală inteligentă de alarmă

Tester pentru amplificatoare operaționale

Microcontrolerul PIC16F84 - Curs

Programator / placă dezvoltare  $\mu$ C PIC

## INTERFAȚĂ PENTRU CONVERSIA USB - RS232

 **conex**  
electronic



SR EN ISO 9001:2001  
Certificat Nr. 464

[www.conexelectronic.ro](http://www.conexelectronic.ro)

comenzi on-line



Cod 11314

**Clește universal**

**49 lei**



Cod 17777

**Clește terminale**

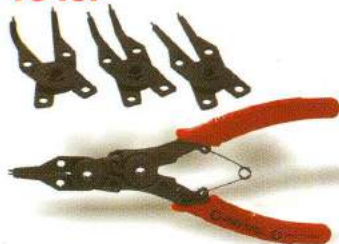
**12 lei**



Cod 15557

**Clește siguranțe (set rezerve)**

**16 lei**



Cod 11714

**Clește sfic de precizie**

**9,50 lei**



Cod 14196

**Clește sfic 130mm**

**13 lei**



Cod 10451

**Clește sfic**

**13 lei**



Cod 13667

**Clește sfic 152mm**

**12 lei**



Cod 13665

**Clește patent 152mm**

**18 lei**



Cod 13666

**Clește SPITZ 152mm**

**16 lei**



Cod 9901

**Clește sfic mare 165mm**

**16 lei**



Cod 9899

**Clește patent 190mm**

**17 lei**



Cod 11962

**Clește tăiat cabluri**

**24 lei**



Cod 8294

**Clește SPITZ**

**125mm**

**9,50 lei**



Cod 9902

**Clește SPITZ**

**115mm**

**9,50 lei**



Cod 151

**Clește sfic**

**110mm**

**9,50 lei**



Cod 14087

**Clește sfic 110mm**

**13 lei**



Cod 15960

**Clește sfic 125mm**

**9,50 lei**



Cod 3629

**Clește cu fălci rotunde 125mm**

**9,50 lei**



Cod 9903

**Clește SPITZ cu fălci late 125mm**

**9,50 lei**



Clești



Cod 9740

**Clește sertizat 6P6C**

**29 lei**



Cod 10437

**Clește desizolat universal**

**35 lei**



Cod 9705

**Clește sertizat RJ 45 metalic**

**45 lei**



Cod 13692

**Clește pentru tăiat/desizolat**

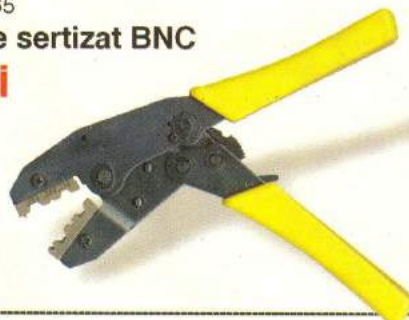
**45 lei**



Cod 3665

**Clește sertizat BNC**

**59 lei**



Cod 3653

**Clește sertizat cablu plat**

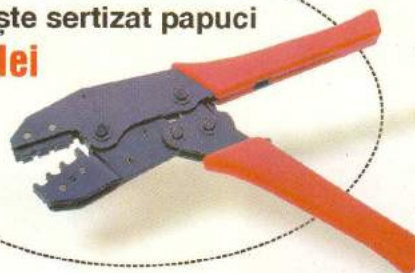
**65 lei**



Cod 3655

**Clește sertizat papuci**

**69 lei**



Cod 11964

**Clește sertizat 4-6-8**

**86 lei**



Cod 3656

**Clește sertizat papuci**

**99 lei**



Cod 9329

**Clește sertizat papuci**

**115 lei**



Cod 12762

**Clește sertizat RJ 45  
(4-6-8) metalic**

**135 lei**



**Clești**



**Editor:**

S. C. Conex Electronic S.R.L.  
J40/8557/1991

**Director:**

Constantin Mihalache

**Responsabil vânzări:**

Simona Enache  
(vanzari@conexelectronic.ro)

**Abonamente:**

Simona Enache  
(vanzari@conexelectronic.ro)

**COLECTIVUL DE REDACȚIE**

**Redactor șef onorific:**

Ilie Mihăescu

**Redactor coordonator:**

Croif Valentin Constantin  
(redactie@conexclub.ro)

**Consultant științific:**

Norocel Dragoș Codreanu  
(codreanu@ieee.org)

**Redactori:**

George Pintilie  
(george.pintilie@conexelectronic.ro)  
Lucian Bercian  
(lucian.bercian@conexelectronic.ro)  
Cristian Georgescu  
(proiectare@conexelectronic.ro)

**Colaboratori:**

Ștefan Laurențiu  
(stefan\_l\_2003@yahoo.com)  
Vasile Surducan  
(vasile@i30.itim-cj.ro)  
Sandu Doru  
(comraex@yahoo.com)  
George Revenco

**Tehnoredactare și prezentare grafică:**

Claudia Sandu  
(claudia@conexelectronic.ro)

**Adresa redacției:**

023725, Str. Maica Domnului nr. 48  
sector 2, București, România  
Tel.: 021-242.22.06  
021-242.77.66  
Fax: 021-242.09.79

www.conexelectronic.ro

ISSN: 1454-7708

**Tipar:**

MEGApress  
Bd. Metalurgiei nr. 32-44  
sector 4, București  
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08;  
Fax: (+40-21) 461.08.09, 461.08.19

# SUMAR

**Target 3001!**

5

Meniurile de comandă, printre care, formatele de intrare și ieșire (pentru post procesare)

**Tehnologii alternative de conectare a componentelor electronice (III)**

9

Dispensarea prin metoda pompei elicoidale, problemele care pot apărea la aplicarea adezivului de conectare și prezentarea unui experiment

**Pagina cu idei**

13

Trucuri și aplicații cu LM3914 (LM3915)

**Catalog**

14

Modul ultra-compact "sursă în comutație 12Vcc/1,5A" alimentată direct la 220Vca/50...60Hz, prezentarea matricei 5 x 7 LED-uri, LTP1557AC și a display-ului cu 2 digiți LCD DE112-RS20-6,5

**Tester pentru Amplificatoarele Operaționale**

16

Modul electronic pentru testarea funcțională a diferitelor tipuri de amplificatoare operaționale, în capsulă DIP8 sau DIP14

**Centrală inteligentă de alarmă**

21

Centrală de alarmă pentru sistemele de securitate, cu patru zone de supraveghere și operabilă de la o tastatură

**Avertizor pentru telefon**

26

Montaj electronic, care atașat la o linie telefonică ce deservește două telefoane conectate în paralel, semnalizează care dintre acestea sunt în uz

**Detector de gaz metan, butan sau propan**

28

Informații utile despre senzorul de gaz HAA79 de la Velleman

**Telefoane conectate în paralel - restricții și confidențialitate**

30

Asigurarea confidențialității convorbirilor telefonice la telefoanele cuplate în paralel. Restricționarea apelurilor efectuate

**Programator și placă de dezvoltare pentru  $\mu$ C PIC**

33

Prezentarea detaliată, hardware și software, a modului multifuncțional K8048, realizat de Velleman, pentru dezvoltarea aplicațiilor cu  $\mu$ C PIC cu 8, 14, 18 și 28 de pini

**Microcontrolerul PIC16F84 (I) - utilizare și programare**

37

Un nou serial în revista Conex Club, într-o altfel de abordare, dedicat structurii și modului de utilizare a  $\mu$ C PIC16F84

**Cum se realizează conversia serială - USB?**

41

Exemplu de realizare a unui modul electronic pentru conversia RS232 - USB

**Interfață pentru conversia USB - RS232**

43

Adaptor pentru conversia de date de la standardul RS232 la USB, pentru Windows, Linux sau Mac

**Interfață pentru PC - frecvențmetru/generator semnal**

44

Interfață electronică pentru portul serial al PC-ului cu funcție de frecvențmetru și generator de semnal PWM, cu factor de umplere variabil

**Controler digital pentru volum**

49

Kit electronic Velleman, destinat controlului manual, digital al volumului în sistemele audio. Posibilitate de control la distanță al volumului prin telecomandă IR







## Target 3001!

### Circuite imprimate

Lucian Bercian  
lucian.bercian@conexelectronic.ro

download versiune gratuită la:  
<http://www.ibfriedrich.com>

## 8. Meniuri de comandă

Capitolul prezentat descrie utilizarea diferitelor meniuri de comandă. El este descris în așa fel încât, meniurile și comenzile corespunzătoare apar în

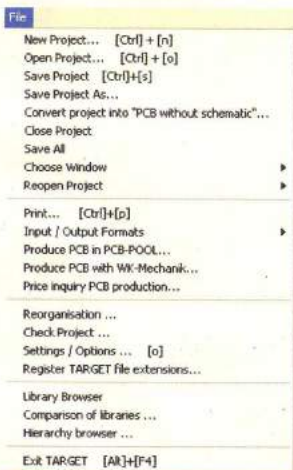


Fig. 1

program așa cum sunt oferite în acest capitol (de la stânga la dreapta și de sus în jos). În funcție de imaginea activă (PCB sau schemă electrică) sunt disponibile numai comenzile corespunzătoare.

### 8.1. File Menu


Capitolul următor descrie atât modul în care se crează un fișier nou cât și modul de lucru cu un proiect deja existent

(deschidere, salvare, închidere, tipărire, reorganizare și verificare) - figura 1. Se va descrie de asemenea, modul de generare a câtorva formate de ieșire.

Organizarea proiectului în TARGET este făcută, mai ales, cu comenzi în *File menu*. Este nevoie de o bună cunoaștere a programului Windows.

#### 8.1.1. Crearea unui proiect nou

##### (Create a new Project)

Atunci când se face clic pe butonul  se deschide fereastra de dialog "Create new TARGET project" și apare fereastra din figura 2.

Veți fi întrebați ce nume are noul fișier. Trebuie de asemenea, să decideți dacă proiectul conține și schema electrică sau numai PCB-ul (fără schemă). De notat că, această decizie nu mai poate fi schimbată mai târziu. Acesta înseamnă că nu mai puteți adăuga o schemă electrică dacă ați început cu PCB-ul fără schemă. De asemenea, nu puteți ignora schema electrică dacă proiectul conține o schemă

Fig. 2

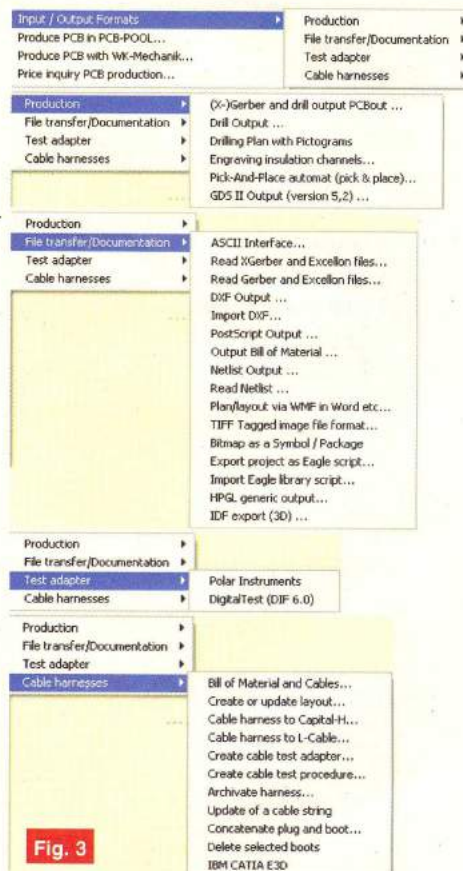
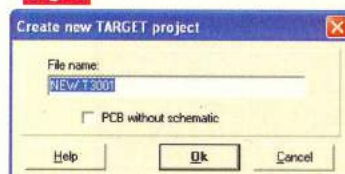


Fig. 3

și PCB-ul. Conform deciziei dumneavoastră, TARGET începe cu o fereastră goală a schemei sau PCB-ului.

Fișierul DEFAULT.T3001 (sau VORLA GEP.T3001 pentru un PCB fără schemă) va fi deschis, redenumit și afișat ca NEW.T3001 pe ecran. Aceste două fișiere



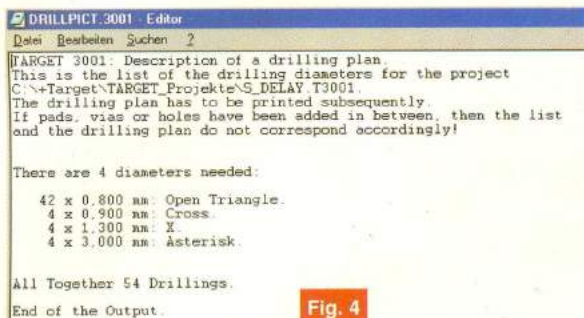


Fig. 4

standard pot fi deschise și editate. Prin urmare puteți alege și salva preferințele pentru proiectele viitoare.

### 8.1.2. Deschiderea unui fișier

existent

#### (Open an Existing Project)



Cu butonul TARGET afișează o fereastră de dialog unde se poate alege un proiect din lista proiectelor existente. Dacă proiectul selectat conține schema electrică,

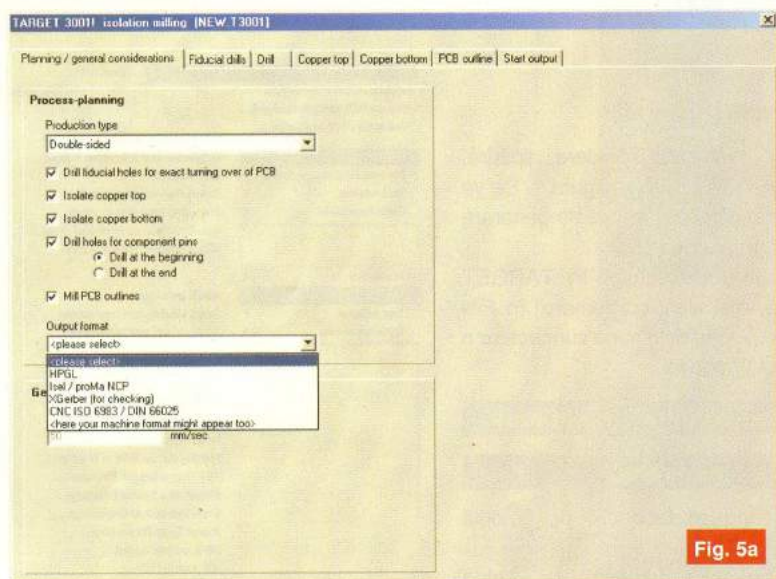


Fig. 5a

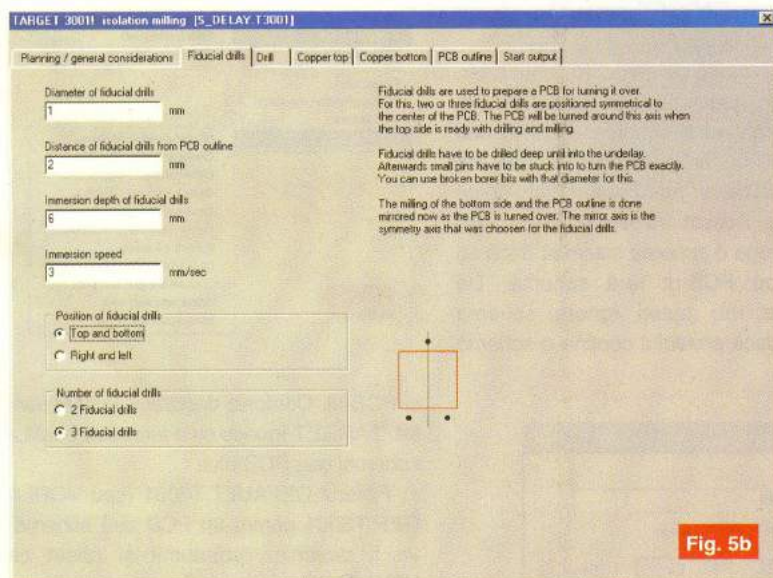


Fig. 5b

TARGET va deschide pagina 1 a schemei. Dacă nu, va apărea imaginea PCB-ului. Aveți de asemenea acces în rețeaua locală.

În mod normal, vor fi încărcate fișierele \*.T3001. Este posibilă încărcarea directă a fișierelor vechi \*.T2001 sau \*.T3. De asemenea, pot fi încărcate versiunile mai vechi ale proiectului dumneavoastră de tip backup \*.BK ... \*.BK. Fișierele cu numele \*.T3001A și \*.T3001B sunt create de ultima autosalvare, ca și copii de securitate, în cazul în care dumneavoastră nu puteți face o salvare corectă a fișierului. Alegeți cu motorul de căutare tipul de fișier adecvat.

### 8.1.3. Salvarea proiectului

(Save Project)

Cu butonul proiectul care este în fereastra curentă va fi salvat într-un director ales de dumneavoastră. Pe această cale vor fi salvate toate paginile schemei electrice și întregul PCB. TARGET utilizează numele de fișier afișat în fereastra.

### 8.1.4. Salvarea proiectului ca ...

(Save Project As...)

Se apasă săgeata butonului Proiectul afișat în fereastra curentă va fi salvat. În acest mod, vor fi salvate toate paginile schemei electrice și întregul PCB. În dialog aveți posibilitatea să introduceți un nou nume de fișier cât și direcționarea spre un alt director. Puteți crea un nou director. Aveți acces către întreaga rețea.

### 8.1.5. Închiderea proiectului

(Close Project)

Proiectul aflat în fereastra curentă va fi închis. Orice fereastră deschisă aparținând acestui proiect va fi de asemenea închisă. Programul TARGET întreabă dacă doriți să salvați modificările. Ferestrele deschise cu alte proiecte rămân neafectate. Se închide proiectul.

### 8.1.6. Salvați totul (Save All)

Toate ferestrele deschise vor fi verificate dacă au fost salvate după ultima modificare și vor fi salvate dacă este necesar.



### 8.1.7. Alegeți fereastra

#### (Choose Window)

Aici puteți comuta între ferestrele active.

### 8.1.8. Redeschideți proiectul

#### (Reopen Project)

Această listă prezintă proiectele deschise recent.

### 8.1.9. Tipărire (Print)



Cu butonul imaginea ferestrei curente poate fi afișată la scară și desenată. Se deschide dialogul "Print Preview". În această fereastră în "avanpremieră" puteți vedea proiectul dumneavoastră și modul lui de plasare în pagină. Dacă imprimanta dumneavoastră are probleme pe direcția x sau y pot fi adăugați factori de corecție pentru a corecta aceste erori. Imaginea poate fi deplasată spre stânga sau în sus în foaia de hârtie cu valorile "Offset-X" și "Offset-Y". Este posibilă convertirea gamei de culori într-o gamă de contrast alb-negru.

### 8.1.10. Formate de Intrare/Ieșire

#### (Input/Output Formats)

Aici sunt prezentate toate posibilitățile de intrare/ieșire (figura 3).

#### 8.1.10.1. Producție

##### 8.1.10.1.1. Ieșire (X)-Gerber

#### și găurire ...

Funcția *Gerber and drill output...* generează fișierele de date Gerber și de găurire pentru proiectul ales pentru a da informații detaliate fabricantului de circuite imprimate referitoare la proiect (se va trata mai amănunțit într-un capitol viitor).

##### 8.1.10.1.2. Ieșire pentru găurire

Aici generați fișierul de găurire accesibil unei mașini de găurit cu comandă numerică (se va trata mai amănunțit într-un capitol viitor).

##### 8.1.10.1.3. Planul (desenul)

#### de găurire cu pictograme

Aici creați pictogramele planului (desenului) de găurire. TARGET utilizează 20 de pictograme (figuri) diferite pentru 20 de diametre diferite ale găurilor. De

asemenea, este creat un fișier text în format ASCII cu informații privind asignarea pictogramelor la diametrele găurilor (figura 4).

Desenul cu pictograme este utilizat pentru găurirea manuală a circuitului imprimat. Dimensiunea pictogramelor poate fi editată în meniul "Window" sub comanda "Options". Puteți crea un fișier prescurtat cu informații privind găurirea.

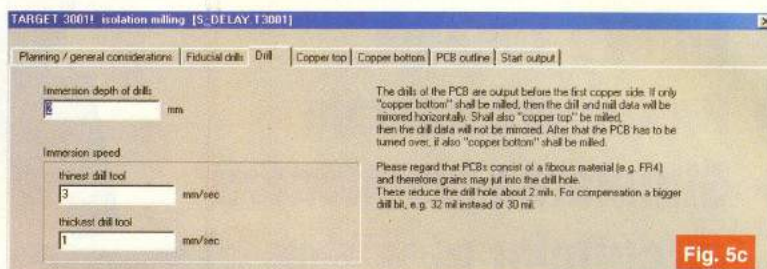


Fig. 5c

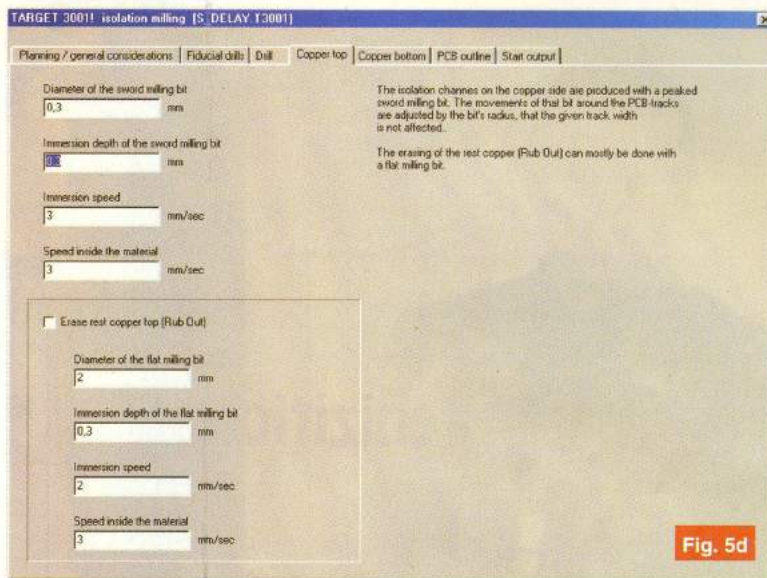


Fig. 5d

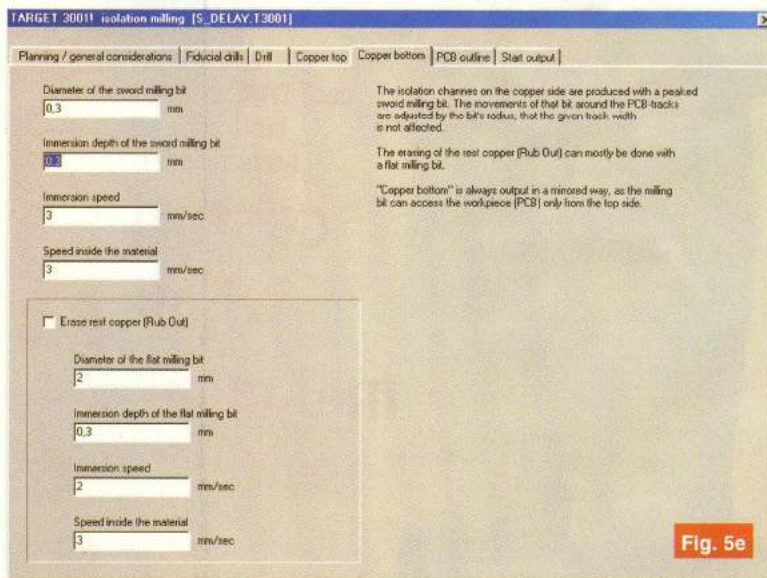


Fig. 5e

#### 8.1.10.1.4. Gravarea canalelor

#### de izolație

Cu ajutorul acestui instrument izolația necesară între trasee este obținută prin gravarea unor canale de izolație. TARGET calculează conturul traseelor și scoate datele în fișier format HPGL sau în format NCP pentru mașinile de frezat Isel/proMa.

- continuare în pagina 15 -



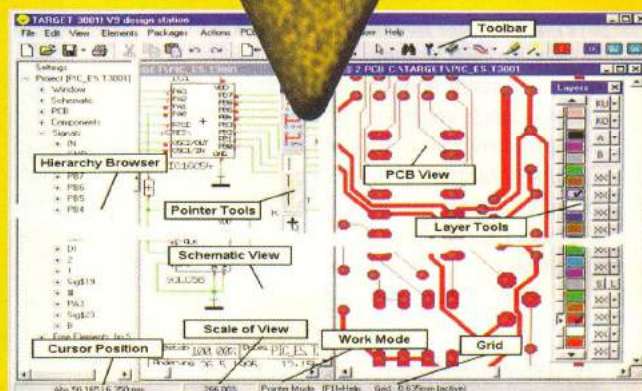
- ◆ Editare scheme
- ◆ Proiectare cablaje
- ◆ Simularea funcționării circuitelor electrice



De ce să  
**achiziționați**  
**un**  
**program**

mai scump,  
dacă **TARGET 3001**  
oferă aceleași  
performanțe la

**costuri**  
**mult**  
**mai mici?**



Câștigați timp elaborând proiectele  
dvs. utilizând **TARGET 3001!**

**\*Versiuni:**

**TARGET 3001! V11 "light"** - 400 pini/ pastile,  
42,24 EUR 2 straturi, simulare până la 25  
de semnale;

**TARGET 3001! V11 "smart"** - 700 pini/ pastile,  
128,45 EUR 2 straturi, simulare până la 50  
de semnale;

**TARGET 3001! "economy"** - 1000 pini/ pastile  
473,28 EUR 4 straturi, simulare până la 75  
de semnale;

**TARGET 3001! "professional"** - număr nelimitat  
1378,45 EUR de pini/pastile, 100 straturi,  
simulare până la 100  
de semnale;

**TARGET 3001! "design station"** - număr  
2585,34 EUR nelimitat de pini/pastile, 100  
straturi, număr nelimitat de  
semnale simulate.

*Oferte speciale pentru școli și studenți!*

*\*Prețurile nu includ T.V.A.*

**prin**



**conex**  
**electronic**

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București  
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79



# Tehnologii alternative de conectare a componentelor electronice (III)

Ciprian Ionescu

Norocel - Dragoș Codreanu

Facultatea Electronică, tc. și t.i. din București  
codreanu@ieee.org

## E) Dispensarea prin metoda

### pompei elicoidale

#### (pompei tip Auger)

Pompa elicoidală (figura 12) utilizează un șurub melcat într-un corp metalic pentru a transmite energie pastei de lipire sau adezivului. Cantitățile necesare sunt dozate prin acționarea unui motor electric.

Fig. 13

Etapele de realizare a montajelor experimentale după fabricarea plăcilor de circuit imprimat



Pompa funcționează pe baza principiului newtonian: odată ce coloana de material de lipire din pompă a atins placa, se va menține o curgere bună, consistentă.

comparabile cu metoda timp/presiune dar cu o consistență mai mare, fiind mai puțin sensibilă la schimbările de vâscozitate ca aceasta.

Tab. 6

Componentele utilizate în montajul experimental

Nr.	Componentă	Tip capsulă	Reprezentare
1	circuit integrat LM555	SOIC8 (SO8)	
2	circuit integrat C4017D	SOIC16 (SO16)	
3	rezistor SMD 4,7kΩ	chip 1206	
4	rezistor SMD 100kΩ	chip 1206	
5	rezistor SMD 330kΩ	chip 1206	
6	LED-uri SMD (LTST-C1500GKT)	chip 1206	
7	condensator SMD 1μF (CTUF1.0DFT)	A/3216 (tip MLD)	

## Probleme care pot apărea

### la aplicarea adezivului

La aplicarea adezivului pot apărea probleme datorate unor multiple cauze: adeziv necorespunzător, metodă necorespunzătoare de depunere sau echipament de depunere incorect reglat. Mai mult, unele probleme pot reprezenta o combinație a acestor factori. Câteva dintre acestea sunt prezentate mai jos:

#### 1. Întinderea adezivului

Atunci când acul de depunere este îndepărtat, o "coadă" pornește de la



Fig. 12

Dispensare prin metoda pompei elicoidale

punctul depus spre ac. "Coadă" poate cădea și genera probleme de interferență cu pastilele conductoare sau poate genera un volum excesiv de adeziv, care, atunci când se aplatizează, duce la aceleași probleme cu traseele de interconectare vecine. Este posibil ca problema să rezide în incompatibilitatea fluidului (adezivului) cu metoda de aplicare utilizată. În general, astfel de probleme se rezolvă prin ajustări mecanice ale echipamentului. Remedierea defectului poate fi făcută și alegând o altă metodă de depunere care să permită ruperea mai bună a fluxului de adeziv. Cea mai bună metodă de a controla întinderea este utilizarea unui aport de căldură la acul de depunere sau în altă parte pe calea



Tab. 7

## Proprietățile adezivilor conductori utilizați

Producător	Heraeus	Heraeus
Produs / tip adeziv	PC 870007 / izotrop pe bază de Ag	PC 860005 / izotrop pe bază de Ag
Tratament termic (uscarea)	180°C/5min 150°C/10min	180°C/5min 150°C/10min
Rezistivitate volumică ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$<7,5 \cdot 10^{-5}$	$<7,5 \cdot 10^{-5}$
Temperatură maximă de utilizare (°C)	150	150
Viscozitate (cPs)	1700-3200	7000-12000
Timp maxim de utilizare la temperatura camerei	14 zile	14 zile
Timp maxim de stocare	6 luni/5-12°C	6 luni/5-12°C 3 luni/25°C

fluidului, în vecinătatea punctului de dispensare.

## b) "Sateliții"

"Sateliții" sunt mici puncte conturate de adeziv care apar în jurul depunerii utile. La depunerile prin contact apar ca urmare a "cozii" sau a acului. La depunerea prin jet apar din cauza reglării incorecte a înălțimii.

## c) Fenomenul "Popcorning"

Fenomenul "Popcorning" sau efectul de înflorire apare atunci când în adeziv există gaze (aer) sau lichide (apă) provocând împingerea materialului spre exterior în timpul tratamentului termic. Datorită caracteristicilor proceselor de depunere prezentate anterior, la realizarea probelor experimentale, care vor fi descrise mai jos, a fost ales procedeul de depunere prin metoda timp/presiune, acesta fiind cel mai flexibil și fiind potrivit pentru numărul mic de probe realizate.

## Realizarea configurațiilor

## experimentale

Pe baza datelor de catalog și experimentelor prezentate în lucrări de specialitate, se poate afirma că fiecare formulă de adeziv conductor este specifică unei aplicații date. Indiferent de tipul adezivului, procesul de realizare a lipiturii implică trei etape principale, care au fost prezentate în figura 5 din articolul publicat în luna ianuarie 2006 și care au fost executate concret în laboratorul de cercetare al autorilor conform figurii 13.

Se observă din figură că, față de procesul de lipire a componentelor SMD prin "reflow", sunt necesare numai trei etape tehnologice în loc de cinci. Utilizarea adezivilor conductori are însă și o serie de dezavantaje, dintre care amintim numai faptul că asamblarea componentelor

necesită o precizie și o rezoluție mai mari deoarece adezivii conductori au o tensiune superficială mult mai mică decât aliajul de lipit și astfel nu se mai realizează autoalinieră componentelor.

Pentru a experimenta fluxul tehnologic de lipire dar și pentru a evidenția caracteristicile electrice și tehnologice ale adezivilor conductori, s-a conceput și realizat un modul electronic demonstrativ.

Modulul electronic generează o lumină dinamică utilizând numai componente cu montare pe suprafață. Schema electrică a

modulului este una clasică și poate fi urmărită în figura 14. Lumina dinamică este produsă de un circuit numărător ce comandă cele 8 LED-uri. Pentru o funcționare ciclică, intrarea "Reset" este legată la ieșirea 8 a circuitului integrat U2 de tip C4017D. În acest montaj cele 8 LED-uri luminează succesiv. Viteza succesiunii este determinată de condensatorul C1 și de rezistorul R1, atașate circuitului temporizator LM555. Deși schema electrică este foarte simplă, circuitul utilizează numai componente SMD, situație mai puțin întâlnită în cazul modulelor electronice românești. Utilizarea unor componente mai evolute a fost limitată de obținerea unui raport performanță/cost acceptabil. Componentele utilizate sunt prezentate în tabelul 6.

Pentru experimentare au fost utilizate două tipuri de adezivi conductori cu caracteristici similare, prezentate în tabelul 7.

Tensiunea de alimentare a montajului poate fi cuprinsă între 8 și 14V. Trebuie avut în vedere să nu se depășească curentul pe care îl debitează circuitul integrat 4017 deoarece acest curent depinde de tensiunea de alimentare. Circuitul imprimat simplă față a fost fabricat pe substrat FR4 la PC Boards S.A.. Pastilele componentelor SMD de pe circuitul imprimat au fost proiectate cu dimensiuni modificate față de cele utilizate la lipirea prin procedeul "reflow".

Realizarea experimentală a fost executată în laboratorul de tehnologie electronică al CETTI din cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației din București, utilizându-se echipamentul de tip "pick and place" SMFL 3000, care dispune și de o unitate de dispensare. Panoul frontal al instalației este prezentat în figura 15.

MAGNUM CCC S.R.L.  
www.magnumccc.ro  
tel: 07-21212038

info@magnumccc.ro  
fax: 021-3313972



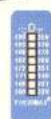
## BIROU ON-LINE DE PROIECTARE, CONSULTANȚĂ ȘI PRODUSE ELECTRONICE

## PROIECTARE, CONSULTANȚĂ ȘI SERVICII

- proiectare profesională și consultanță în domeniul circuitelor imprimate (PCB) monostrat, dublurat și multistrat;
- dezvoltare de prototipuri și produse electronice "low-cost", tehnologie SMT;
- management de seminarii științifice și tehnice;
- cursuri și tutoriale de proiectare asistată de calculator (CAE-CAD-CAM) și standardizare în electronică.

## PRODUSE

- produse și materiale pentru circuite imprimate, laminate/stratificate, folii pentru fabricație ultrarapidă (PNP, TTS, PCBTT);
- produse și module electronice de protocol "smart-gifts";
- termometre, higrometre, barometre electronice, stații meteo de apartament, ceasuri cu proiecție laser, cronometre și minicomputere pentru sportivi, module specializate la comandă;
- indicatoare de temperatură reversibile și ireversibile, etichete termice, termometre extraplate cu cristale lichide.





La depunerea adezivului a fost utilizată unitatea de dispensare din componența instalației, unitate aflată în partea dreaptă a panoului frontal. Aceasta este de tip timp/presiune și este descrisă în figura 16. Seringa (6) cu acul (7) este conectată la aerul comprimat prin conectorul (4) și este așezată în soclul ei atunci când nu este utilizată. Pentru plasarea punctelor de adeziv timpul de distribuție este dozat prin acționarea butonului (3).

Cantitatea de material distribuit într-un ciclu depinde de combinația dintre presiunea aerului comprimat la intrarea în instalație, timpul de distribuție, vâscozitatea adezivului și dimensiunea acului. O presiune mai mare, un timp mai lung, un ac mai gros și un adeziv mai fluid produc puncte mai mari depuse pe pastilele circuitului imprimat. Pentru rezultate bune seringă se ține sub un unghi de  $45^\circ - 70^\circ$  față de suprafața plăcii de circuit imprimat. După ce depunerea a avut loc, seringă se ridică perpendicular pe suprafață. Instalația permite aplicarea unei depresiuni în seringă, după aplicarea presiunii și depunerea punctului. Depresiunea este reglabilă prin acționarea butonului (9) și evită scurgerea lichidelor cu vâscozitate redusă în starea de repaus. Deoarece adezivii conductori utilizați au vâscozitate mică, această facilitate a fost utilizată, apreciind mărimea depresiunii prin încercări repetate.

Pentru a plasa componentele SMD a fost utilizată unitatea de plasare manuală (pick and place) a echipamentului SMFL 3000 (figura 17). Operația de plasare este foarte simplă. Se lasă capul de plasare în jos în dreptul magaziei de componente și se atinge componenta dorită. În acest moment este pornit automat circuitul de vid și componenta este atrasă de ac. Se deplasează capul în dreptul locului de plasare, rotind eventual componenta. Dacă se apasă capul de plasare, așezând piesa pe circuitul imprimat, circuitul de vid se oprește și se poate îndepărta capul, componenta rămânând pe placa susținută de adezivul care a înglobat terminalele.

Pentru realizarea tratamentului termic de solidificare a fost utilizată etuva termostată ET25, aplicând o temperatură constantă de  $150^\circ\text{C}$  timp de 10 minute, în conformitate cu specificațiile producătorului.

În urma experimentărilor au fost stabiliți parametrii procesului de dispensare prin testare pe plăci ajutoare. Atunci când depunerile au fost repetitive și de bună calitate, s-au realizat depunerile finale pe

circuitele imprimate. Plasarea componentelor a necesitat o atenție mai mare ca în cazul procesului ce utilizează aliaj de lipit sub formă de pastă, din motivele arătate anterior. A fost realizată o serie de 10 module. Datorită conținutului bogat în argint, aspectul vizual al lipiturii cu adeziv conductor este practic similar cu cel al unei

lipituri clasice, cu aliaj de lipit. La o examinare amănunțită, prin inspecție optică sub microscop, se constată forma mult diferită a zonei de lipire. De asemenea, adezivul a depășit zona inițială în care a fost depus, extinzându-se uneori mult în afara pastilei PCB. Deoarece nu s-au evidențiat erori vizibile, modulele au fost alimentate cu

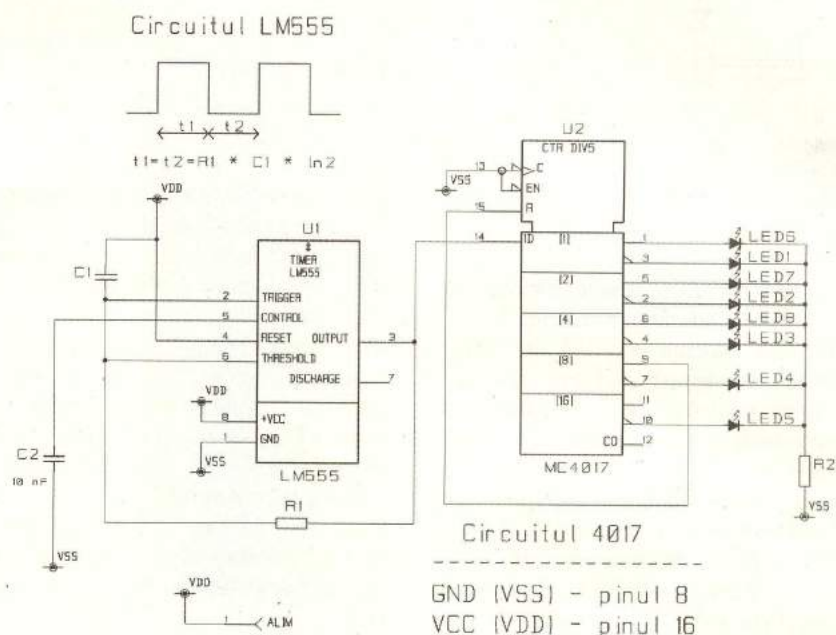


Fig. 14

Schema electrică a modului demonstrativ

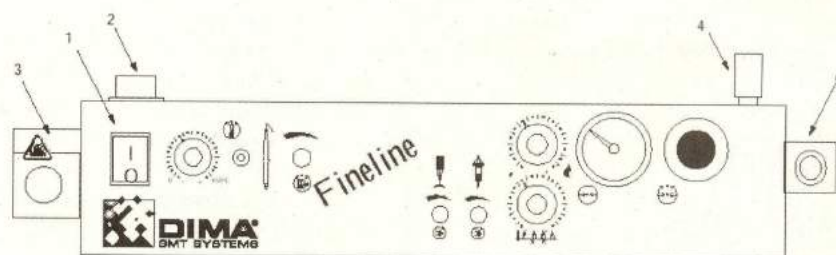


Fig. 15

Panoul frontal al echipamentului "pick and place" SMFL3000

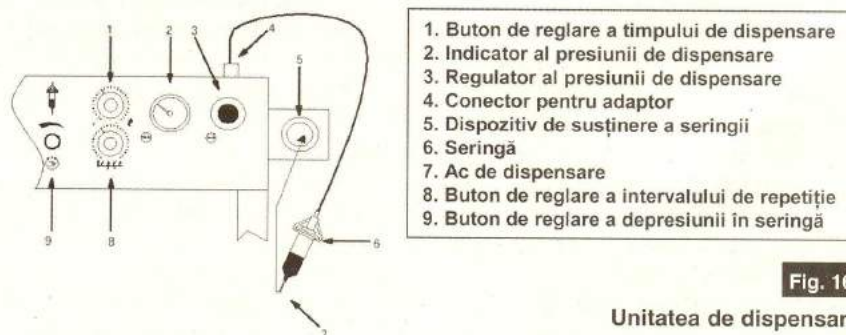


Fig. 16

Unitatea de dispensare



tensiune, observând funcționarea prin modul de aprindere a LED-urilor. Aspectul unui modul complet echipat se poate remarca în figura 18.

În final pot fi evidențiate câteva aspecte privind utilizarea adezivilor conductori:

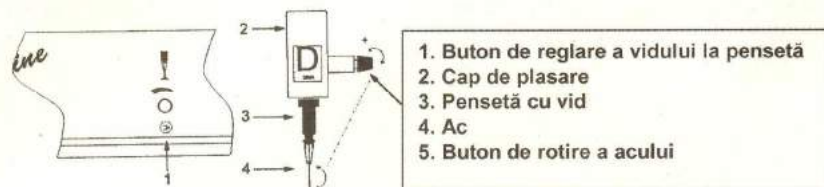


Fig. 17

#### Unitatea de plasare

- Au fost studiate diferite metode de depunere a adezivilor conductori;
- Au fost realizate depuneri de adeziv conductor prin procedeul timp/presiune;
- Au fost determinați parametrii procesului de depunere urmărindu-se o bună reproductibilitate;
- A fost proiectat, realizat și testat un modul funcțional demonstrativ urmărind fluxul tehnologic ce include operațiile de depunere adeziv, plasare componente și tratament termic al adezivului;

Pe baza activităților desfășurate se pot



Fig. 18

#### Imaginea modului demonstrativ finalizat

formula următoarele considerații:

1. Procesul tehnologic de realizare a lipiturii prin adeziv conductor necesită mai puține operații ca în cazul utilizării aliajului de lipit și este mai precis (nu necesită flux sau curățare). Se poate trece relativ ușor la implementarea procesului dacă se dispune de control asupra procesului de aplicare a adezivului;
2. Pastilele de lipire (pad-urile, land-urile) circuitelor imprimate sunt

diferite de cele utilizate pentru aliajul de lipit clasic și trebuie reprojecțate;

3. Temperatura de procesare este suficient de scăzută, producând o solicitare termică și mecanică redusă a componentelor. De asemenea, se

pot utiliza circuite imprimate flexibile cu punct de topire coborât.

Din păcate, însă, există și o serie de dezavantaje de care specialiștii trebuie să țină seama:

- Asamblarea componentelor necesită o precizie și o rezoluție mai mari deoarece adezivii conductori au o tensiune superficială mult mai mică decât aliajul de lipit și nu se mai realizează autoalinierii componentelor.
- Procesarea lor este o tehnologie nouă care, în general, este mai scumpă ca cea convențională și mai puțin cunoscută.
- Rezistivitatea volumică mult mai mare decât cea a aliajului de lipit și domeniul de temperatură mai îngust limitează aplicabilitatea adezivilor conductori în electronica de putere.
- Adezivii conductori sunt încă în proces de dezvoltare (nu au ajuns la maturitate). De asemenea, sunt mai scumpi datorită metalelor nobile incluse.

În numărul următor va fi prezentată o metodă practică de evidențiere și măsurare a rezistenței electrice a lipiturilor realizate prin paste neconvenționale. Cu toate că acest demers nu pare, la prima vedere, de mare însemnătate, în cadrul articolului se va remarca influența rezistenței electrice a materialului de lipire asupra performanțelor modulelor/produselor electronice ce nu mai folosesc pentru lipire clasicul aliaj Sn-Pb.

#### Bibliografie

- [C1] Johan Liu "Conductive Adhesives for Electronics Packaging", Electrochemical Publications LTD, 1999
- [C2] R. R. Tummala (Editor), E. J. Rymaszewski (Editor), Klopfenstein., "Microelectronics Packaging Handbook :

Subsystem Packaging" (Part 3), Chapman & Hall, 1997

[C3] C.A. HARPER - "Electronic Packaging and Interconnection Handbook" (2nd Edition) 1997

[C4] J. Lau, C.P. Wong, J. L. Prince, and W. Nakayama - "Electronic Packaging: Design, Materials, Process, and Reliability", McGraw-Hill, 1998

[C5] H. Reichl, "Direkt-Montage", Springer Verlag, Berlin, 1998

[C6] R. P. Prasad, - "Surface Mount Technology : Principles and Practice", Chapman & Hall, 1997

[C7] Coombs, Clyde Jr. (ed.) - "Printed Circuits Handbook", 4th Edition. McGraw-Hill, 1996

[C8] C. Lea - "A scientific Guide to Surface Mount Technology", IMAPS Publications ISBN 0901150223

[C9] V. Solberg - "Design Guidelines for Surface Mount and Fine Pitch Technology", McGraw-Hill, 1996

## Sfat practic!

Pentru un circuit imprimat la care grosimea (înălțimea!) traseului de cupru este de 35μm, poiectanții trebuie să știe care sunt curenții maximi care pot traversa un traseu fără a-l deteriora. Tabelul indică lățimea traseului de cupru pe un PCB cu grosimea de 35 μm și curentul maxim admis prin acest traseu.

Un șunt pe PCB se poate calcula cu formula ce ține cont de constanta de material și geometria acestuia:

$$r = \rho_{Cu} * l * A,$$

unde  $l$  este curentul ce traversează traseul de PCB, iar  $A$  aria transversală a acestui traseu (elektor.de). Pentru un studiu aprofundat, se recomandă articolul scris de Norocel Codreanu,

Lățime traseu	Curent maxim admis
0,3mm	1A
0,5mm	1,2A
0,8mm	1,5A
1,5mm	2A
2mm	4A
3mm	6A
5mm	8A

"Capabilitatea de curent a traseelor de circuit imprimat", Conex Club, septembrie 2001.





## Pagina cu idei

### Trucuri și aplicații cu LM3914 (LM3915)

#### 1. Mini-timer cu bargraph

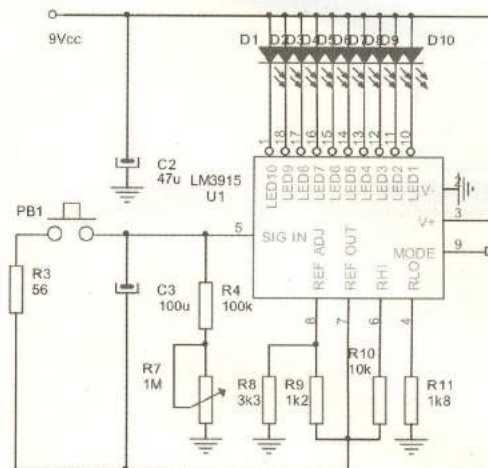
Probabil că această idee de aplicație va încânta pe electroniștii vânători de mini-proiecte electronice utile, simple și ieftine. O aplicație nespecifică cu LM3915 (4) (voltmetru de tensiune cu afișaj liniar/ logaritmic pe LED-uri) este cea de *timer*.

Cum LM3914 (5) conține o sursă de curent (disponibilă la pinul 7), ideea se bazează pe încărcarea unui condensator electrolitic, C3, la curent constant, prin R3 (la apăsarea butonului PB1). După eliberarea butonului, C3 se descarcă prin grupul rezistiv R4 - semireglabil R7; tensiunea pe acest grup scade exponențial, cu o constantă de timp egală cu  $C3 \cdot (R4 + R7)$ . Această variație de tensiune se aplică și pinului

de măsură a lui LM3914 (5), variație care este afișată descrescător de bargraph-ul cu LED-uri (de la D10 la D1). Timpul scurs de la deschiderea butonului PB1 și până la descărcarea completă a lui C3, este afișat într-un mod selectat (pinul 9, MODE, la plus - bargraph, neconectat - un singur LED).

De aici, aplicația se poate dezvolta funcție de cerințele de proiect proprii, prin utilizarea unor optocuploare în locul LED-urilor D1 și D10, iar printr-o interfață cu porți logice să se genereze diverse comenzi.

(kit AVT, Polonia)



#### 2. Lampă de veghe cu LED-uri

##### albe și luminozitate variabilă

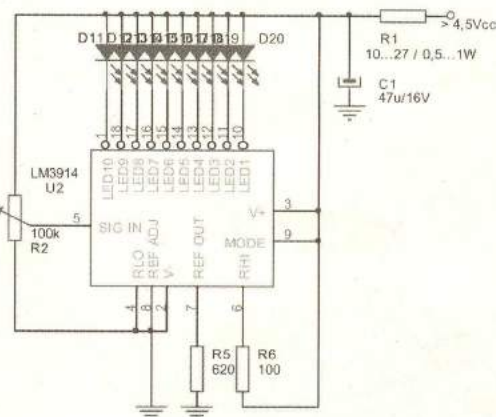
Tendința actuală pe plan mondial este de a înlocui becurile cu incandescentă (fie ele cu kripton) din lămpile portabile, cu LED-uri de putere, de strălucire mare (albe).

Schema denotă un mod de a realiza o lampă cu 10 LED-uri super-luminoase (albe sau albastre, de câteva mii de *mcd*), dispuse pe aria unui cerc de exemplu, comandate fiecare de la un generator de curent constant, astfel încât lumina emisă să fie uniformă. Se face astfel apel la un circuit integrat ale cărui ieșiri sunt drive pentru LED-uri, de curent constant, respectiv

LM3914. Pentru a varia luminozitatea lămpii cu LED-uri, de la un potențiomtru se pot modifica numărul de LED-uri aprinse!

Rezistorul de la pinul 7, R5, determină curentul constant prin fiecare LED la 20mA. Cu toate LED-urile stinse, consumul este 5mA, cu toate aprinse, de 205mA, iar puterea disipată de 307mW la tensiune de alimentare de 4,5V. Grupul (tatonat) R1-C1 limitează puterea disipată a circuitului integrat la 500mW.

(Mike Stuart în Silicon Chip)



#### 3. Indicator de capacitate pentru

##### acumulatori Li-Ion

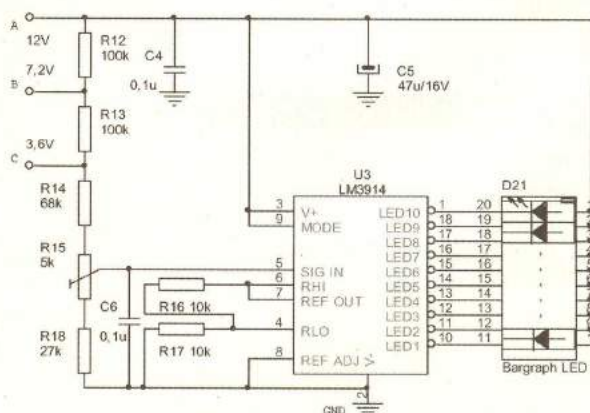
Cu ajutorul schemei alăturate se poate construi un tester pentru acumulatorii Li-Ion, cu tensiuni nominale de 3,6V (cum sunt cele din telefoane), 7,2V sau 12V. Funcție de tensiunea sa nominală, acumulatorul ce urmează a fi testat se conectează la bornele GND și A, B sau respectiv, C).

Pe un bargraph cu 10 LED-uri se afișează, în procente, dacă acumulatorul supus testului este încărcat complet (100%, toate LED-urile aprinse) sau descărcat (cu 10% din capacitatea

nominală, un singur LED aprins).

Pentru calibrarea montajului, pe pinul de intrare (5) și cel de referință RHI (6), al lui LM3914, trebuie să se măsoare, cu un acumulator încărcat, 1,25V, iar pe pinul de referință RLO (4), 1,135V. Curentul prin LED-uri este de câțiva mA.

(Croif V. Constantin, adaptare după Elektor, 1997)







Cod 11005  
45 lei

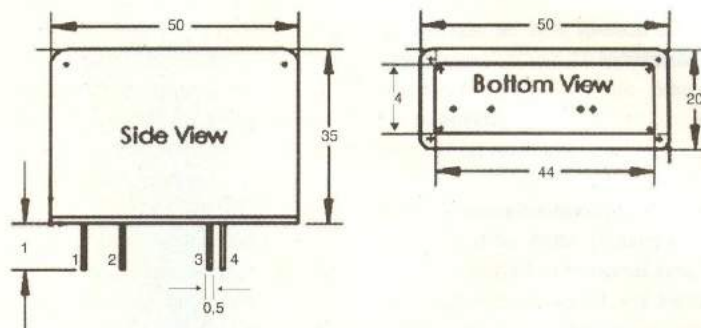
#### Caracteristici:

- tensiune de intrare 220-240Vac  $\pm 15\%$ ;
- frecvența semnalului de intrare 47...63Hz;
- tensiune de ieșire, în gol 13,8V, în sarcină 12V,  $\pm 3\%$ ;
- curent ieșire 0...1,5A;
- putere maximă disipată: 18W;
- randament 87%;
- riplul tensiunii de ieșire în sarcină maximă: 1,7V<sub>V-V</sub>;
- temperatură de lucru: -10...60°C;
- dimensiuni: 50 x 20 x 35mm;
- masă: 50g.

### PSS1215M - Modul ultra-compact

## "Sursă în comutație 12Vcc/1,5A"

alimentată direct la 220Vca/50...60Hz

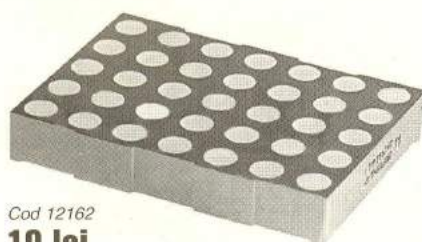


Pentru aplicații portabile sau de mici dimensiuni, acolo unde un transformator de rețea, fie el și toroidal ultra-plat, ar avea un gabarit mult mai mare, la puteri de 10...15W, inginerii proiectanți pot opta pentru sursa în

comutație PSS1215M.

Aceasta se prezintă ca un "black-box" ultra-compact cu patru pini: doi pentru alimentare la 220Vca/50...60Hz (intrare) și alți doi pentru ieșire (nestabilizată) 12Vcc, maxim 1,5A.

## LITEON



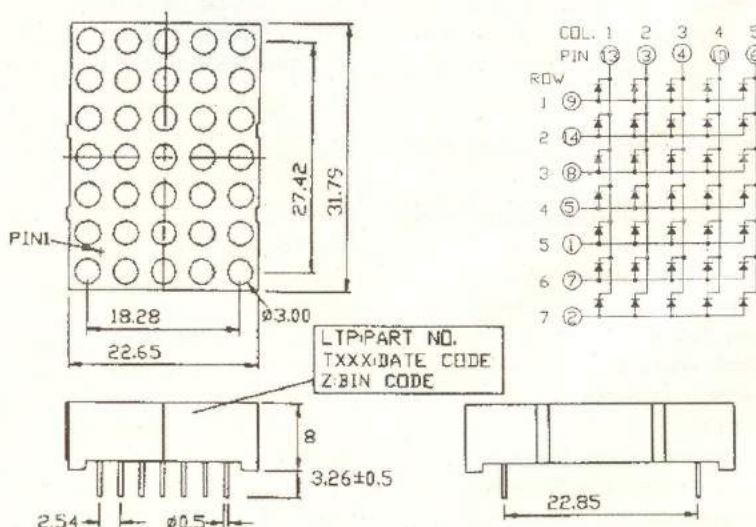
Cod 12162  
19 lei

#### Caracteristici:

- matrice cu puncte, 5 x 7, cu elemente afișare tip LED;
- culoare: roșu;
- lungimea de undă a luminii emise la un curent tipic de 20mA prin LED: 660nm;
- intensitatea luminoasă dată la un curent prin LED de 80mA: 12mcd.

### LTP1557AC - Element de afișare

## Matrice cu 5 x 7 LED-uri

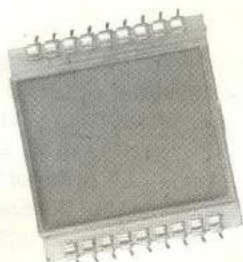




DE112-RS-20/6,5

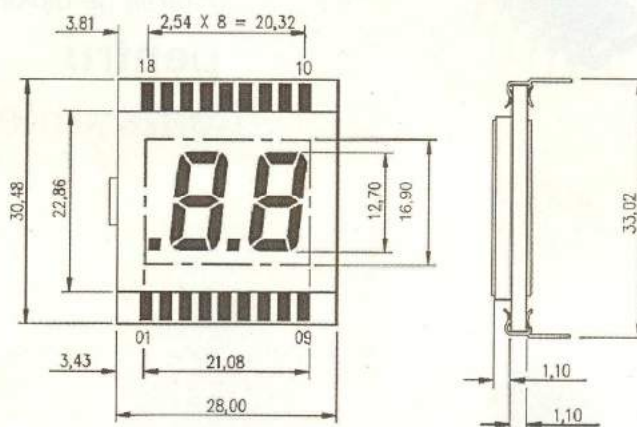
# Display LCD cu 2 digiți

www.display-elektronik.de

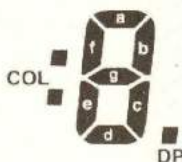


Cod 11874

7,80 lei



7 SEGMENT



Descrierea segmentului

Repartizare pini

SEG.	BP	DP1	1E	1D	1C	DP2	2E	2D	2C	2B	2A	2F	2G	1B	1A	1F	1G	BP
PIN#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

## Caracteristici:

- tensiune de alimentare, tipic 3V;
- frecvență multiplexare 30...100Hz;
- consumul de curent: 1...2μA/cm<sup>2</sup>;
- timp de răspuns 440ms;
- temperatură de lucru: -10...60°C;
- durată de viață estimată: 100.000h.

## - urmare din pagina 7 -

Datele despre contur și gravură pot fi utilizate ulterior de către mașinile CNC pentru realizarea prototipului sau a unei serii mici de circuite imprimate (se va trata mai amănunțit într-un capitol viitor).

Generați (figura 5a/b/c/d/e/f/g) un fișier de gravare a canalelor de izolație în format HPGL. Urmăriți cu atenție ferestrele de dialog.

Copiați fișierul creat \*.plt în directorul ales de dumneavoastră.

Sunt posibile și formate de ieșire CNC DIN 66025 sau ISO 6983.

## Target 3001!

- ◆ Editare scheme
- ◆ Proiectare cablaje
- ◆ Simularea funcționării circuitelor electrice

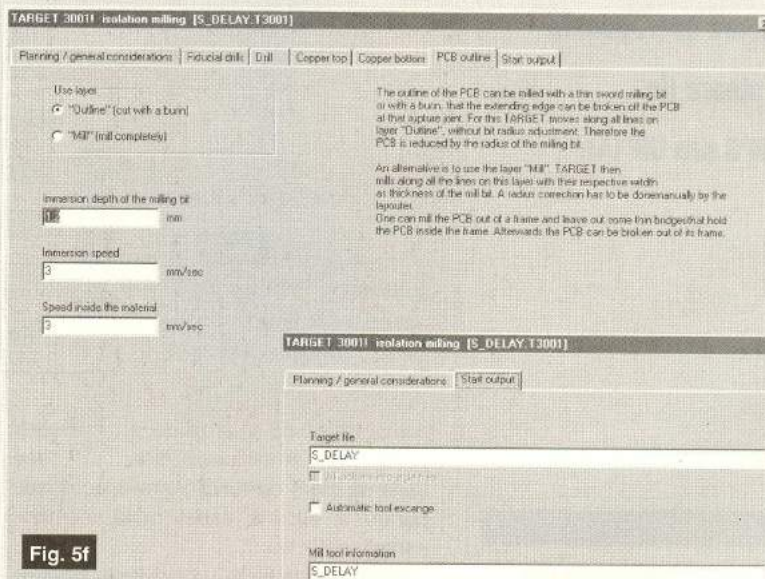
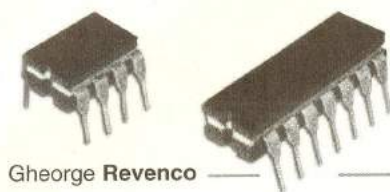


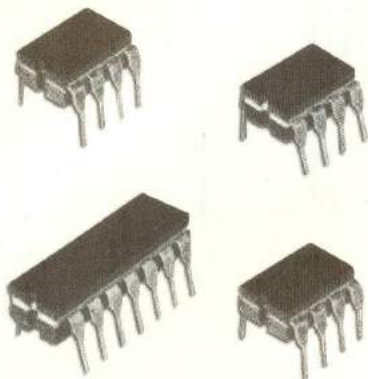
Fig. 5f

Fig. 5g





Gheorge Revenco



**Atelierul propriu de electronică va fi dotat, prin construirea acestui montaj electronic, cu un tester performant pentru amplificatoare operaționale și comparatoare (în capsulă DIP8 sau DIP14).**

*Idei pentru lucrarea de diplomă*

## Tester pentru Amplificatoarele operaționale

**D**atorită complexității și diversității funcțiilor implementate de circuitele integrate liniare, realizarea unui tester universal (în genul catometrelor de odinioară pentru testarea tuburilor electronice), este practic aproape imposibilă. Dacă ne limităm însă la amplificatoarele operaționale (AO), situația se simplifică foarte mult, deoarece, cu toată diversitatea de codificare a acestora, funcția de bază păstrează elemente comune, și în plus, dispoziția terminalelor este compatibilă pin-cu-pin, la câteva grupe de circuite integrate, făcând astfel posibilă cuprinderea unui număr foarte mare de tipuri de amplificatoare operaționale într-un sistem de testare unitar și simplu. Trebuie precizat faptul că

dublă simetrică, iar generatorul de impulsuri este realizat cu un AO (CIO) de tipul 741 sau similar (TL071, TL081, LF355, NE5534, etc.). Pentru  $R_3 = 1\text{M}\Omega$  și  $C_1 = 1\mu\text{F}$ , frecvența impulsurilor generate este de aproximativ 1Hz. Dacă se dorește ca această frecvență să fie reglabilă, se poate înlocui  $R_3$  cu un potențiomtru, perioada oscilațiilor fiind aproximativ egală cu produsul  $R_3C_1$ . Condensatorul  $C_1$  nu este indicat să fie polarizat, în cazul generării frecvențelor foarte joase, deoarece la bornele sale tensiunea are amplitudinea apropiată de  $U_b$ , schimbându-și polaritatea cu frecvența de 1Hz, deci în fiecare perioadă, timp de cca. 0,5s, condensatorul va fi polarizat invers, riscând să se străpungă. Amplitudinea osci-

Componenta	Tip/valoare	Cod / Obs.
R1	3,3 - 4,7k $\Omega$	
R2	6,8 - 15k $\Omega$	
R3	1M $\Omega$	Determină frecvența de oscilație
C1	1 $\mu\text{F}$ /min16V	Determină frecvența de oscilație
IC0	741 DIL8	Cod 7414
R4 - R9	10 - 22k $\Omega$	
R10 - R15	1 - 4,7k $\Omega$	Vezi indicațiile din text
IC1 și IC3	Soclu DIL8	Cod 5686
IC2 și IC4	Soclu DIL14	Cod 5665
D1 - D8	LED 3 - 5mm	Cod 12490/12491
T (fig. 2)	P $\geq$ 0,5W; U = 6 ... 15V	Cod 13372
P	4 x 1N4001, 1PM05	
R1 = R2	2 - 3 k $\Omega$ ; Pd $\geq$ 0,25W	
C1 = C2	4,7 - 10 $\mu\text{F}$ /16V	
R3	4,7 - 10k $\Omega$ /0,1W	
F	Sig. fuzibilă I $\leq$ 50mA	
D	LED 3 - 5mm	facultativ

Tab. 1

**Lista de componente pentru schemele din figurile 1 și 2.**

### Caracteristici:

- testează funcțional AO și / sau comparatoare simple, duble (capsulă DIP8) sau quad (capsulă DIP14);
- compatibilitate pin la pin cu toate AO de uz general;
- rezultatul testului este afișat optic, cu LED-uri;
- frecvență de testare: 1Hz.

acest tester nu-și propune să măsoare parametrii amplificatoarelor, ci doar testarea stării de funcționare a acestora, pentru a elimina astfel rapid, componentele defecte.

Pentru testarea AO obișnuite (spre deosebire de comparatoare și AO Norton), s-a ales funcția cea mai simplă, conexiunea de repetor, amplificatorul testat fiind comandat de un semnal dreptunghiular simetric. Schema recomandată pentru tester este prezentată în figura 1 (conform schemei de principiu din figura 5a). După cum se remarcă, AO sunt alimentate din sursă

laților este cu aproximativ 1V mai mică decât valoarea tensiunii de alimentare. În cazul în care AO testat (montat în soclurile C1...C4) este funcțional, semnalul de test se va regăsi la ieșirea acestuia, și va aprinde alternativ, cu tactul de 1Hz, cele două diode luminescente conectate în paralel, dar cu polaritate inversă. Au fost prevăzute 4 socluri, cu care se acoperă necesarul pentru marea majoritate a AO curent întâlnite. Astfel, în soclul notat pe schema din figura 1 cu C1, conexiunile corespund circuitelor ce conțin un singur AO în capsulă, DIP8. Aici se vor putea



Tab. 2

Componentele pentru aplicația ce are cablajul din figura 7.

Componenta	Valoarea	Observații
R18 - R21	2,2 - 4,7k $\Omega$	Funcție de Ub
R24 - R31	0,1 - 0,5M $\Omega$	
R32 - R35	2,2 - 4,7k $\Omega$	Funcție de Ub
C2 - C5	1 - 10 $\mu$ F/15V	Determină f
D9 - D12	LED 3 - 5mm	

testa următoarele tipuri: LM /  $\mu$ A /  $\beta$ A741, LM /  $\mu$ A /  $\beta$ M (108, 201, 208, 301, 308), TBA221, TBA222, TL/B (060, 061, 066, 071, 081, 087), LM101, NE5534, precum și mai modernele LF351, LF355, LF356, TLC271, etc.

În cele expuse mai sus, au fost enumerate tipurile cele mai reprezentative și mai frecvent întâlnite, dar practic, cu ajutorul acestui tester, se poate testa orice tip de AO, identificând după catalog soclul corespunzător. Pentru a nu complica montajul, nu s-au prevăzut și soclurile rotunde pentru variantele capsulelor metalice ale AO mono și duale, considerate rar utilizate. Dar și acestea pot fi foarte ușor testate, deoarece dispoziția terminalelor respectă aceeași ordine ca și la capsulele DIP8, și pot fi foarte ușor introduse în socluri, fără vreo încrucișare a terminalelor.

Plecând de la ideea că nu va fi necesar

de limitare a curentului prin LED-uri, R10...R15, se va alege în funcție de tensiunea de alimentare a montajului, de tipul LED-urilor și de luminozitatea dorită. Pentru tensiuni de alimentare de  $\pm 4$ V, valoarea acestora va fi de ordinul a 1k $\Omega$ , iar pentru  $\pm 12$ V, rezistența trebuie crescută la 2,5...3k $\Omega$ . Rezistoarele R16 și R17 principal pot lipsi, rolul lor fiind de a limita curentul absorbit în cazul circuitelor ce prezintă scurtcircuit pe alimentare, defecțiune destul de frecvent întâlnită. Valoarea recomandată este de 50...100 $\Omega$ /1W.

Alimentarea testerului se va putea realiza ușor, consumurile fiind mici. Astfel, oscilatorul consumă aproximativ 1mA pentru alimentare la  $\pm 4$ V, ajungând la 2mA

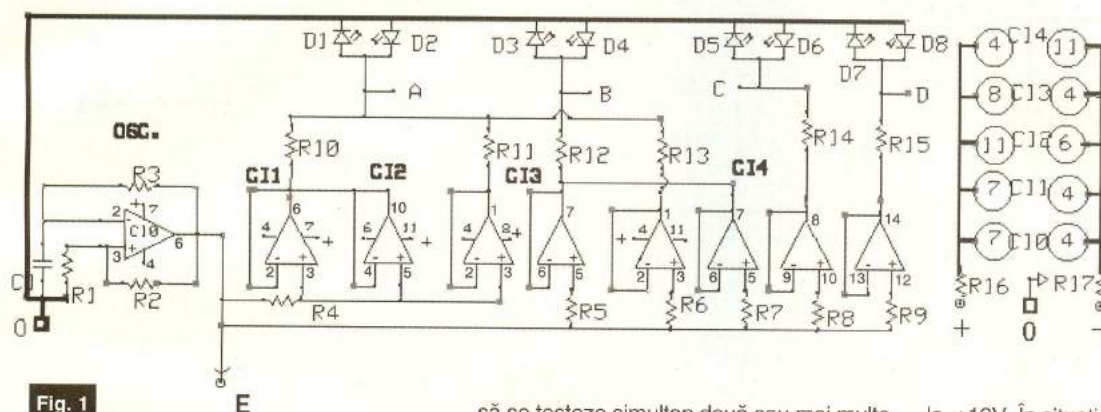


Fig. 1

Schema electrică a testerului pentru amplificatoare operaționale (pentru valori componente, a se vedea textul și tablele)

În soclul CI2 se vor putea testa AO mono, în capsulă DIP14 (741, 108 - 308, etc.).

În soclul CI3 se vor testa amplificatoarele duale, cum ar fi: LM /  $\beta$ M (358, 2904), MC1458, MC1558, TL/B (062, 072), TL082, TL287, RC4558, LF353, etc.

Soclul CI4 este destinat AO Quad: LM /  $\beta$ M (324, 2902), TLO64, TL074, TL084, B064, B084, LF347, LM124, MC4741, etc.

să se testeze simultan două sau mai multe circuite integrate, pentru optimizarea montajului, s-au folosit numai 4 perechi de diode luminescente, primul grup fiind utilizat nu numai pentru CI1, ci și pentru CI2, și pentru primul AO din CI3 și CI4. Similar sunt valorificate și grupurile de diode 2 și 3. În ceea ce privește modul de aplicare a semnalului de test, deși principal toate intrările neinvertoare s-ar putea conecta în paralel, semnalul de la generator aplicându-se printr-un singur rezistor, s-a preferat o "risipă" de rezistoare (R4...R9), pentru a evita un rezultat eronat în cazul în care una sau mai multe intrări neinvertoare (cazul circuitelor multiple), ar prezenta o impedanță de intrare foarte mică, scurtcircuitând astfel semnalul de excitație pentru celelalte AO. Valoarea rezistoarelor

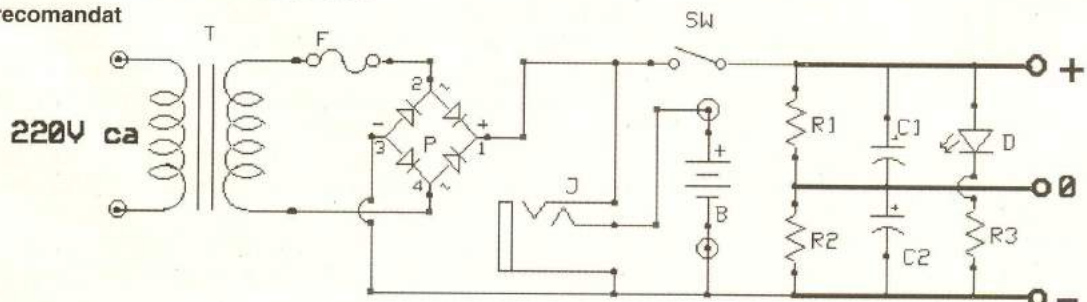
la  $\pm 12$ V. În situația testării unui AO QUAD, consumul maxim, pentru o luminozitate moderată a LED-urilor, nu va depăși 20mA. Nu se pun probleme de filtraj deosebite și nici de stabilizare. În figura 2 este prezentată o schemă posibilă de alimentator, în care, pentru simplificare (consumul fiind foarte mic), s-au obținut cele două tensiuni de alimentare printr-un divizor cu punctul median conectat la masă.

În figura 3 este prezentat cablajul imprimat corespunzător schemei din figura 1, iar în figura 4 amplasarea componentelor, vederea fiind dinspre fața cu traseele de interconectare, componentele fiind văzute "prin transparență".

Din punct de vedere constructiv, este recomandabil să se folosească socluri de

Fig. 2

Schema electrică a alimentatorului recomandat





The diagram shows the internal structure of the CI 6 integrated circuit, which contains four operational amplifier (op-amp) sections labeled 1, 2, 3, and 4. Each section is represented by a triangle symbol. Section 1 has inputs 7 and 8, and output 6. Section 2 has inputs 4 and 5, and output 2. Section 3 has inputs 9 and 10, and output 10. Section 4 has inputs 1 and 2, and output 1. The circuit includes various resistors (R), capacitors (C), and diodes (D). Diodes D9, D10, D11, and D12 are connected to the inputs of the op-amp sections. Resistors R34, R35, R33, and R32 are connected to the outputs of the op-amp sections. Capacitors C4, C5, C2, and C3 are connected to the inputs of the op-amp sections. The circuit is powered by a positive supply (+) and a negative supply (-).

a)

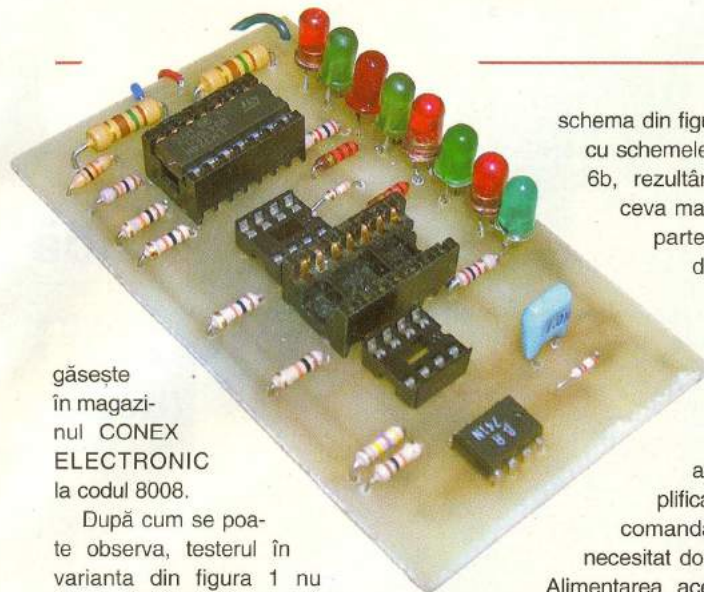
The diagram shows a two-stage precision rectifier. The first stage is an inverting op-amp with a gain of -1, using a resistor  $R$  for both feedback and input. Its input is labeled  $IN$ . The output of the first stage is connected to the non-inverting input of a second op-amp configured as a voltage follower (buffer). The output of the second stage is connected to a diode network consisting of two diodes and a resistor  $R$ , which produces the full-wave rectified output.

b)

C

[www.conexclub.ro](http://www.conexclub.ro)





găsește  
în magazi-  
nului CONEX  
ELECTRONIC  
la codul 8008.

După cum se poa-  
te observa, testerul în  
varianta din figura 1 nu  
corespunde și pentru verifi-  
carea AO Norton, și nici a com-  
paratorilor, care fac parte tot din familia  
AO. Dacă se doresc și aceste facilități,

schema din figura 1 se completează  
cu schemele din figurile 6a și/sau  
6b, rezultând astfel o schemă  
ceva mai complicată, pe de o  
parte datorită dispunerii  
diferite a terminalelor  
acestor circuite  
integrate față de  
AO obișnuite,  
iar pe de altă  
parte, datorită  
schemei interne a  
acestora. Astfel, am-  
plificatoarele Norton fiind  
comandate în curent, au  
necesitat două rezistoare în plus.

Alimentarea acestora de regulă se  
face din sursă unică. Pentru testare, în  
combinația de față, s-a preferat con-  
exiunea de comparator (conform schemei  
de principiu din figura 5b), folosind același

alimentarea se face din sursă unică.  
Practic, s-a ajuns la concluzia că testarea  
acestora într-o conexiune de repetor, ca în  
cazul schemei din figura 1, nu este  
concludentă și s-a preferat testarea într-o  
conexiune de oscilator (conform schemei  
de principiu din figura 5c), cu prețul unei  
complexități sporite a montajului. În acest  
caz semnalul generat de CIO nu mai este  
utilizat. Pentru a nu complica prea mult  
cablajul, s-a preferat folosirea a 4 LED-uri  
special destinate testării comparatoarelor,  
conectate ca sarcină la ieșirea compa-  
ratoarelor. Acestea vor clipi în ritmul  
semnalului generat de comparatorul testat,  
perioada de oscilație fiind  $T \approx 1,4 RC$ , unde  
R este rezistorul conectat între ieșirea  
comparatorului și intrarea inversoare, iar C  
este capacitatea conectată între intrarea  
inversoare și masă (în cazul de față  
conectată la -Ub). Pentru  $C = 10\mu F$  și  $R =$   
 $75k\Omega$ , frecvența de oscilație va  
fi de aproximativ 1Hz.

Cablajul corespunzător unui  
tester ce include și schemele  
din figurile 6a și 6b, este  
prezentat în figura 7. În figura 8  
este prezentată dispunerea  
componentelor pentru acest  
ansamblu, cu precizarea că  
vederea este dinspre traseele  
cablajului iar componentele  
sunt văzute "prin transpa-  
rență" - atenție deci la monta-  
rea soclurilor, pe desen fiind  
marcat terminalul 1. În soclul  
notat cu C15 se vor putea testa

circuitele din familia LM / MC (2900, 3900,  
3301, 3401), iar în soclul IC6, cele din  
familia LM / MC (239, 339, 2901, 3302), cel  
mai frecvent întâlnit fiind LM /  $\mu M$  339.

Valorile componentelor sunt cuprinse în  
tabelul 2.

Rezistorul notat cu Rx în  
figura 8 (amplasat între R6 și  
R8), reprezintă un ștrap.

Celelalte 16 rezistoare, nota-  
te cu R pe schema din figura 6b  
și ne-notate în figura 8, pot fi  
toate de  $100k\Omega \pm 50k\Omega/0,1W$ ,  
cu observația că rezistoarele  
conectate între intrările inver-  
soare și ieșire, împreună cu  
condensatoarele respective,  
determină frecvența de osci-  
lație, care nu este critică, dar  
practic este preferabil să fie în

jur de 1Hz.

#### Bibliografie:

1. Circuite integrate analogice - Catalog de Râpeanu + colectiv ;
2. Catalog semiconductori MOTOROLA;
3. Colecția revistei Elektor, ediția germană. ♦

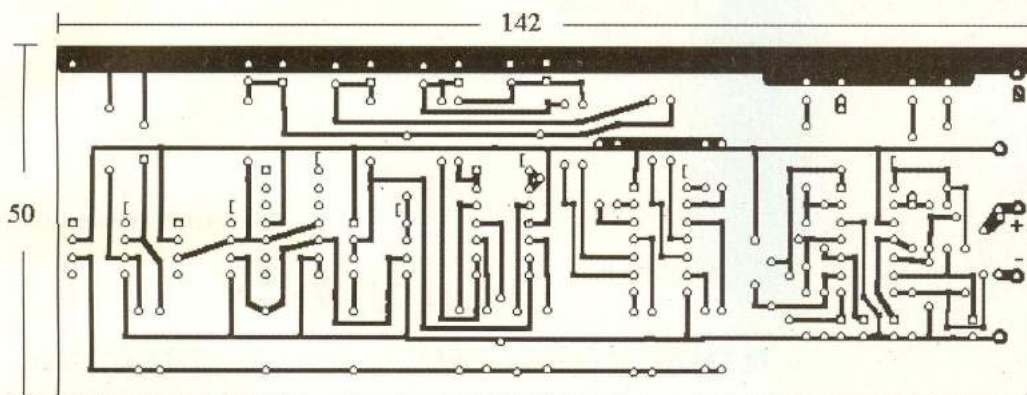


Fig. 7

Circuit imprimat pentru un tester  
complex, pentru testarea AO, AO  
Norton și a comparatoarelor  
analogice, conform figurilor 1, 6a și  
6b

semnal de test generat de CIO din figura 1  
și aceleași grupuri de LED-uri. Ca și în  
cazul AO obișnuite, LED-urile se vor  
aprinde alternativ în ritmul semnalului de  
test (în cazul în care circuitul testat este

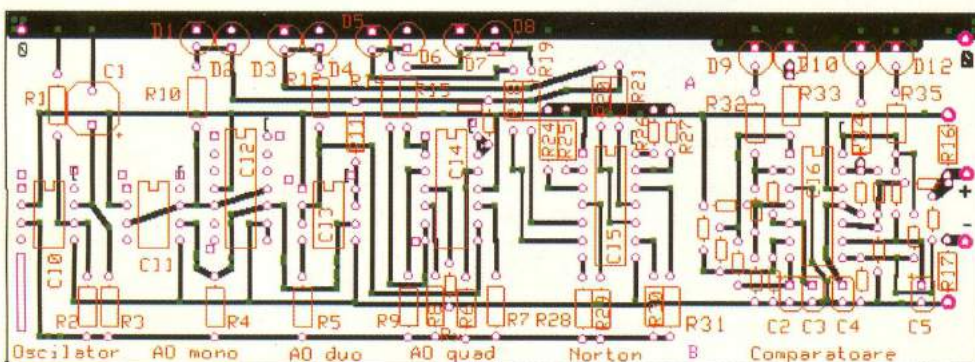


Fig. 8

Desenul de execuție a unui tester  
pentru testarea AO, AO Norton și a  
comparatorilor analogice, conform  
figurilor 1, 6a, 6b și a circuitului  
imprimat din figura 7

bun), dar unul din cele două LED-uri va  
avea o luminozitate mai scăzută, datorită  
compromisului impus de combinația cu  
schema din figura 1. Comparatoarele au  
de regulă ieșirea cu colectorul în gol, și  
oferă două stări, low și high, iar



# Telecomandă prin telefon

(K6501)



Cod 9214

**225 lei**

*Montajul în kit, realizat  
de Velleman, permite*

**comanda de la distanță  
a aparatelor electronice din casă,**

*prin intermediul unui telefon (pe fir) cu ton digital (DTMF).  
Se poate acționa printr-un simplu apel telefonic și comanda, după  
introducerea unei parole de utilizator, lumina din camere, sistemul  
de alarmă ori centrala termică.*

Montajul oferă noi și interesante posibilități de comandă la distanță, având posibilitatea de a comanda (în regim ON/OFF) trei dispozitive electronice prin intermediul releelor de la ieșire. Comanda ieșirilor se face prin intermediul liniei telefonice, de la distanță, de la orice telefon cu ton digital (DTMF) ce are rol de emițător. Rolul de receptor îl are interfața, care se conectează direct la priza liniei telefonice.

Printre alte facilități, montajul permite verificarea, tot de la distanță, prin linia telefonică, a stării releelor (deschise sau închise). De exemplu, oriunde s-ar afla o persoană pe glob, poate verifica și comuta starea (ON sau OFF) a echipamentului de iluminat, a sistemului de alarmă sau a echipamentului de încălzire centralizată din imobilul său.

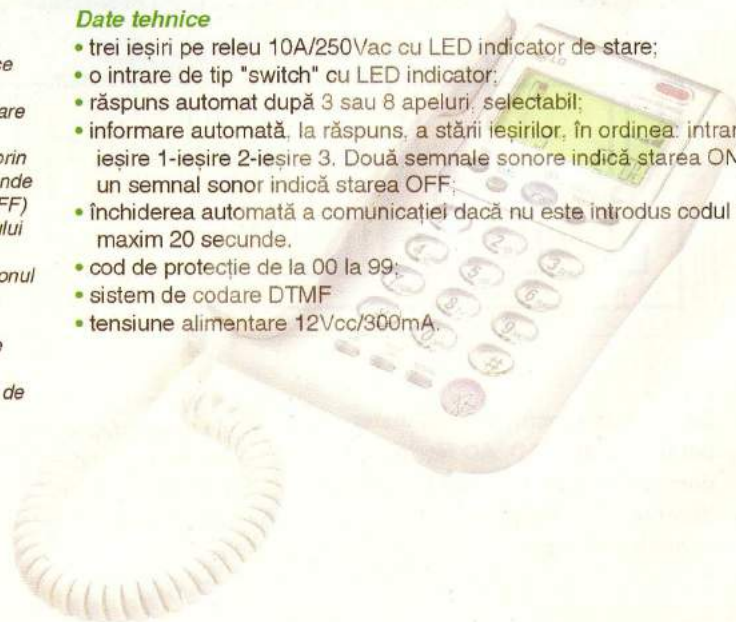
Verificarea se face prin formarea unei combinații de taste de la telefonul emițător și așteptarea mesajului sonor în receptorul acestuia. Comanda efectivă a ieșirilor este similară. Un avantaj major constă în faptul că interfața semnalizează care dintre ieșirile sale sunt închise sau deschise prin semnale sonore distincte.

Operația de verificare și acționare a ieșirilor este parolată cu un cod de utilizator format din două cifre (de la 00 la 99).

Dacă nu se dispune de un telefon cu ton DTMF se poate realiza comanda prin intermediul unui generator separat de ton DTMF.

## **Date tehnice**

- trei ieșiri pe releu 10A/250Vac cu LED indicator de stare;
- o intrare de tip "switch" cu LED indicator;
- răspuns automat după 3 sau 8 apeluri, selectabil;
- informare automată, la răspuns, a stării ieșirilor, în ordine: intrare- ieșire 1- ieșire 2- ieșire 3. Două semnale sonore indică starea ON, un semnal sonor indică starea OFF;
- închiderea automată a comunicației dacă nu este introdus codul în maxim 20 secunde;
- cod de protecție de la 00 la 99;
- sistem de codare DTMF
- tensiune alimentare 12Vcc/300mA.





Sandu Doru  
comraex@yahoo.com

## Centrală inteligentă de alarmă cu tastatură și 4 zone

**Realizată cu  
microcontroler, centrala de  
alarmă asigură un grad  
ridicat de siguranță și  
stabilitate în funcționare  
(fără erori sau alarme  
false).**

### Date tehnice :

- număr de zone: 4;
- tip zone : programabile (intrare/ieșire, instantanee, 24h), buclă "end of line" (închisă la capăt cu rezistor);
- temporizare intrare / ieșire la armare / dezarmare : 0...81/0...54 secunde, programabil în cuante de câte 6 secunde;
- operare de la tastatură;
- coduri formate din patru cifre, reprogramabile de la tastatură (cod utilizator, cod service, master, etc.);
- semnalizare stare zone, mod (armat/dezarmat) și tensiune alimentare pe LED-uri și/sau buzzer;
- ieșiri alarmă: pe releu.

**C**entrala inteligentă de alarmă cu patru zone de supraveghere și operabilă de la o tastatură este destinată protecției imobilelor mici. Centrala semnalizează complet, acustic și luminos, evenimentele și starea acesteia. Oferă un jurnal cu evenimentele memorate, în memoria nevolatilă, chiar dacă s-a întrerupt tensiunea de alimentare.

### Definiții pentru starea centralei și a zonelor

#### Starea centralei

Centrala se poate găsi în una din următoarele cinci stări:

- *Centrală dezarmată* este o stare stabilă din care se iese numai pe bază de cod;
- *Centrală prearmată* este o stare instabilă din care se poate ieși numai după trecerea timpului de intrare/ieșire,
- *Centrală armată* este o stare stabilă din care se poate ieși numai pe bază de cod;
- *Centrală în curs de programare* este o stare stabilă din care se poate ieși numai după încheierea ciclului de programare.

#### Zonele centralei

- *Zona activă 24 de ore* este zonă activă indiferent de starea centralei are timpul de alarmare cel mai lung și nu i se poate defini un timp de intrare;
- *Zona activă* este zona căreia i se poate defini tipul și timpul de intrare;
- *Zona dezactivată* este zona inactivă indiferent de starea centralei.

*Zona violată* se caracterizează prin contact de senzor activ sau prin legătura către senzor întreruptă.

*Evenimentul* este reprezentat de acțiunile centralei în urma violării unei zone active detectată prin senzori cu contact de diferite tipuri.

*Timpul de intrare/ieșire* poate fi definit pentru fiecare zonă în parte, cu excepția zonei patru (instantanee, activă 24h) și

reprezintă întârzierea între momentul violării zonei și momentul semnalizării evenimentului. Acesta dă posibilitatea dezactivării centralei în intervalul de timp prestabilit, între 6 și 54 secunde.

### Modul de programare

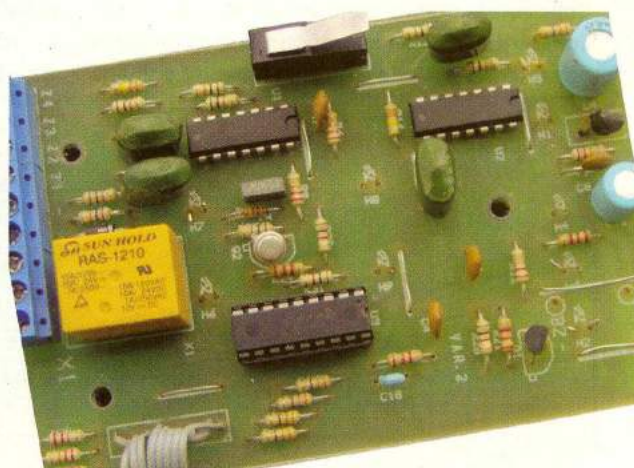
La punerea sub tensiune, centrala trece într-o stare stabilă și face testul LED-urilor și a sistemului acustic de semnalizare.

Nu necesită operații prealabile de inițializare, trecându-se direct la programarea zonelor și a timpilor de intrare și ieșire.

*Meniurile de programare ale centralei sunt:*

- Meniul 1 = zona 1
- Meniul 2 = zona 2
- Meniul 3 = zona 3
- Meniul 4 = zona 4 → neprogramabilă
- Meniul 5 = cod master
- Meniul 6 = cod user 1
- Meniul 7 = cod user 2
- Meniul 8 = cod service

**Activare centrală: [cod] [\*]**



**Dezactivare centrală: [cod] [\*]**

**Secvența de programare cod:**

**[cod service] [#] [meniul prog.] [cod prog.]**

**Exemple.**

Secvența practică de programare a unui cod conform celor de mai sus, respectiv programarea codurilor 2570 (pentru master), 1357 (user 1 - utilizator 1), 3851 (user 2 - utilizator 2) și reprogramarea codului de service în 9735; inițial codul service este 1234:



Digit 1	Tip zonă	Secvența de programare	
0	24 h		
1	activată "away"		
2	activată (rezervată opțiunilor în dezvoltare)		
3	dezactivată		
Digit 2	Temporizare intrare	Temporizare ieșire	
0	0 sec	0 sec	
1	6 sec	9 sec	
2	12 sec	18 sec	
3	18 sec	27 sec	
4	24 sec	36 sec	
9	54 sec	81 sec	

Programare cod master:

"1234" "#" "5" "2570"

Programare cod user 1:

"1234" "#" "6" "1357"

Programare cod user 2:

"1234" "#" "7" "3851"

Programare cod service:

"1234" "#" "8" "9735"

**Observații.** Codul master poate schimba cod user 1 și 2 și activa / dezactiva centrala. Codul user 1 și cod user 2 poate numai

activa și dezactiva centrala. Codul service nu are restricții.

**Secvența de programare a zonelor este:**  
[cod service] [#] [meniu zonă] [tip zonă (digit 1)] [timp intrare (digit 2)]

**Exemple de programare a zonelor:**

Programare zona 1 - instantanee:

"1234" "#" "1" "1" "0"

Programare zona 2 - 24h și timp de intrare / ieșire de ~8 sec.:

"1234" "#" "2" "0" "1"

Programare zona 3 - dezactivată:

"1234" "#" "3" "3" "0"

Zona 4 se programează numai software, la fabricare și este zonă definită "zonă 24h".

Toate zonele sunt "end of line" și se vor închide cu un rezistor de 10kΩ.

Centrala se poate programa complet folosind numai "cod service".

Codul service înscris de fabricant este "1234" și se va schimba imediat după instalare și trecerea în proprietatea noului utilizator.

Centrala poate fi programată în orice moment, memoria codurilor fiind nevolatilă. Ultimul cod de activare / dezactivare tastat rămâne înscris și se poate citi chiar și după întreruperea alimentării centralei.

Programarea greșită de trei ori consecutiv produce declanșarea sirenei de alarmare. Dezactivarea se face conform procedurii standard.

### Schema electrică

Centrala inteligentă de alarmare supraveghează permanent patru linii de intrare și are întreaga arhitectură construită în jurul microcontrolerului PIC16F84. Pentru simplitate, oscilatorul a fost construit cu elemente RC de bună calitate, fapt ce nu îi afectează performanțele.

Alimentarea circuitului de intrare se face cu 12Vcc printr-o diodă care nu permite inversarea polarității. Intrările Z1, Z2, Z3 și Z4 se închid la +12V prin toate contactele elementelor de supraveghere în serie cu un rezistor de 10kΩ. Stările acestora sunt preluate de microcontroler prin pinii RA0, RA1, RA2, RA3 și analizate conform secvențelor de program. Deciziile luate vor fi presemnalizate optic cu ajutorul celor trei LED-uri Z1, Z2, Z3 și acustic cu ajutorul buzerei. Zona patru (Z4) nu este semnalizată deoarece are un singur mod de funcționare descris în tabelul explicativ. Pentru semnalizarea acustică se deosebesc trei situații:

1. Fiecare apăsare pe una din taste produce un "bip" scurt;
2. Introducerea codurilor în format corect este semnalizată prin trei "bip"-uri scurte;

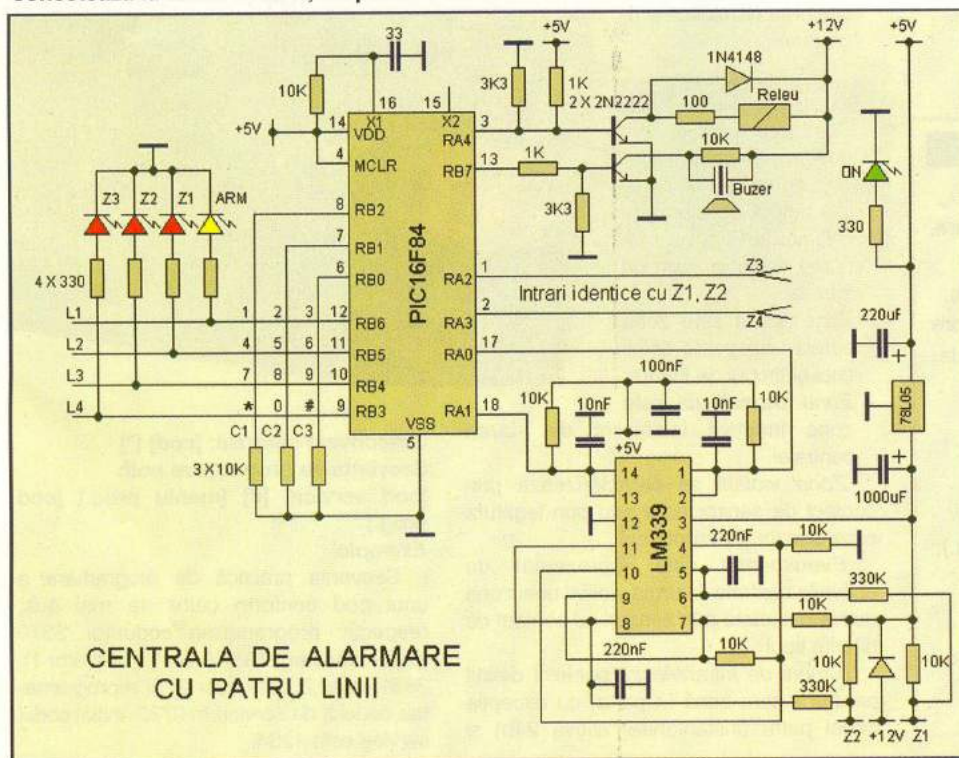
Tab. 1

### Semnalizările centralei

Zona	Manifestare LED	Buzer	Semnificație
Zx	Intermitent lent	Intermitent	Prealarmare
Z1	Stins	Oprit	Repaus
	Intermitent rapid	Oprit	Zonă deschisă
	Aprins	Oprit	Eveniment memorat
Z2	Stins	Oprit	Repaus
	Intermitent rapid	Oprit	Zonă deschisă
	Aprins	Oprit	Eveniment memorat
Z3	Stins	Oprit	Repaus
	Intermitent rapid	Oprit	Zonă deschisă
	Aprins	Oprit	Eveniment memorat
	Stins	Oprit	Centrală dezarmată
ARM	Aprins	Oprit	Centrală armată

Fig.1

Schema electrică a centralei de alarmare. Pentru zonele Z3 și Z4 schema se completează cu un circuit cu LM339 configurat similar. Tastatura se conectează la liniile L1...L4, respectiv coloanele C1...C3





### Recomandări

ÎNAINTE DE A ÎNSCRIE "COD PROTECT", LA ADRESA 0X18 SE VA SCRIE URMATOAREA SECVENȚĂ: 44 42 41 24 00 00 FF FF

ACEASTA INSEAMNĂ:

- COD SERVICE 1 2 3 4

- INTRARE ACTIVĂ 24 DE ORE

- DECLANȘARE IMEDIATĂ

DATORITĂ FAPTULUI CĂ INTRAREA "4" ESTE LEGATĂ ȘI DE ACCESUL ÎN CENTRALĂ, SE RECOMANDĂ CA ZONELE INSTANTANEE SAU SUPRAVEGHEATE 24 DE ORE SĂ FIE ÎN ORDINEA URMĂTOARE: 4; 3; 2; 1.

1. LA PUNEREA SUB TENSIUNE SE TESTEAZĂ LED-URILE ȘI BUZERUL.

2. PROGRAMAREA CENTRALEI SE FACE NUMAI ÎN STAREA "DEZARMAT"

2. INTRĂRILE SE PROGRAMEAZĂ ÎN ORDINEA:

- ACTIVE "AWAY" TEMPORIZATE.

- ACTIVE "24H" TEMPORIZATE.

- ACTIVE "AWAY" NETEMPORIZATE.

- ACTIVE "24H" NETEMPORIZATE.

3. PĂRĂSIREA INCINTEI POATE FI FACUTĂ PE ORICARE DINTRE INTRĂRILE TEMPORIZATE.

4. DUPĂ IEȘIRE, "USERUL" ESTE ATENȚIONAT DE MOMENTUL ARMĂRII

5. DACĂ NU SA PĂRĂSIT INCINTA ÎN TIMP UTIL, "USERUL" ESTE ATENȚIONAT SĂ

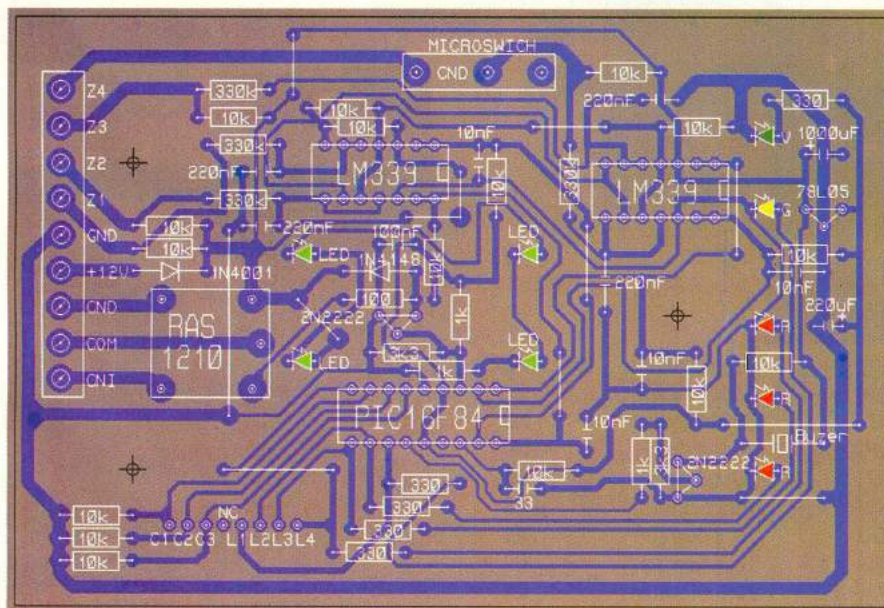
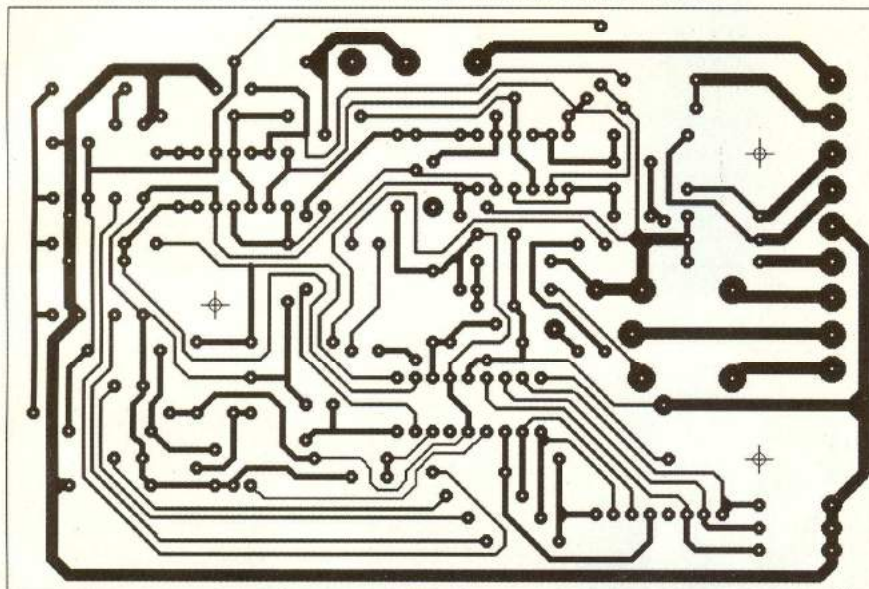
DEZACTIVEZE CENTRALA ȘI SĂ REPETE ARMAREA.

6. DACĂ EVENIMENTUL PERSISTĂ PE UNA DIN INTRĂRILE ACTIVE, SIRENA SUNĂ REPETAT DUPĂ TIMPUL DE PREFARMARE.

7. DACĂ EVENIMENTUL ÎNCETEAZĂ PE TOATE INTRĂRILE, SIRENA SE OPREȘTE.

Fig. 2

Circuitul imprimat al centralei de alarmă. Dimensiuni 123 x 83mm.



3. Introducerea codurilor în format incorect este semnalizată prin 16 "bip"-uri, urmate de revenirea la starea inițială.

Orice cod introdus greșit de trei ori consecutiv va fi interpretat ca o intervenție neautorizată. Funcție de situație, va fi sau nu anclanșat releul ce pune în funcțiune sirena pentru alarmare. Modul de lucru și de supraveghere a zonelor, este stabilit prin intermediul tastaturii, conform procedurilor descrise anterior. Pentru aceasta, microcontrolerul citește permanent stările apărute la intersecția coloanelor RA0, RA1, RA2 cu liniile RA3, RA4, RA5 și RA6. De remarcat faptul că liniile L1...L4 au rol dublu, fie de a servi tastatura, fie de a comunica operatorului diversele stări predefinite în program. Frecvența succesiunii secvențelor este suficient de mare pentru a nu compromite derularea programului și implicit exercitarea funcțiilor pentru care a fost proiectat dispozitivul.

În figurile 2 și 3 se prezintă imaginile circuitului imprimat și modul de amplasare a componentelor. Dimensiunile cablajului sunt 123 x 83mm.

Încasarea se face împreună cu tastatura standard într-o cutie metalică al cărei capac va ține armat *microswitch*-ul antifracție. *Atenționăm pe cei ce observă diferențe între fotografii și circuitul imprimat, că acesta din urmă a fost reprojectat pentru a putea fi ușor executat și prin procedeul manual, de cei ce nu au alte posibilități.* LED-urile de culoare verde, neprezentate în schemă sunt utilizate pentru iluminarea tastaturii și se alimentează direct de la +12Vcc, printr-un rezistor cu valoarea de 1kΩ.

În încheiere, semnalăm că se pune la dispoziția celor interesați programul în format .hex, versiunea 002, care poate fi scris în microcontrolerul PIC16F84 printr-una din metodele descrise anterior în paginile revistei. Programul poate fi solicitat prin e-mail redacției ([vinzari@conexelectronic.ro](mailto:vinzari@conexelectronic.ro) sau [redactie@conexclub.ro](mailto:redactie@conexclub.ro)) sau autorului ([comraex@yahoo.com](mailto:comraex@yahoo.com))

Formatul .asm al programului, numai pentru tastatură, este foarte lung, și nu se poate prezenta din cauza lipsei de spațiu (poate fi solicitat prin e-mail); este protejat conform legii drepturilor de autor și nu poate fi utilizat în scopuri comerciale fără acordul autorului.

### Bibliografie

1. Site-ul firmei producătoare de memorii, microcontrolere și microprocesoare, Microchip, [www.microchip.com](http://www.microchip.com).
2. Documentație în limba română procesată de AF Tehnica s.r.l.

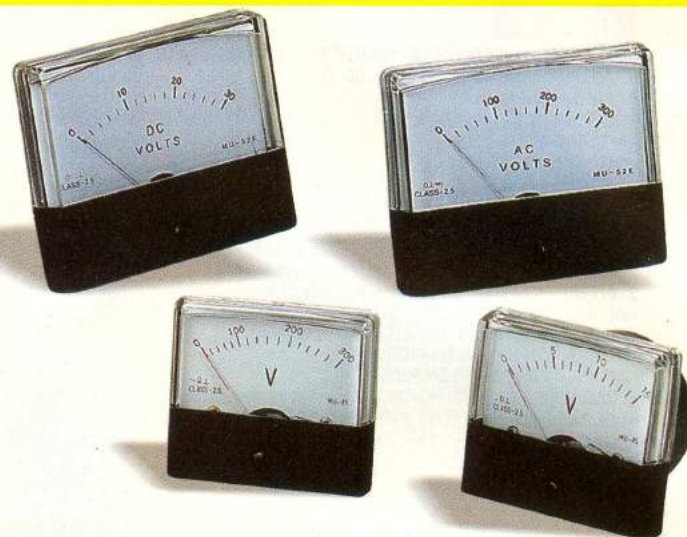
Fig. 3

Desenul de amplasare a componentelor pe cablaj



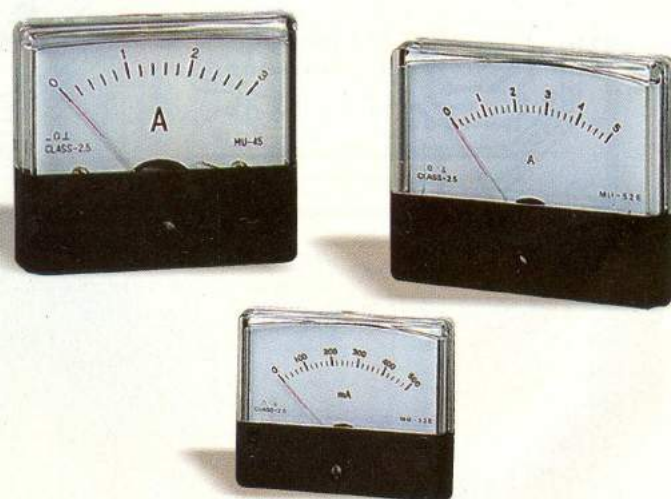
## Instrumente de panou

### Voltmetre panou



Cod articol	Descriere	Tensiune	Dimensiuni	Preț (lei)
12984	Voltmetru panou	15V DC	60 x 47mm	29
12985	Voltmetru panou	30V DC	60 x 47mm	29
12986	Voltmetru panou	300V AC	60 x 47mm	29
12987	Voltmetru panou	15V DC	70 x 60mm	29
12988	Voltmetru panou	50V DC	70 x 60mm	35
7343	Voltmetru panou	30V DC	70 x 60mm	29
7344	Voltmetru panou	300V AC	70 x 60mm	29

### Ampermetre panou



Cod articol	Descriere	Curent	Dimensiuni	Preț (lei)
12978	Ampermetru panou	10A DC	60 x 47mm	29
12979	Ampermetru panou	3A DC	60 x 47mm	29
12980	Ampermetru panou	30A DC	60 x 47mm	29
12981	Ampermetru panou	5A DC	60 x 47mm	29
12982	Ampermetru panou	1A DC	70 x 60mm	35
12983	Ampermetru panou	15A DC	70 x 60mm	35
16571	Ampermetru panou	3A DC	70 x 60mm	29
7342	Ampermetru panou	5A DC	70 x 60mm	29



# VOLTMETRE DIGITALE DE PANDOU

## 3 1/2 DIGITI

DIGITAL PANEL METER LCD/LED



PMLCDL (cod 9339)  
- varianta low-cost

**29 lei**



PMLCD  
cod 12878

**45 lei**

### Caracteristici tehnice (comune):

- afișare cu 3 1/2 digiți LCD (sau LED);
- sensibilitate la intrare: 200mV;
- tensiune de alimentare: 7...12Vcc (var. LCD) sau 5Vcc (PMLED/5) sau 9Vcc (PMLED);
- selectare punct zecimal, manual (prin jumper);
- indicare automată a polarității;
- înălțime digit: 13mm (var. LCD) sau 14mm (var. LED);
- rată eșantionare: 2-3 citiri/s;
- 0V citit/afișat, garantat!
- impedanță intrare: > 100MΩ;
- precizie: ±0,5%;
- consum curent 1mA (var. LCD) sau 60mA (var. LED);
- dimensiuni: 68 x 44mm.



PMLED/5  
- 5V tensiune  
de alimentare  
cod 12877

**59 lei**

PMLED (cod 12876)  
- 9V tensiune de alimentare

**59 lei**







## Avertizor pentru telefon

Ștefan Laurențiu, Automatica S.A.  
stefan\_l\_2003@yahoo.com

Aparatul descris mai jos este un accesoriu util acolo unde se utilizează două telefoane fixe, conectate pe aceeași linie. Alimentat din sursă proprie (două baterii R6) aparatul indică, prin aprinderea unui LED verde, utilizarea unui telefon. Un al doilea LED, roșu, indică prezența pe linie a unui telefon-derivație în timpul utilizării telefonului principal.

Aparatul se pretează mai ales când unul dintre telefoane este electronic. Diferențele de impedanță ale celor două aparate sunt substanțiale din

din două baterii de 1,5V. Aparatul nu consumă decât atunci când este pornit din întreruptorul propriu și consumă mai mult numai atunci când telefoanele sunt ridicate

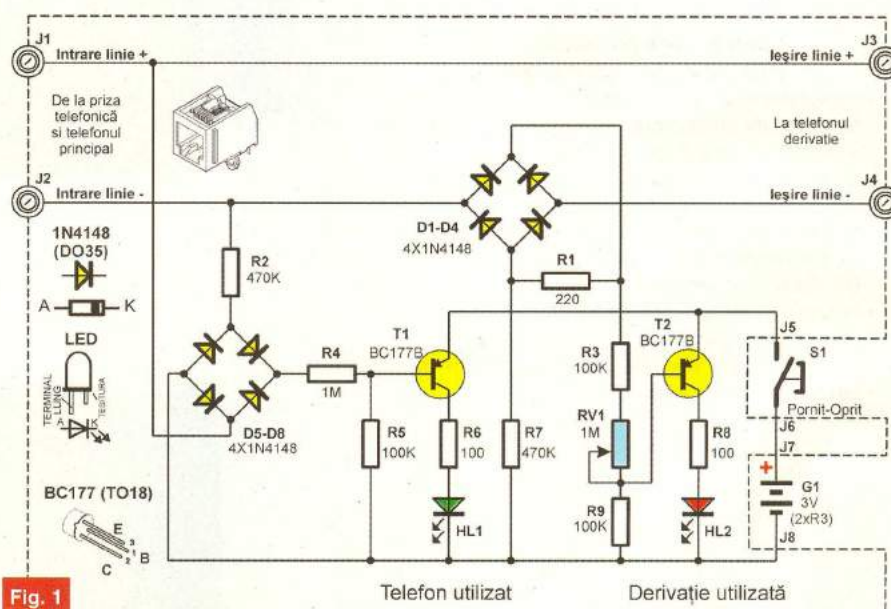


Fig. 1

Schema electrică a avertizorului

punctul de vedere al liniei și detecția unui telefon-derivație electronic este mult mai dificilă. Combinațiile uzuale de LED-uri serie/paralel nu sunt suficiente pentru o bună semnalizare.

Schema aparatului este cea din figura 1, iar în tabelul 1 se poate vedea modul de funcționare al aparatului.

Ținând cont de restricțiile impuse asupra consumului din linie, este necesară o alimentare locală. Aceasta este realizată

din furcă (4mA, respectiv 6mA). În aceste condiții cele două baterii pot asigura 50...100 de ore de utilizare.

Partea inteligentă a schemei o repre-

Tab. 1 Funcționare montaj

Telefon		Stare LED	
Principal	Derivație	HL1	HL2
în furcă	în furcă	stins	stins
în furcă	utilizat	aprin	stins
utilizat	în furcă	aprin	stins
utilizat	utilizat	aprin	aprin



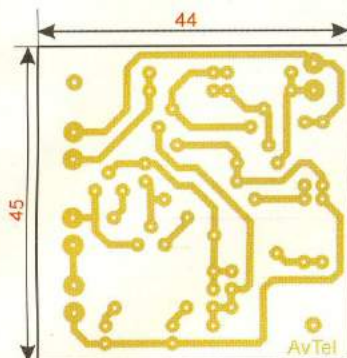


Fig. 2

## Desenhul circuitului imprimat

zintă utilizarea celor două punți: cea montată în paralel pe linie și cea în serie cu derivația (mai ales).

Circuitul paralel detectează scăderea

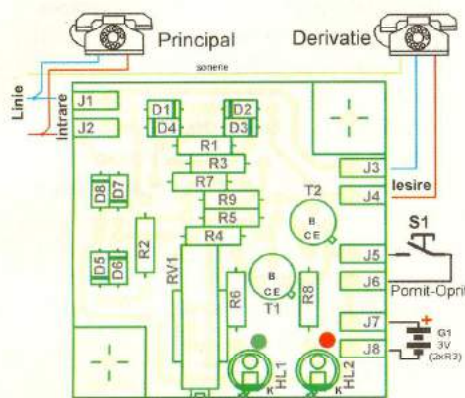


Fig. 3

## Desenhul de amplasare a componentelor

tensiunii din linie cauzată de ridicarea din furcă a unuia dintre cele două telefoane. În aceste condiții T1 este polarizat în conducție prin R5 și LED-ul verde HL1 se aprinde. Curentul prin LED și prin tranzistor este limitat de R6. Dacă ambele telefoane sunt în furcă, tensiunea în linie este corespunzătoare unei baterii de 48V bine încărcate (adică de cca 50...52V), iar divizorul format din R2, R4 și R5 ține blocat tranzistorul T1 și LED-ul verde este stins.

Conectată între telefonul principal și cel derivație, puntea formată din D1-D4 are drept sarcină un rezistor de 220Ω (R1). Când telefonul principal este ridicat din furcă pe grupul R1, R7 apare o tensiune suficientă astfel încât T2 să fie menținut blocat și LED-ul roșu HL2 să fie stins. În acest timp dacă se ridică derivația curentul consumat de aceasta modifică distribuția tensiunii pe divizorul rezistiv din baza lui

T2, atent reglată din RV1. T2 intră în conducție, aprinzând LED-ul roșu.

Toate componentele, cu excepția conectoarelor telefonice, a comutatorului de pornit-oprit, a bateriilor și eventual a celor două LED-uri sunt montate pe un cablaj imprimat cu dimensiunile de 44 x 45mm prezentat în figura 2. Montarea componentelor pe cablaj și conectarea la linie trebuie făcută ca în figura 3. În funcție de configurația concretă, este posibilă conectarea și a unui al treilea terminal, cel de sonerie. LED-urile pot fi montate și în exteriorul cablajului, utilizând suportul specific și conectându-le cu fire la placă. Pentru RV1 a fost prevăzut un potențiomtru semireglabil multitură, iar cablajul permite montarea mai multor tipuri. Se poate utiliza și un potențiomtru semireglabil monotură, de mici dimensiuni.

După realizare, aparatul se alimentează cu tensiune prin închiderea lui S1, fără a-l conecta la linia telefonică. În aceste condiții ambele LED-uri trebuie să se aprindă. Se conectează montajul (alimentat) la linie. Ambele LED-uri trebuie să fie stinse. Se ridică din furcă, alternativ, câte un telefon. Se constată aprinderea LED-ului verde. Se reglează RV1 astfel încât LED-ul roșu să fie stins atunci când derivația nu este utilizată și atunci când telefonul principal este scos din furcă. Cu telefonul principal utilizat, se ridică derivația din furcă și se urmărește aprinderea LED-ului roșu. Dacă este nevoie, se repetă reglajul potențiomtrului RV1.

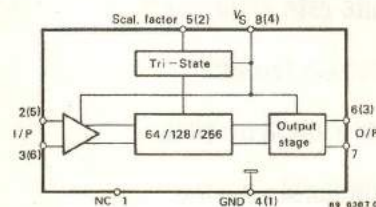
## Bibliografie:

1. Revista Popular Electronics (Poptronics)

## Sfat practic!

U813BS (U813BSE) este un prescaler de 1.1GHz pentru tunere TV CATV sau Satelit, bucle PLL sau frecvențmetre cu factor de divizare 64, 128 sau 256, factor ce se poate programa la pinul 5 (sau 2, funcție de varianta de capsulă în care este realizat).

Cele mai cunoscute moduri de capsulă la BS813 este DIP8 și SIP6. Pentru a facilita migrația de la un tip de capsulă, pentru care este proiectat PCB-



ul, la altul, prezentăm schema bloc și semnificația pinilor. În paranteză sunt trecuți pinii corespunzători capsulei SIP6 (TELEFUNKEN Semiconductors).


**AgeSys s.r.l.** - 55.000 de articole într-un catalog **ELFA**  
 ...soluție rapidă - ELFA cel mai mare distribuitor de  
**componente electronice din Europa de Nord**  
**Solicitați catalogul gratuit editia 2006!\***

  
**Afisor PLED**

  
**Conector militar**

  
**Kituri**

  
**Multimetru digital**

**Distribuitor oficial in Romania AgeSys SRL**  
**Tel/fax: 0259-432088, e-mail: info@agesys.ro, web: www.agesys.ro**









\*Taxele de expediere sunt suportate de solicitant.



HAA79

## Detector de gaz

metan, butan sau propan



**Instalat corespunzător în bucătăria din locuință sau în locul unde este amplasată centrala termică (alimentată cu gaz), detectorul de gaze poate preveni din timp eventuale pagube materiale și umane, urmare a unei explozii.**

### Caracteristici:

- Tipul senzoruului: semiconductor;
- Timp de inițializare: până la 2min;
- Timp de răspuns: până la 20min;
- Tensiune de alimentare: 12Vcc / 100mA (opțional cu adaptor, cod PS1203);
- Moduri alarmă: sonor pe buzzer piezo, contact releu NC (normal închis) și optic pe LED. Consum maxim în alarmă: 140mA;
- Temperatură de lucru: -10°C...50°C;
- Umiditate mediu: max. 95%RH;
- Masă: 300g;
- Dimensiuni: 140 x 85 x 35mm.

**R**ăspundem pe această cale cititorilor care ne-au adresat întrebări, în ultimul timp, pe tema unor detectoare de gaz. În același timp, am rămas impresionați de recente evenimente (avarii importante, provocate de explozii, ca urmare a unor acumulări de gaze de combustie), evenimente în care și-au pierdut viața oameni și care, totuși, puteau fi prevenite. O reconsiderare legislativă, în ceea ce privește obligativitatea utilizării, în locuri de interes public, a unor detectoare de prevenire a dezastrelor (gaz, fum / incendiu, etc.), este necesară.

Detectorul HAA79 detectează prezența în aer a tuturor gazelor de combustie: metan, propan (LPG), butan și izobutan, etc. Detectorul poate fi utilizat în școli, restaurante, clădiri cu destinație publică sau industrială.

La montaj, trebuie ținut cont de un aspect, foarte important, anume că butanul

și propanul sunt gaze mai grele decât aerul; detectorul se va instala pe perete, cât mai aproape de podea! În aceeași ordine de idei, când se alege locul de amplasament, trebuie ținut cont de condițiile de mediu. Detectorul trebuie protejat împotriva concentrațiilor mari de praf (nisip), aburi, săruri sau curenți de aer puternici!

Concentrațiile pentru generarea unei alarme (detectorul fiind calibrat conform standardului britanic pentru gaz metan) sunt:

- metan 2.500...10.000ppm;
- propan 1.800...7.500ppm;
- butan 1.250...5.000ppm.

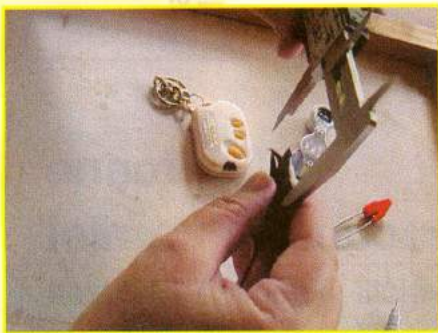
Altfel, alarma este generată la o concentrație de 5%...20% din **LEL** (Low Explosive Limit - Limita Minimă de Explozie).

La alimentare (cu 12Vcc, minim 100mA) are loc operația de inițializare a senzoruului (LED-urile roșu și verde se vor aprinde), care durează aproximativ două minute. În stand-by, LED-ul verde este aprins, semnalizând operare normală, iar cel roșu stins. În alarmă, ambele LED-uri sunt aprinse; în plus, buzzerul emite un semnal sonor, iar releul deschide contactul NC (contactul poate fi utilizat la comanda centralei de alarmă / incendiu).

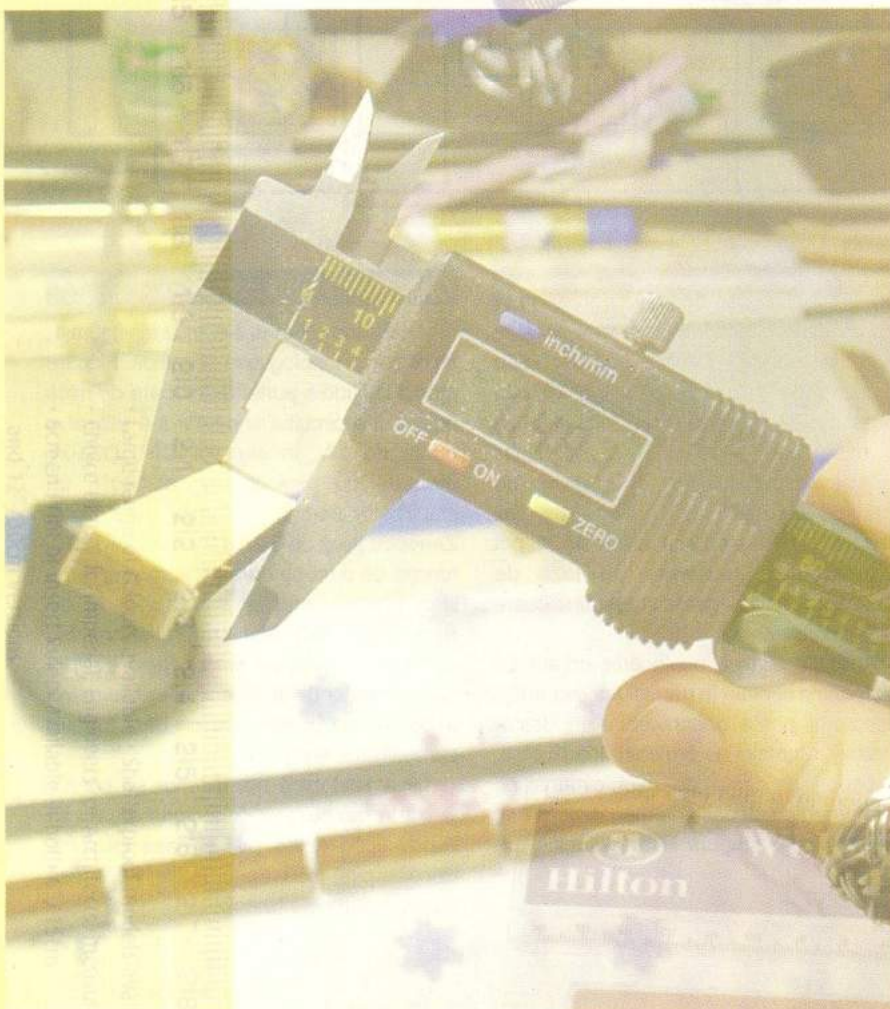
Senzoruul dispune de 4 fire pentru conexiune: două pentru alimentare (+12Vcc și GND) și două pentru ieșirea de semnalizare (contactele releului, COM și NC).

Cei interesați mai pot citi pe site-ul Velleman ([www.velleman.be](http://www.velleman.be)) despre HAA75 - detector optic de fum.





- lungimea maximă măsurată: 150mm;
- rezoluție: 0,01mm (0,0005")



# Subler digital cu afișaj LCD

Cod 928

**169lei**



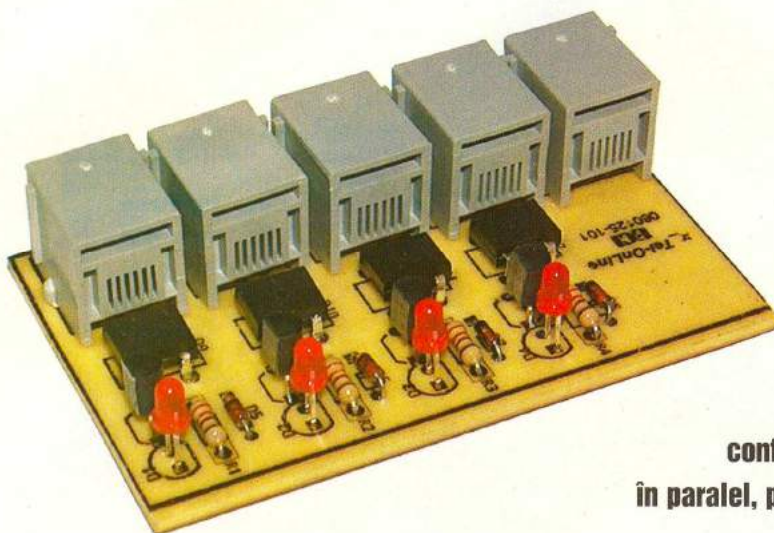


# Telefoane conectate în paralel

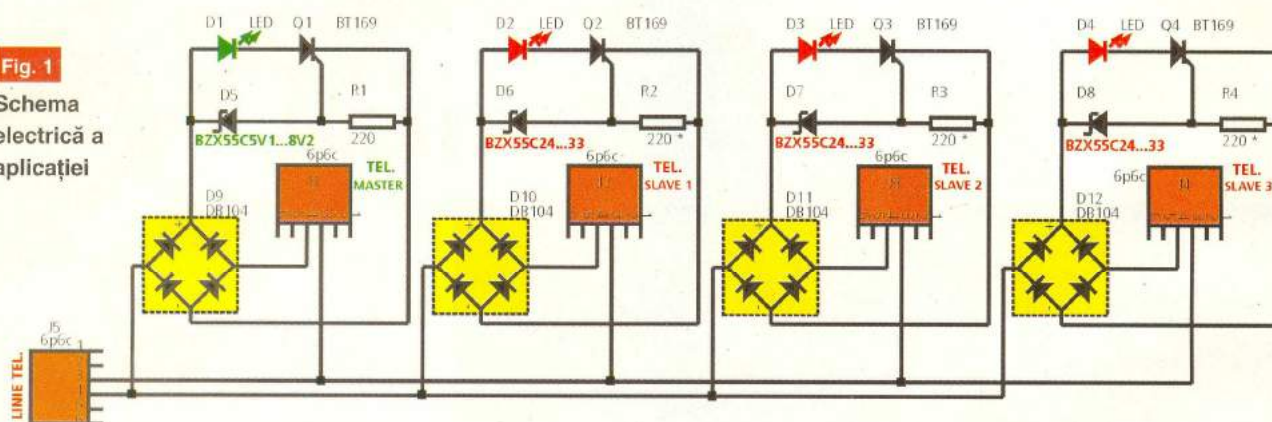
Restricții și confidențialitatea  
convorbirilor

Croif V. Constantin  
croif@elkconnect.ro

Cu ajutorul montajului  
electronic prezentat, se poate asigura  
confidențialitatea convorbirilor la telefoanele cuplate  
în paralel, pe o linie. Se asigură și unele restricții în ceea ce  
privește apelurile efectuate.



**Fig. 1**  
Schema  
electrică a  
aplicației



## Caracteristici:

- proiect modular (configurabil pentru numărul dorit de telefoane cuplate în paralel);
- poate fi programat numărul dorit de telefoane cu (*slave*) sau fără (*master*) restricții;
- de pe liniile interne definite ca *master* se pot efectua și recepționa convorbiri în mod confidențial și se poate asculta un telefon definit *slave*;
- liniile interne definite ca *slave* nu pot lansa convorbiri (nu primesc ton), însă pot prelua direct un apel extern (când sună telefonul). De pe această linie nu se poate asculta convorbirea altui telefon conectat în paralel (prin modul).

Probabil că aplicația prezentată poate fi încadrată, foarte bine, și la o rubrică "Pagina cu idei" sau "Sisteme de securitate". Excelează prin simplitate și funcționalitate. Construcția modulară permite executarea montajului pentru numărul dorit de ieșiri, funcție de cerințele utilizatorului. Numărul de linii telefonice interne, cu sau fără restricții, pot fi programate hardware, în faza de construcție, prin alegerea corespunzătoare a unor diode Zener.

Aplicația elimină neplăcerile create de telefoanele cuplate în paralel (cineva ridică receptorul peste o convorbire în desfășurare). Montajul se pretează foarte bine, la birouri de firme de mici dimensiuni, apartamente sau case de mari dimensiuni, echipate cu o singură linie telefonică (pe fir).

## Descrierea aplicației

Analizând schema electrică din figura 1, se remarcă topologia sa simetrică. Fiecare modul include o punte redresoare de mică putere (pe circuitul imprimat s-a utilizat o punte de 1A, în capsulă DIP, DB104, montată cu pini înțorși la 180°), un stabilizator parametric format de o diodă Zener cu prag de 6,2...8,2V (sau 24...33V, funcție de cum se dorește a se programa linia internă, *master* sau *slave*) și un rezistor de 220Ω. Stabilizatorul parametric comandă în grilă un tiristor rapid (BT169 sau echivalent), de mică putere, al cărui anod se află în serie cu un LED (pentru semnalizare linie în uz).

Linia telefonică din exterior se conectează la montaj prin conectorul J5, de tip RJ11, 6p6c (șase poli și șase contacte fizice - pini) sau 6p4c (șase poli, însă numai 4 contacte fizice).



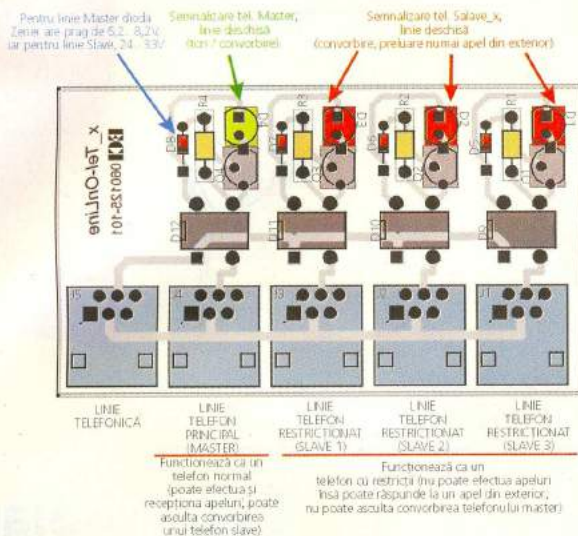


Fig. 2

Desen explicativ pentru modul de utilizare (exemplu de modul configurat cu o linie master, la J4 și trei slave)

Telefoanele din locuință (sau birou), conectate actualmente în paralel, se cuplează la conectorii J1...J4. Conform schemei electrice din figura 1, aplicația este configurată cu o *linie master* (disponibilă la conectorul J1, tip RJ11) și 3 *slave* (conectorii J2...J4).

Care este diferența, pe schema electrică, dintre o linie *master* și una *slave*? O linie *master* se programează utilizând pe locul marcat pentru diodă Zener (D5, în exemplul din figura 1), o diodă stabilizatoare de 500mW cu prag de 6,2V, 8,2V sau chiar 9,1V (funcție de starea și consumul liniei telefonice). La o linie

telefonică digitală, Romtelecom, s-au măsurat, de exemplu cca. 14...15V în convorbire / ton, cu un singur telefon pe linie sau 9,5V cu două telefoane în paralel, cuplate pe aceeași linie.

La o linie *slave*, pentru a acoperi în mod sigur acest decalaj de parametri (deci tensiunile de pe liniile telefonice depind și de numărul de telefoane cuplate în paralel), se vor utiliza diode Zener cu prag de stabilizare cuprins între 24V și 33V. Valoarea optimă a lui R1 (sau R2...R4) se stabilește și funcție de dioda Zener utilizată.

Un parametru care interesează este curentul de menținere al tiristorului BT169: 2...5mA. Informația este utilă în cazul în care se alege alt tip de tiristor.

BT169 este conectat în diagonală de c.c. a punții redresoare; tiristorul este comandat în poartă de stabilizatorul parametric cu diodă Zener. În conducție, el permite cuplarea telefonului, de la conectorul ce aparține secțiunii sale, la linia telefonică. Când se întâmplă acest lucru? Fie în cazul unui apel primit din exterior urmat de ridicarea receptorului telefonului master sau slave (tensiunea pe linie în acest caz este de cca. 90Vca), fie în cazul ridicării receptorului telefonului master, pentru a efectua o convorbire (tensiunea de prag a diodei Zener, 6,2V, este mai mică decât cea de pe linie, 9...15V). Tiristoarele comandate în grilă de la diodele Zener cu prag de

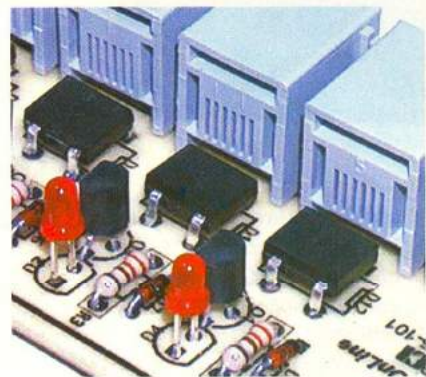
24...33V, rămân blocate, chiar dacă se ridică receptorul telefonului corespunzător secțiunii sale. Astfel, *convorbirea telefonului master rămâne confidențială*. Confidențială rămâne și convorbirea unui telefon slave (care preia direct un apel venit pe linie) față de un alt telefon slave!

### Restricții și confidențialitatea

#### convorbirilor. Utilizare.

În faza de construcție, funcție de diodele Zener utilizate, pot fi configurate, după dorință, un număr de *telefoane master* (poate fi chiar mai mult de unul) și *slave*. Modul de configurare a fost explicat mai sus. Linia telefonică fixă se conectează la conectorul J5.

Dacă, de exemplu, telefoanele s-au configurat astfel: telefonul corespunzător conectorului J4 - master, iar telefoanele corespunzătoare conectorilor J1...J3 - slave,



pot fi întâlnite situațiile descrise mai jos și exemplificate în figura 2.

Telefonul master nu are nici o restricție, funcționând normal. El poate asculta convorbirile efectuate de un telefon slave. Mai multe telefoane master programate, presupune utilizarea practic, a două telefoane în paralel.

Un telefon slave nu primește ton, deci nu poate lansa o convorbire telefonică. Poate însă prelua un apel telefonic, în momentul în care sună soneria telefonului. Convorbirea sa nu poate fi auzită dintr-un alt telefon programat ca slave, însă poate fi ascultată de la telefonul master.

De principiu, când se conectează alte echipamente pe linia telefonică, trebuie solicitat acordul operatorului de telefonie. Montajul funcționează ca o "minicentrală" telefonică. Montajul nu se poate utiliza în scopuri comerciale fără acordul redacției sau al autorului.

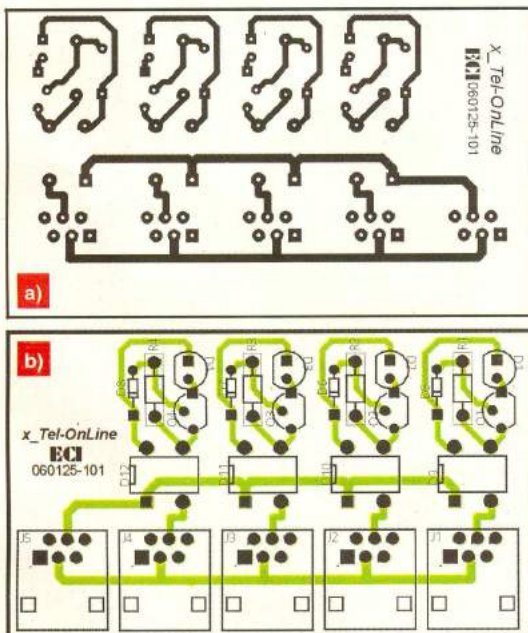
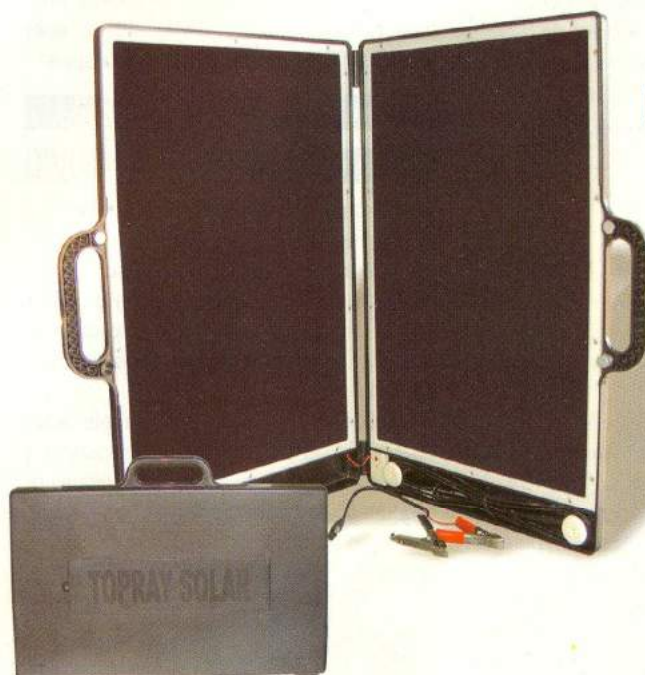


Fig. 3

Circuitul imprimat (a) și desenul de execuție (b)

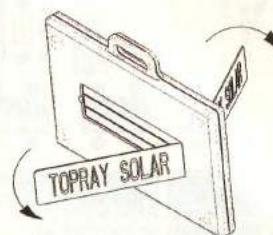


# Panou solar 13W cu suport orientabil



Cod 2255

**549 lei**



## Celulă solară 2V/200mA

Cod 14933

**29 lei**

### Caracteristici:

- ☛ aplicații: caravană, iaht, instrumente electrice, laptop, sistem GPS;
- ☛ indicator încărcare;
- ☛ conectoare detașabile pentru diverse aplicații;
- ☛ controler opțional: SOL4UCN2

### Specificații:

- ☛ putere: max. 13W;
- ☛ tensiune de operare: 14V;
- ☛ curent: 750mA;
- ☛ dimensiuni: 510 x 375 x 40mm;
- ☛ masă: 4,4kg.

## Busolă electronică



- ☛ indică punctele cardinale: N, NE, E, SE, S, SV, V, NV;
- ☛ întrerupător pentru alarmă (pornit/oprit);
- ☛ întrerupător pentru busolă (pornit/oprit);
- ☛ buton pentru iluminare display pe timp de noapte;
- ☛ buton pentru *reset*;
- ☛ buton pentru ora / lună, minute / zi;
- ☛ buton pentru afișarea temperaturii în °C sau °F;
- ☛ alimentare: 3 baterii tip AA.

Cod 15513

**119 lei**



K8048

velleman<sup>HIGH-Q</sup>  
kit

## Programator și placă de dezvoltare pentru microcontrolere PIC

**Programator multifuncțional pentru microcontrolere de uz general produse de Microchip. Kit-ul proiectat de Velleman oferă și posibilitatea testării directe a aplicațiilor, dispunând pe placă de maxim 6 ieșiri (LED-uri) și 4 intrări (butoane cu contact normal deschis).**

### Caracteristici:

- se utilizează pentru  $\mu$ C Flash Microchip;
- programează (sau se pot testa aplicații pentru)  $\mu$ C cu 8, 14, 18 și 28 de pini (PIC16F629, PIC16F675, PIC16F83, PIC16F84, PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627, PIC16F628, etc.);
- 4 push-butoane și 6 LED-uri pentru testarea programelor înscrise în  $\mu$ C, conectare la PC, pe portul serial RS232;
- software inclus (pentru compilare și programare cod sursă);
- alimentare la 12...15Vcc, minim 300mA;
- kit-ul include un  $\mu$ C PIC16F627;
- dimensiuni: 145 x 100mm.

\*Disponibil și în variantă asamblată sub codul VM111.

### Resurse minime:

PC compatibil IBM, Pentium, WIN 95/98/ME/XP/2000, CD-ROM și un port serial (COM) liber.

Aplicația K8048 constituie, pe lângă un mijloc de exersare a electronicii practice, de hobby (kit-ul fiind realizat în varianta neasamblată), un mod de a obține propria placă multifuncțională pentru microcontrolere (programator și placă de dezvoltare) și o cale de a utiliza un software original (PROGPIC2.exe), altul decât cele cu care cititorii erau obișnuiți (vezi colecția Conex Club, respectiv ic-prog.exe).

Deși montajul a mai făcut obiectul prezentării în revistă (vezi Conex Club nr. 11/2003 și numeroasele reclame din colecție), revenim cu o prezentare mai amplă, în care se vor face comentarii asupra schemei electrice și se va prezenta, integral modul de execuție practică a kit-ului.

K8048 este un programator multifuncțional, realizat de Velleman, pentru familia de microcontrolere PIC Flash de la Microchip. Diferite tipuri de  $\mu$ C PIC pot fi programate (de la cele cu 8 pini până la

grama direct în circuit, prin intermediul conectorului ICSP de pe placă.

Software-ul pentru programare se numește "PROGPIC2" (poate fi descărcat de pe site-ul Velleman, ca de altfel și manualul kit-ului, la [www.velleman.be](http://www.velleman.be)). Pentru compilarea propriului cod sursă (formatul .asm sau a fișierelor care nu vă parvin direct în formatul .hex și trebuie compilat) se utilizează utilitarul MPLAB, ce poate fi preluat și de pe site-ul Microchip - [www.microchip.com](http://www.microchip.com).

### Prezentarea schemei electrice

Se remarcă, la o primă privire, utilizarea numai de componente discrete, practic fără nici un circuit integrat specializat (cu excepția reguletoarelor VR1 și VR2). Acest aspect face și mai interesantă aplicația. Conversia semnalelor din format RS232 în semnale TTL (0-5V) se realizează cu tranzistoare de uz general, configurate ca inversoare. Este cazul tranzistoarelor T1, T2, T3 sau T4.

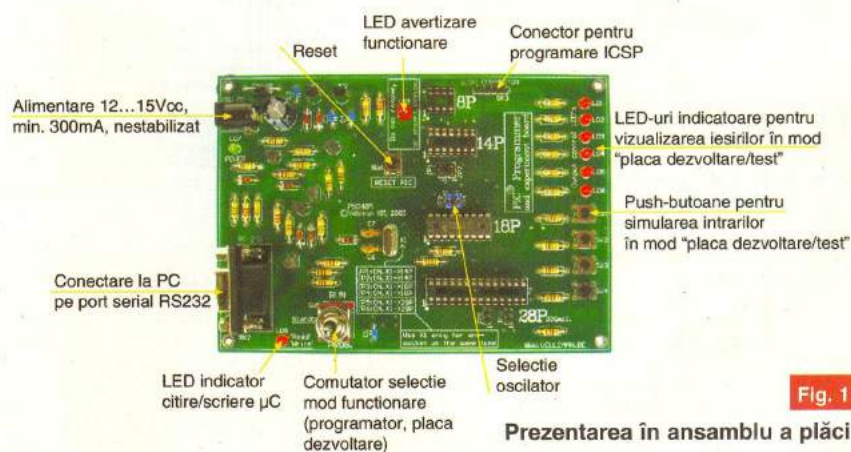


Fig. 1

Prezentarea în ansamblu a plăcii K8048

cele cu 28 pini). Un grup de șase LED-uri și patru push-butoane cu contact normal deschis, facilitează testarea  $\mu$ C programat direct în soclul din programator. Microcontrolerele PIC de alt tip (peste 28 pini, de exemplu PIC16F877) sau cele ambalate în alt tip de capsulă decât DIP, se pot pro-

Liniiile portului serial, RTS și DTR (pinii 7 și 4), de la SK2, sunt utilizate ca semnale de ceas și date (pentru pinii de programare ai  $\mu$ C, respectiv PGC și PGD), iar Tx (3), CTS (8) și RI (9) pentru a verifica și/sau a controla operația de programare.

Schema se alimentează cu minim



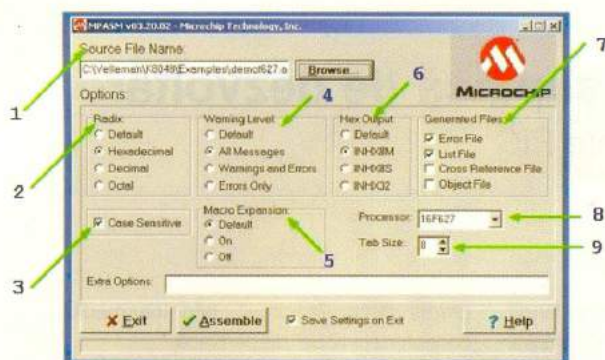


Fig. 2

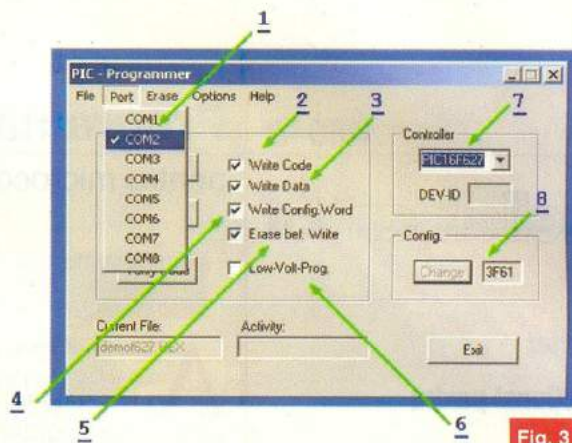


Fig. 3

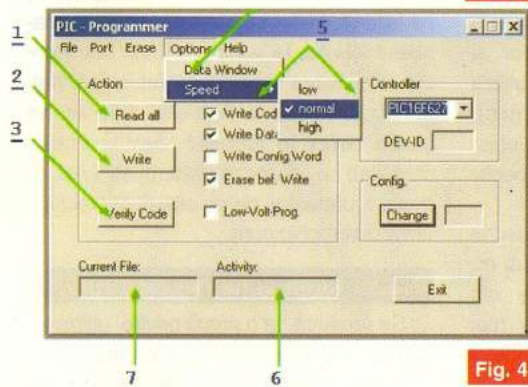


Fig. 4

15Vcc (300mA) la conectorul jack SK1. Tensiunea de programare, de valoare mare, +VPP, aproximativ 13,5Vcc (și care se aplică pe pinul /MCLR/Vpp al  $\mu C$ ) se obține de la regulatorul VR1 (LM78L12). Acesta are montat în serie cu pinul de referință, către masă, diodele D2 și D3. Astfel, la ieșirea, acestuia tensiunea crește de la 12V la 13,5V.

Din tensiunea de 13,5V, se

obține și tensiunea de alimentare a  $\mu C$ , +5V, pentru pinul VDD, prin intermediul stabilizatorului VR2 (LM78L05).

Comutatorul cu pârghie, SW5, permite alegerea modului de lucru: programare (poziția PGM), stand-by (poziție mijlocie) sau testare program înscris în  $\mu C$  (RUN). Cu pârghia comutatorului respectiv în poziție mijlocie,  $\mu C$  poate fi introdus în soclu fără riscuri (tensiunea de programare și cea de alimentare nu se aplică la pinii corespunzători).

Pe poziția PGM, SW5 (secțiunea A)

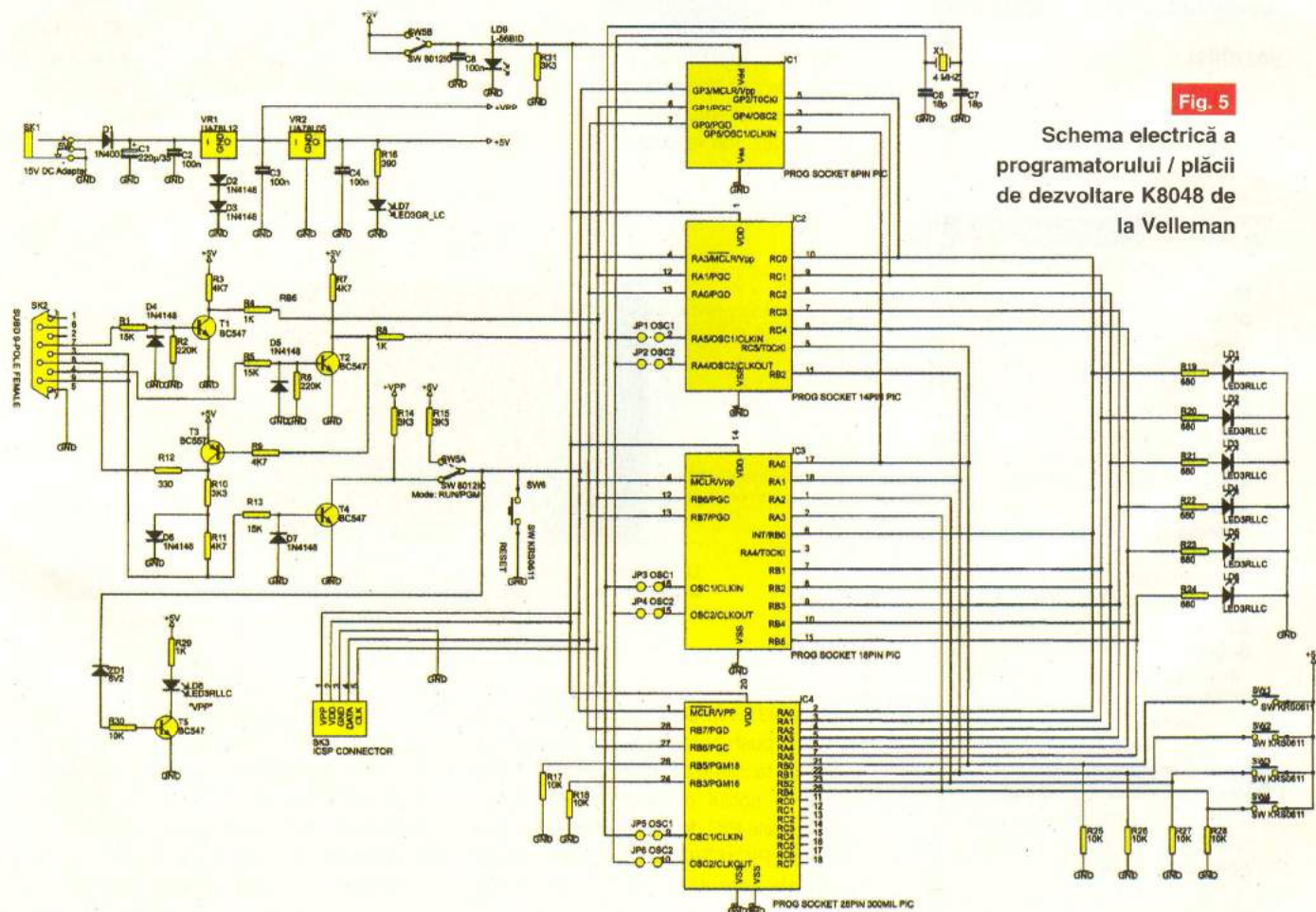


Fig. 5

Schema electrică a programatorului / plăcii de dezvoltare K8048 de la Velleman



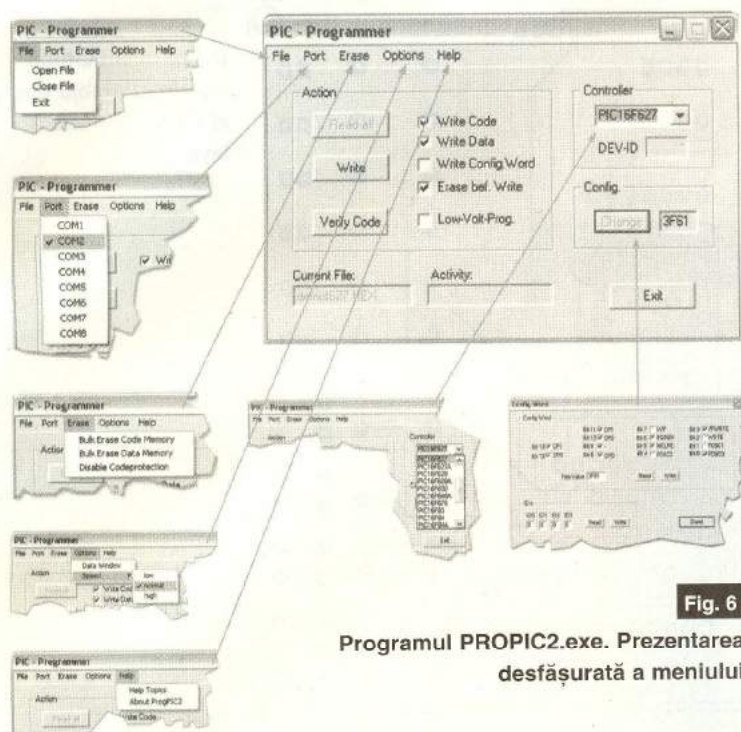


Fig. 6

Programul PROPIC2.exe. Prezentarea desfășurată a meniului

permite aplicarea tensiunii de alimentare de +5V, care este semnalizată de LED-ul D9. Secțiunea B din SW5 comută, în același timp, tensiunea de programare de +13,5V la pinul /MCLR al  $\mu C$ . Astfel,  $\mu C$  poate fi programat cu datele ce sosesc din PC pe linia DTR, date ce sunt sincronizate cu semnalul de ceas de pe linia RTS. Dioda LED D8 semnalizează, prin activarea sa, că  $\mu C$  este în curs de programare.

Cu SW5 comutat în poziție RUN, microcontrolerul este alimentat normal, cu +5V la pinul VDD iar aplicația înscrisă în urma programării poate fi rulată și testată (vizualizând starea porturilor definite ca ieșiri pe LED-uri și / sau aplicând comenzi de la push-butoane, pe liniile porturilor definite ca intrări).

Pentru exemplificare, la testarea unei aplicații, liniile definite ca ieșiri (pentru D1...D6) pe placa K8048 sunt:

- GP2 și GP4 pentru  $\mu C$  PIC cu 8 pini;
- RC0...RC4 pentru  $\mu C$  PIC cu 14 pini;
- RB0...RB5 pentru  $\mu C$  PIC cu 18 pini
- și RA0...RA5 pentru  $\mu C$  PIC cu 28 de pini.

Ca intrări, se utilizează:

- SW1 pentru GP5 la  $\mu C$  PIC cu 8 pini;
- SW1 și SW2 pentru RC5 și RB2 pentru  $\mu C$  PIC cu 14 pini;
- pinii RA0...RA3 la  $\mu C$  PIC cu 18 pini pentru cele patru comutatoare
- și pentru aceleași patru comutatoare SW1...SW4, pinii RB0...RB4 de la  $\mu C$  PIC cu 28 de pini.

Aplicațiile pot fi testate cu oscilator intern sau extern (cu cuarț de 4MHz, X1). Operația este facilitată de jumperii JP1...JP6. Pe placă se identifică și butonul RESET PIC (SW6). Pentru  $\mu C$  PIC cu 8 pini nu este posibilă utilizarea oscilatorului extern cu cristal de cuarț.

Așa cum se amintea mai sus, conectorul SK3 facilitează programarea  $\mu C$  PIC montate într-un circuit - ICSP (fără a le scoate din soclu sau dezlipi de pe placa pe care sunt montate; aceste plăci au un conector similar). Pinii pentru programare ICSP, universal valabil, sunt: VPP, DATA, VDD, CLK și GND.

### Modul de lucru cu programele

#### PROGPIC2 și MPLAB

Procedura uzuală de programare este:

1. Scrierea și/sau modificarea codului sursă (în limbaj de asamblare, utilizând un editor de text, de exemplu NOTE-

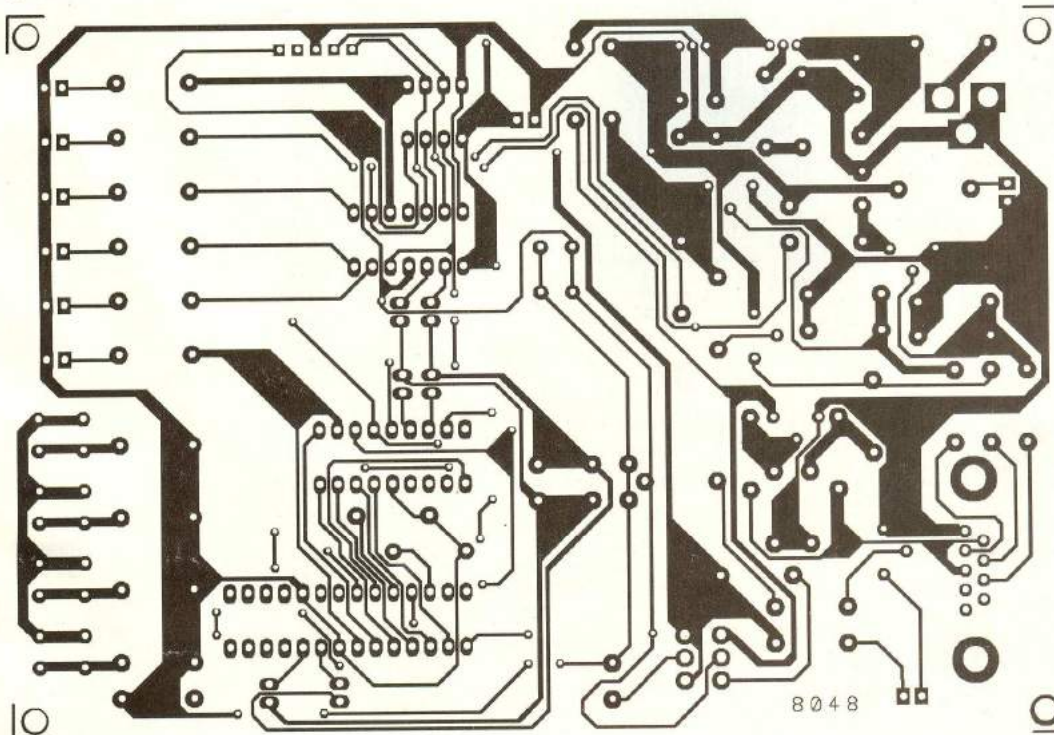


Fig. 7a

Desenul circuitului imprimat (dublu strat) al kit-ului K8048, layerul "bottom"



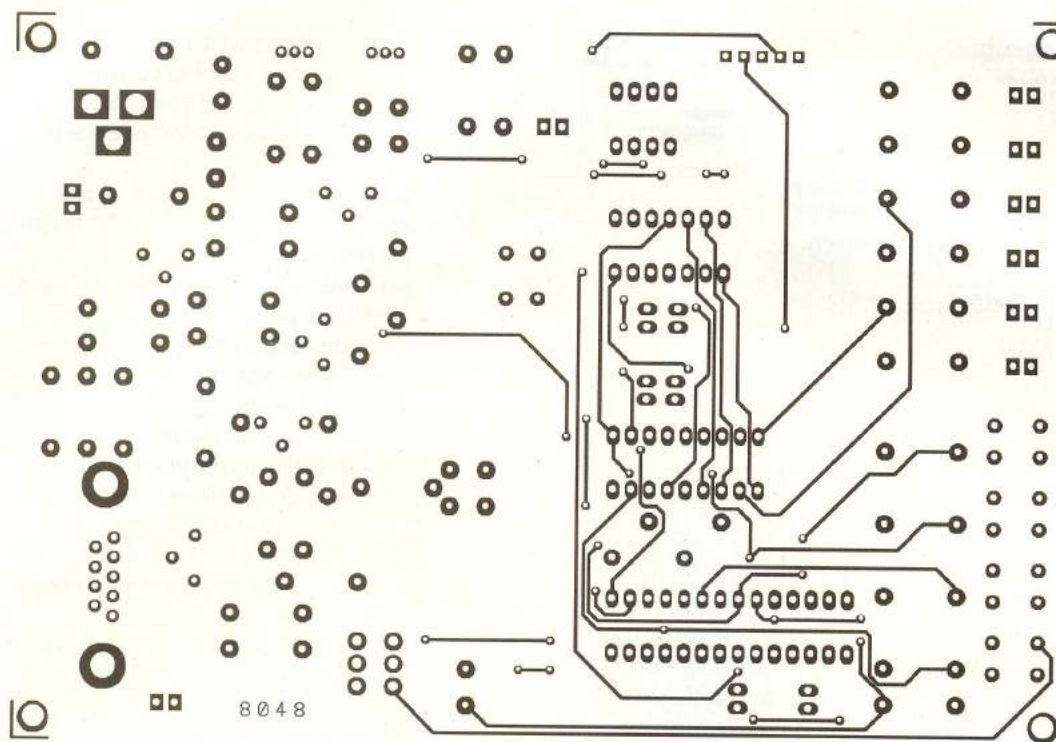


Fig. 7b

Desenul circuitului imprimat (dublu strat) al kit-ului K8048, layerul "top"

PAD),

2. Compilarea, în care codul sursă scris în assembler este convertit în cod mașină (se utilizează programul de la Microchip MPASMWIN.exe),
3. Programarea  $\mu C$  - codul mașină obținut este transferat în  $\mu C$ , de la PC, cu ajutorul kit-ului K8048, utilizând programul PROGIC2.exe.

*Notă. Programele se găsesc în pachetul kit-ului. Sunt oferite și programe exemplu*

(demo).

Operația de compilare a programului scris în limbaj de asamblare este:

- se lansează MPASMWIN.exe aflat în directorul \Velleman\K8048; se vor selecta **opțiunile** următoare (figura 2):
1. Numele și calea fișierului cod sursă (scris în assembler cu NOTEPAD);
  2. Se selectează formatul cod mașină sub care se dorește conversia fișierului cod sursă (uzual Hexazecimal);

3. Verificarea scrierii corecte a variabilelor;
4. Tipuri de mesaje ce vor fi generate după compilare (erori, avertizări);
5. Nu se modifică această opțiune!
6. Lungimea cuvântului de cod mașină. Pentru softul PROGIC2 se utilizează INHX8M;
7. Fișiere ce sunt generate odată cu fișierul .hex, după compilare;
8. Selectarea tipului de  $\mu C$  utilizat;
9. Numărul de caractere dorite pe o coloană

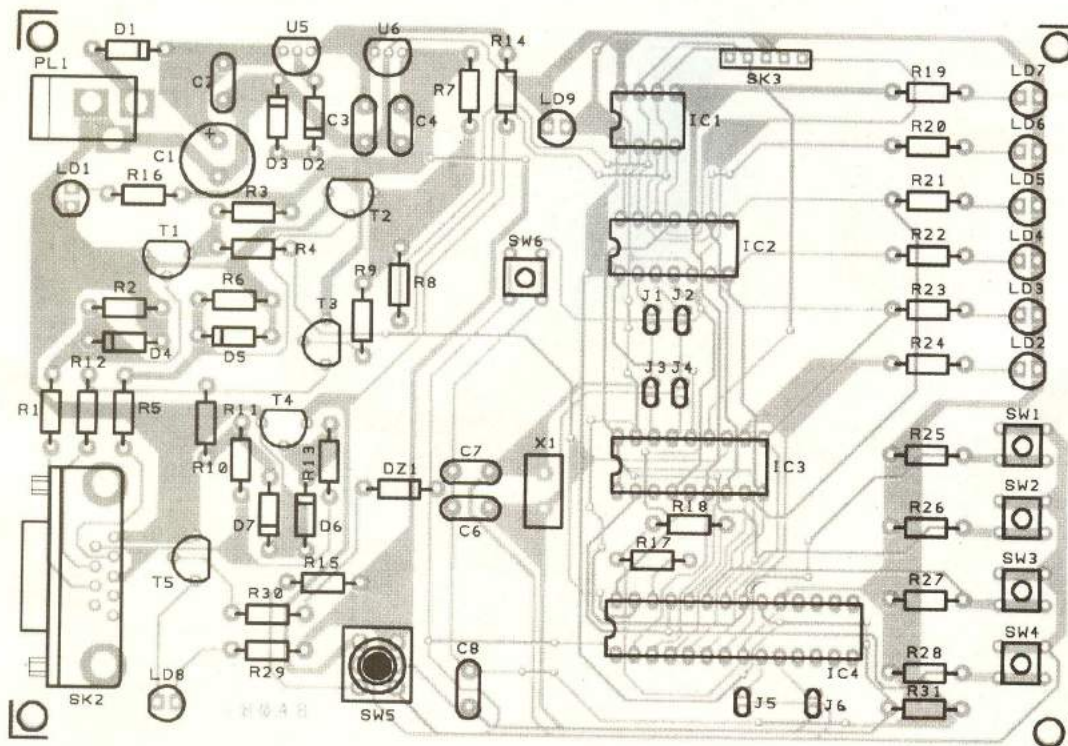


Fig. 8

Desenul de execuție al kit-ului - amplasarea componentelor pe cablajul imprimat



nă în fișierul text.

După selectarea opțiunilor dorite se assemblează codul sursă (click pe ASSEMBLE).

**Operația de programare/citire a unui  $\mu C$  montat într-un soclu din K8048 necesită pașii, respectiv setările de opțiuni, de mai jos.**

Se conectează kit-ul K8048 la PC, prin portul serial și se alimentează. LED-ul LD7 trebuie să se aprindă semnalizând prezența tensiunii de alimentare.

Se lansează programul PROG PIC2 (aflat pe calea C:\Velleman\K8048) și se accesează meniul FILE - OPEN, încărcându-se fișierul .hex dorit a fi înscris în  $\mu C$ .

Setările care se fac în program sunt (figura 3):

1. Selectarea portului serial utilizat;
2. Scriere cod, normal setat;
3. Scriere date în EEPROM, normal setat;
4. Scrierea biților de configurare, normal setat;
5. Ștergerea vechiului conținut din  $\mu C$ , înainte de a-l rescrie, normal setat;
6. Programare cu tensiune redusă (LVP), nu se utilizează pentru K8048;
7. Selectarea tipului de  $\mu C$  utilizat;
8. Biții de configurare din \_CONFIG.

Pentru **programare** și/sau **citire** conținut  $\mu C$  sunt disponibile opțiunile din figura 4:

1. Se apasă acest buton dacă se dorește să se citească conținutul vechi din  $\mu C$ ;
2.  $\mu C$  este programat cu fișierul .hex dorit;
3. Se verifică dacă programul scris în  $\mu C$  corespunde cu cel din fișierul .hex (operație de comparare);
4. Vizualizare și modificare date în EEPROM;
5. Aceste setări se lasă în mod NORMAL;
6. Activare adresă sau adrese unde se dorește modificarea codului;
7. Numele fișierului aflat în memorie și care se utilizează pentru programare.

**Ștergerea  $\mu C$  se face utilizând meniul ERASE.**

Având comutatorul SW5 în poziție centrală (stand-by), se așează  $\mu C$  în soclul corespunzător. SW5 se poziționează pe "PROG", iar LED-ul D9 va emite flash-uri luminoase. Click pe WRITE și  $\mu C$  va fi programat (LED-ul D8, Write/Read, se aprinde).

După terminarea operației, se comută SW5 în poziție centrală și se scoate  $\mu C$  din soclu.

Dacă se dorește testarea programului scris, se trece SW5 în poziția RUN. ♦

**Un nou serial în revista Conex Club, dedicat microcontrolerelor PIC, în special pentru PIC16F84. De această dată, într-o altfel de abordare.**

**Autorul, Neboja Matic, de la mikroElektronika**

**(www.mikroelektronika.co.yu), este**

**consultant oficial al producătorului de  $\mu C$ , Microchip, și un cunoscut colaborator al revistei Conex Club.**

**Vom prezenta fragmente din cartea sa "Microcontrolere PIC", tradusă în limba română de Cristian Secieru.**

**Colectivul redacțional va adăuga pentru completare, când va considera necesar, informații suplimentare la această lucrare, precum și diverse aplicații practice.**

**Lucrarea este structurată astfel: în prima parte se va face o referire la construcția  $\mu C$  PIC16F84 (și în general a  $\mu C$  PIC), elementele funcționale externe de bază, structura unui program și instrucțiunile programului. Partea a doua va prezenta programe de lucru cu  $\mu C$  PIC, iar în partea a treia se vor studia diverse aplicații simple, corespunzătoare unor moduri de interfațare a  $\mu C$  cu diverse componente externe (LED-uri, buzzere, relee, afișaj LCD, etc.)**

## Microcontrolerul PIC16F84 (I)

Utilizare și programare

Neboja Matic

### Introducere

Circumstanțele în care ne găsim astăzi în domeniul microcontrolerelor și-au avut începuturile în dezvoltarea tehnologiei circuitelor integrate. Această dezvoltare a făcut posibilă înmagazinarea a sute de mii de tranzistoare într-un singur cip. Aceasta a fost o premiză necesară pentru producția de microprocesoare; primele calculatoare au fost construite prin adăugarea perifericelor la procesor, ca: memorie, linii intrare-ieșire, timer și altele.

Creșterea densității de componente a dus la apariția circuitelor integrate. Acestea conțineau atât procesorul, cât și

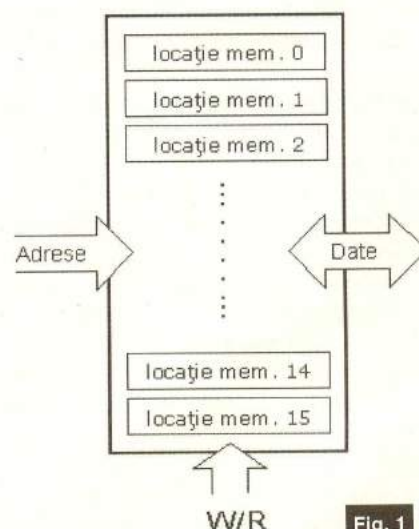


Fig. 1

**Exemplul unui model simplificat de unitate de memorie. Pentru o intrare specifică obținem o ieșire corespunzătoare. Linia R/W determină dacă citim din sau scriem în memorie**



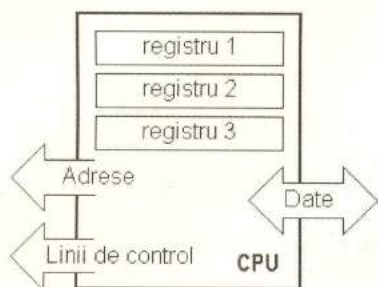


Fig. 2

### Exemplul unei unități simplificate de procesare centrală cu trei registre

perifericele. Așa a luat ființă primul *chip* conținând un microcalculator (care va deveni cunoscut mai târziu ca microcontroler).

### Scurt istoric

#### Apariția microcontrolerelor

Era anul 1969 și o echipă de ingineri japonezi, de la compania BUSICOM, au sosit în Statele Unite cu ideea ca unele din circuitele integrate utilizate în calculatoare să fie executate folosind proiectele lor. Propunerea a fost făcută către INTEL, iar *Marcian Hoff* a fost desemnat responsabil cu acest proiect. Pentru că el era cel ce avea experiență în lucrul cu un calculator (PC) PDP8, a sugerat o soluție diferită fundamental în locul construcției propuse. Această soluție presupunea că funcționarea circuitului integrat este determinată de un program memorat în el. Astfel, configurația ar fi fost mult mai simplă, dar ar fi utilizat mult mai multă memorie decât ar fi cerut proiectul propus de inginerii japonezi. După un timp, cu toate că inginerii japonezi au încercat să caute o soluție mai simplă, ideea lui *Marcian* a câștigat, și așa a luat naștere primul microprocesor. În transformarea unei idei într-un produs finit, *Frederico Faggin* a fost de un ajutor major pentru INTEL. El s-a transferat la INTEL și doar în 9 luni a reușit să scoată un produs. INTEL a obținut drepturile de a vinde acest bloc integrat în 1971. În primul rând, ei au cumpărat licența de la BUSICOM care nu au avut idee ce comoară avuseseră. În timpul aceluși an a apărut pe piață un microprocesor numit 4004. Acesta a fost primul microprocesor de 4 biți cu viteză de 6000 operații pe secundă. Nu mult după aceea, compania americană CTC a solicitat INTEL și Texas Instruments să execute un microprocesor pe 8 biți. Cu toate că CTC a

renunțat la această idee, ulterior, INTEL și Texas Instruments au continuat să lucreze la microprocesor, și în aprilie 1972 a apărut pe piață primul microprocesor de 8 biți, cu numele de 8008. Putea să adreseze 16kb de memorie și avea 45 de instrucțiuni și viteză de 300.000 de operații pe secundă. Acel microprocesor a fost predecesorul tuturor microprocesoarelor de astăzi. INTEL a continuat dezvoltările lor până în aprilie 1974 și au lansat pe piață microprocesorul de 8 biți sub numele de 8080, ce putea adresa 64kb de memorie și avea 75 de instrucțiuni, iar prețul începea de la 360\$.

Într-o altă companie americană, Motorola, inginerii și-au dat seama repede ce se întâmpla, așa că au lansat pe piață un microprocesor de 8 biți, 6800. Constructor șef era *Chuck Peddle* și pe lângă microprocesorul propriu-zis, Motorola a fost prima companie care a produs alte periferice ca 6820 și 6850. La acel timp, multe companii au recunoscut marea importanță a microprocesoarelor și au început propriile lor dezvoltări. *Chuck Peddle* a părăsit

Technology și contra lui *Chuck Peddle* pentru copierea protejatului 6800. MOS Technology încetează a mai produce 6501 dar continuă să producă 6502. Acesta este un microcontroler pe 8 biți cu 56 de instrucțiuni și o capacitate de adresare directă de 64kb de memorie. Datorită costului scăzut, 6502 devine foarte popular, așa că este instalat în calculatoare ca: KIM-1, Apple I, Apple II, Atari, Comodore, Acorn, Oric, Galeb, Orai, Ultra și multe altele. Curând apar câțiva producători de 6502 ca Rockwell, Sznertek, GTE, NCR, Ricoh, iar Comodore preia MOS Technology, care era în momentul prosperității sale și vindea 15 milioane de microprocesoare pe an!

Alții, totuși, nu au cedat. *Federico Faggin* părăsește INTEL și își lansează propria sa companie ZILOG. În 1976, Zilog anunță Z80. În timpul producerii acestui microprocesor, *Faggin* ia o decizie crucială. Știind că un număr mare de programe fuseseră dezvoltate pentru 8080, *Faggin* își dă seama că mulți vor rămâne fideli aceluși microprocesor din

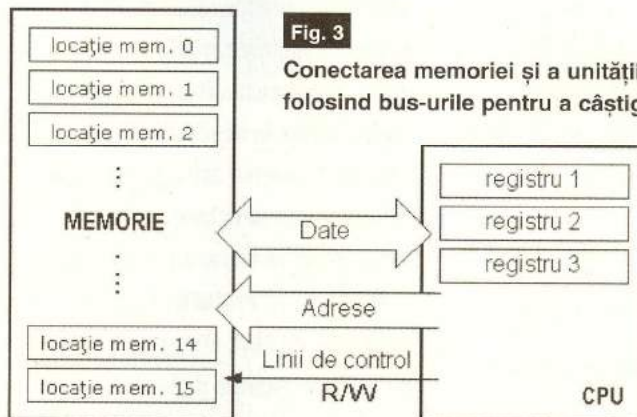


Fig. 3

### Conectarea memoriei și a unității centrale folosind bus-urile pentru a câștiga funcționalitate

Motorola pentru a se muta la MOS Technology și a continuat să lucreze intensiv la dezvoltarea microprocesoarelor.

La expoziția WESCON din Statele Unite din 1975 a avut loc un eveniment critic în istoria microprocesoarelor. MOS Technology a anunțat că produce microprocesoarele 6501 și 6502 la 25\$ bucata și pe care cumpărătorii le puteau cumpăra imediat. Vestea a fost atât de surprinzătoare, încât au crezut că este un fel de înșelăciune, deoarece competitorii vindeau 8080 și 6800 la 179\$. Ca răspuns la competitorii lor, atât INTEL, cât și Motorola au scăzut prețurile în prima zi a expoziției până la 69.95\$ pe microprocesor. Motorola intențază repede proces contra lui MOS

cauza mării cheltuieli care ar rezulta în urma refacerii tuturor programelor. Astfel, el decide că un nou microprocesor trebuie să fie compatibil cu 8080 (sau că trebuie să fie capabil să execute toate programele care deja fuseseră scrise pentru 8080). În afara acestor caracteristici, multe altele au fost adăugate, așa că, Z80 a fost un microprocesor foarte puternic la vremea lui. Adresa direct 64kb de memorie, avea 176 instrucțiuni, un număr mare de registre, o opțiune încorporată pentru reîmprospătarea memoriei RAM dinamice, o singură sursă de alimentare, viteză de lucru mult mai mare, etc. Z80 a fost un succes mare și toată lumea a făcut conversia de la 8080 la Z80. Se poate



spune că Z80 a fost, fără nici o îndoială, cel mai de succes microprocesor de 8 biți a acelui timp. În afară de Zilog, alți noi producători au apărut de asemenea: Mostek, NEC, SHARP și SGS. Z80 a fost inima a multor calculatoare ca: Spectrum, Partner, TRS703, Z-3.

În 1976, INTEL lansează pe piață o

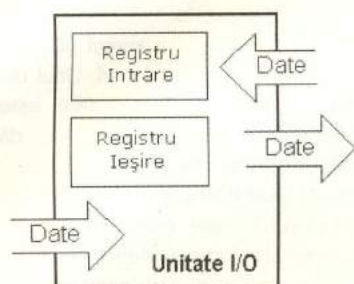


Fig. 4

**Exemplul unei unități simplificate intrare-ieșire ce permite comunicarea cu lumea externă**

versiune îmbunătățită de microprocesor pe 8 biți, denumit 8085. Totuși, Z80 era cu mult mai bun, iar INTEL a pierdut bătălia rapid. Chiar dacă au apărut pe piață alte câteva microprocesoare (6809, 2650, SC/MP etc.), totul fusese deja hotărât. Nu mai erau de făcut îmbunătățiri importante ca să-i determine pe producători să se convertească spre ceva nou, așa că, 6502 și Z80, împreună cu 6800, au rămas cele mai reprezentative microprocesoare de 8 biți (ale acelui timp).

## Microcontrolere

### și Microprocesoare

Microcontrolerul diferă de un microprocesor în diverse moduri. În primul rând, și cel mai important, este funcționalitatea sa. Pentru a fi utilizat, unui microprocesor trebuie să i se adauge alte componente ca memorie, sau componente pentru primirea și trimiterea de date. Pe scurt, aceasta înseamnă că microprocesorul este inima calculatorului. Pe de altă parte, microcontrolerul este proiectat să fie toate acestea într-o singură componentă. Nu sunt necesare alte componente externe; toate perifericele necesare sunt deja incluse.

### 1.1 Unitatea de Memorie

Memoria este o parte a microcontrolerului a cărei funcție este de a înmagazina date.

Cel mai ușor mod de a explica funcția

sa este de a o descrie ca pe un dulap mare cu multe sertare. Dacă presupunem că am marcat sertarele într-un asemenea mod, încât să nu fie confundate, oricare din conținutul lor va fi atunci ușor accesibil. Este suficient să se știe numele sertarului și astfel conținutul lui ne va fi cunoscut în mod sigur.

Pentru o anumită valoare la intrare se obține conținutul unei anumite locații de memorie (adresate). Două noi concepte ne sunt aduse: *adresarea și locația de memorie*. Memoria este constituită din toate locațiile de memorie din figura 1, iar adresarea, nu este altceva, decât selectarea uneia dintre locații. Aceasta înseamnă că trebuie selectată locația de memorie, pe de o parte, iar pe de altă parte trebuie așteptat conținutul acelei locații. În afară de citirea conținutului său, memoria trebuie să permită înscriserea datelor în ea. Aceasta se face prin printr-o linie adițională numită *linie de control*. Vom desemna această linie ca *R/W (citește/scrie)*. Linia de control este folosită în următorul fel: dacă *R/W=1*, se face citirea, iar dacă este 0, atunci se face scrierea în locația de memorie.

### 1.2 Unitatea Centrală

#### de Procesare

Să adăugăm alte trei locații de memorie în structura microcontrolerului, pentru un nou bloc funcțional specific, ce va avea o capacitatea de a înmulți, împărți, scădea și de a muta conținutul dintr-o locație de memorie în alta. Partea pe care tocmai am adăugat-o este denumită "unitatea de procesare centrală" (CPU). Locațiile sale de memorie sunt numite *registri*.

Registrii sunt deci, locații de memorie al căror rol este de a executa variate operații matematice sau logice, cu date preluate

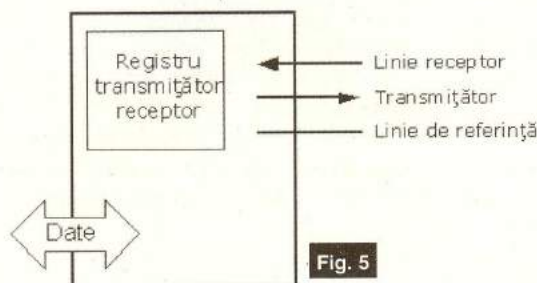


Fig. 5

din memorie sau chiar dintr-o locație din registrul. Să privim la situația curentă. Avem două entități independente (memoria și CPU) ce sunt interconectate, și astfel orice schimb de informații este ascuns, ca și

funcționalitatea sa. Dacă, de exemplu, dorim să adunăm conținutul a două locații de memorie și să întoarcem rezultatul înapoi în memorie, vom avea nevoie de o conexiune între memorie și CPU. Mai simplu formulat, trebuie să avem o anumită "cale" prin care datele circulă de la un bloc funcțional la altul.

### 1.3 Bus-ul

"Calea" amintită mai sus, este denumită "bus" sau "magistrală". Fizic, bus-ul reprezintă un grup de 8, 16 sau mai multe fire. Sunt două tipuri de bus-uri: *bus pentru transferul adreselor și bus pentru date*. Primul este format din atâtea linii, cât este "cantitatea" de memorie ce dorim a o adresa, iar celălalt, este atât "de lat", cât sunt datele, în cazul studiat în articol, 8 biți sau linia de conectare. Primul bus, de adresare, servește la transmiterea adreselor de la CPU la memorie, iar cel de al doilea, cel de date, la conectarea tuturor blocurilor din interiorul microcontrolerului.

În ceea ce privește funcționalitatea, situația s-a îmbunătățit, dar o nouă problemă a apărut de asemenea: avem o unitate centrală ce este capabilă să lucreze singură, dar nu are nici un contact cu "lumea de afară" (sau cu noi)! Pentru a înlătura și această deficiență, să adăugăm microcontrolerului, un alt bloc funcțional ce conține câteva locații de memorie, conectate la un capăt, la bus-ul de date, iar la celălalt capăt, conexiune cu liniile de ieșire spre exterior, ce pot fi văzute cu ochiul liber, respectiv *pini (porturile) μC*.

### 1.4 Unitatea Intrare-Ieșire

Aceste locații, ce tocmai le-am adăugat, sunt denumite "*porturi*". Sunt diferite tipuri de porturi: intrare - ieșire sau porturi bidirecționale. Când se lucrează cu porturi, mai întâi de toate, este necesar să se aleagă cu ce port urmează să se lucreze, și apoi să se trimită date la port sau să se preia date de la port.

Când se lucrează cu el, portul se comportă ca o locație de memorie. Ceva este pur și simplu scris în, sau citit din el, și este posibil a remarca ușor acest lucru la pini microcontrolerului.

### 1.5 Comunicația Serială

S-a adăugat la unitatea deja existentă posibilitatea comunicării cu lumea de



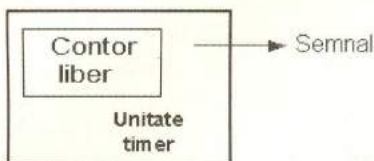


Fig. 6

Unitatea de timer generează semnale la intervale regulate de timp

afară. Totuși, acest mod de comunicare are neajunsurile lui. Unul din neajunsurile de bază este numărul de linii ce trebuie să fie utilizate pentru a transfera datele. Ce s-ar

Odată ce începe transferul, coborâm linia de transmisie în "0" logic pentru o perioadă de timp (pe care o vom desemna ca  $T$ ), așa că partea receptoare va ști că sunt date de primit și va activa mecanismul ei de recepție. Să ne întoarcem acum la partea de transmisie și să începem să punem zero-uri și unu-uri pe linia de transmisie în ordinea de la un bit-ul inferior (LSB) la un bit-ul superior (MSB). Să lăsăm ca fiecare bit să rămână pe linie pentru o perioadă de timp egală cu  $T$ , și la sfârșit (după al 8-lea bit), să aducem linia înapoi pe "1" logic, fapt ce va marca sfârșitul transmisiei unor date. Protocolul ce tocmai

zinate în memorie (în mod opus transmisiei). Datele circulă din memorie prin bus către locația de trimitere, și de acolo către unitatea de recepție conform protocolului.

## 1.6 Unitatea Timer

Acum că am luat cunoștință cu comunicația serială, putem recepționa, trimite și procesa datele.

Totuși, pentru a utiliza corect  $\mu C$ , mai avem nevoie de câteva blocuri. Unul din acestea este *blocul timer*, care este important pentru noi pentru că ne dă informația de timp, durată, protocol, etc. Unitatea de bază a timerului este un *contor liber* (*free-run*), care este de fapt un registru a cărui valoare numerică crește cu unu la intervale egale, așa încât, luându-i valoarea după intervalele  $T_1$  și  $T_2$ , pe baza diferenței lor, să putem determina cât timp a trecut. Aceasta este o parte constructivă foarte importantă a microcontrolerului.

## 1.7 Watchdog-ul

Încă un lucru ce necesită atenția noastră este funcționarea fără defecte a microcontrolerului în timpul funcționării. Să presupunem că urmare a unei anumite interferențe (ce adesea se întâmplă în industrie), microcontrolerul se oprește din executarea programului, sau și mai rău, începe să nu funcționeze corect.

Bineînțeles, când aceasta se întâmplă cu un calculator, îl resetăm pur și simplu și va continua să lucreze. Totuși, nu există buton de resetare pe care să-l apăsăm în cazul microcontrolerului și care să rezolve astfel problema noastră. Pentru a depăși acest obstacol, avem nevoie a introduce în structura  $\mu C$ , încă un bloc numit *watchdog* - "*câinele de pază*". Acest bloc este de fapt un alt contor de timp ce rulează liber, unde programul nostru trebuie să scrie un zero ori de câte ori se execută corect. În caz că programul se "întepenește", nu se va mai scrie zero, contorul singur va reseta microcontrolerul la atingerea valorii sale maxime. Aceasta va duce la rularea programului din nou, și corect de această dată, pe toată durata sa. Acesta este un element important al fiecărui program ce trebuie să fie fiabil fără supravegherea omului.

În numărul următor: descrierea convertorului A/D și structura de bază a programului ce trebuie scris în  $\mu C$ . Primii pași în arhitectura și prezentarea fizică externă a  $\mu C$  PIC16F84. Oscilatorul.



întâmpla dacă acestea trebuie transferate la distanță de câțiva kilometri? Numărul de linii înmulțit cu numărul de kilometri nu promite costuri eficiente pentru proiect. Nu rămâne decât să reducem numărul de linii în așa mod, încât să nu reducem funcționalitatea. Să presupunem că lucrăm doar cu 3 linii, și că o linie este folosită pentru trimiterea de date, alta pentru recepție și a treia este folosită ca o linie de referință atât pentru partea de intrare, cât și pentru partea de ieșire. Pentru ca sistemul să funcționeze, trebuie să stabilim regulile de schimb ale datelor. Aceste reguli sunt numite *protocol*. Protocolul este definit inițial pentru a nu exista nici o neînțelegere între părțile ce comunică. De exemplu, dacă un om vorbește în franceză și altul în engleză, este puțin probabil că ei se vor înțelege repede și eficient unul cu altul. Să presupunem că avem următorul protocol. Unitatea logică setează linia de transmisie pe "1" logic până ce începe transferul.

I-am descris este numit în literatura profesională NRZ (Non-Return to Zero).

Pentru că avem linii separate de recepție și de transmitere, este posibil să recepționăm și să transmitem date (informații) în același timp. Blocul așa numit *full-duplex*, ce permite acest mod de comunicare, este denumit *blocul de comunicare serială*. Spre deosebire de transmisia paralelă, datele sunt mutate aici bit cu bit, sau într-o serie de biți, de unde vine și numele de comunicație serială. După recepția de date, acestea trebuie citite din locația de recepție și înmagi-

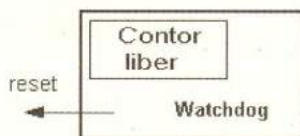


Fig. 7

Watchdog - contorul liber



Cum se realizează

## conversia serială - USB

**Nu demult, au fost realizate circuite specializate pentru conversia semnalelor de la formatul standard RS232 la comunicația pe USB. Un circuit integrat de mici dimensiuni, poate fi încorporat în carcasa unui conector DB9 pentru port serial.**

Cel mai uzitat mod, azi, pentru conversia comunicației USB la serial, este utilizarea circuitului integrat specializat, FT232, produs de compania FTDI (Future Technology Devices International). Realizat în capsulă SMD de mici dimensiuni, LQFP, cu 32 de pini, FT232 include o interfață serială standard, disponibilă la 9 pini ai săi (pinii 16, 18...25) și o interfață USB (pinii 8 și 9). Rolul circuitului este de a converti semnalele, dintr-un format în altul, și dacă este permisă o similitudine, precum un circuit MAX232 (sau MAX3232) realizează o conversie RS232 / TTL.

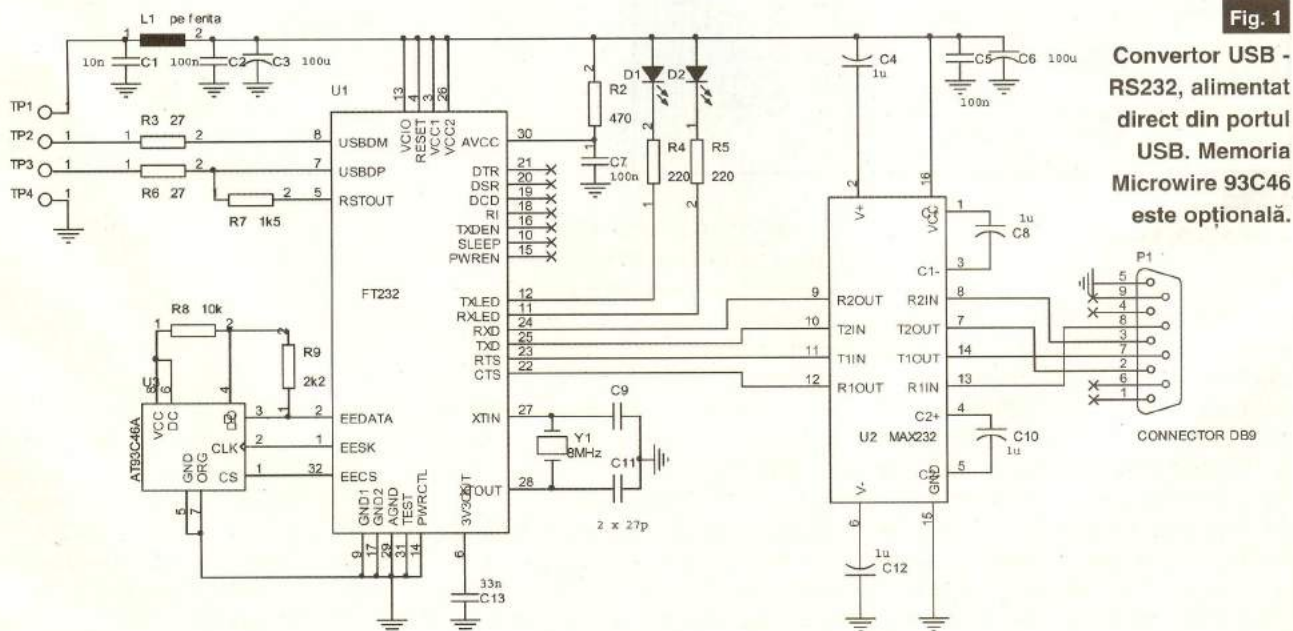
Prezentăm într-un exemplu de aplicație standard, cu scop didactic, modul de utilizare a circuitului FT232, pentru a înțelege cum se realizează conversia semnalelor de la USB la serial și pentru a elimina confuzia, că un adaptor USB-RS232, este un "simplu cablu adaptor, doar cu conectori la capăt". Într-unul dintre acești conectori se află realizat, în tehnologie SMT, un modul de mici dimensiuni,



c u  
funcțiile  
celui prezentat în acest  
articol.

Circuitul FT232 este disponibil azi și pe piața românească, dar, mai greu de procurat. Cum-părarea sa și execuția unui convertor USB-RS 232 nu este justificată din cauza costurilor, mult mai la îndemână fiind achiziționarea unui adaptor deja realizat, cum este cel prezentat în pagina 43. Costul de execuție al unui modul și prețul de achiziție al unui "cablu-adaptor" de firmă, sunt comparabile!

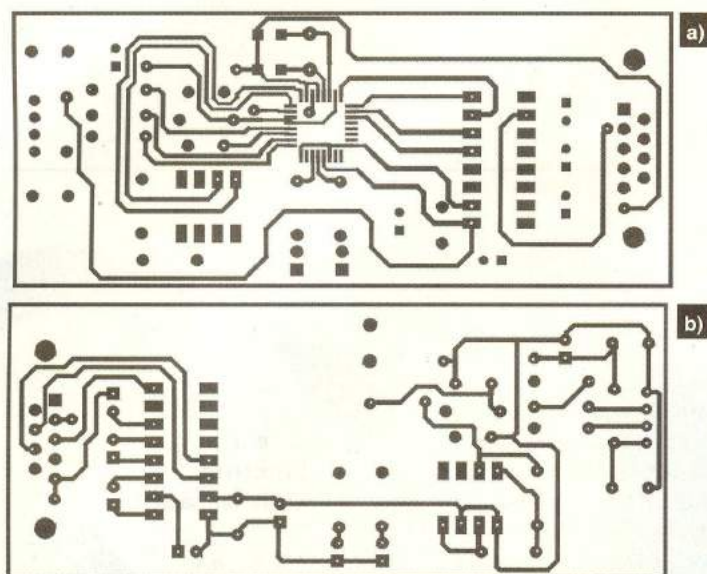
Exemplele de aplicație pot fi: adaptor între un periferic cu port standard RS232 la un echipament de calcul, produs recent, ce are disponibil numai port USB sau realiza-



**Fig. 1**

**Convertor USB - RS232, alimentat direct din portul USB. Memoria Microwire 93C46 este opțională.**





**Fig. 2**  
Circuitul imprimat, layer-rele  
"bottom" (a) și "top" (b)

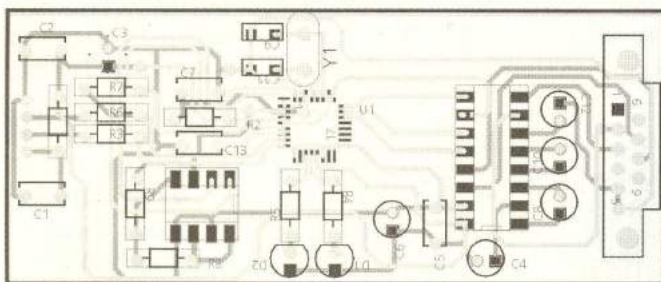
rea unui cablu de interfață între un telefon mobil (sau Palm) și PC cu port USB, sau pentru citirea unei memorii flash USB pe un port RS232, etc.

Modulul (circuitul integrat, respectiv) trebuie pilotat din PC de un program, care să creeze un port virtual.

FT232 asigură viteze de transmisie de 3Mbit/s și este compatibil cu standardele USB1.1 și 2.0. El integrează un controler

care permit crearea pe PC a unui port virtual. Programele permit utilizarea unui port USB ca și un port serial standard. Sunt disponibile, azi, și aplicații pentru alte sisteme de operare, ca Linux sau Mac.

De asemenea, pot fi descărcate fișiere-bibliotecii DLL (numite D2xx), ca soluție alternativă pentru crearea unui port virtual și interfațarea directă cu un circuit FT232. Programele pot fi scrise foarte ușor, utilizând limbaje de programare ca: Visual C++, Delphi, Visual Basic, etc. Diverse utilitare și exemple permit scrierea informațiilor necesare direct în memoria EEPROM Microwire.







## Interfață pentru conversia USB - RS232

**F**uture Technology Devices International Ltd. (FTDI) ([www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com)) este numele companiei internaționale care a realizat circuitele integrate ale "viitorului", circuite destinate a realiza conversia (bidirecțională) de comunicație USB - serială (RS232, RS485, etc.) sau USB - comunicație paralelă (pe LPT). Firma respectivă a sesizat, se pare, din timp, urmare a vitezelor de comunicație rapide și a conexiunii simpliste a portului USB, că numeroase echipamente de calcul vor fi echipate în viitorul apropiat numai cu porturi USB. Apare o problemă majoră, remarcată chiar în mod curent. Multe din echipamentele informatice, achiziționate azi, nu mai pot fi conectate la cele vechi "de acasă". Cel mai reprezentativ circuit integrat care realizează conversia USB - RS232 este FT232BM, iar pe baza acestui circuit integrat (în capsulă LQFP cu 32 pini) sunt realizate mai toate "cablurile" adaptoare, cum este și cel prezentat în această pagină! Pentru a fi consecvenți, să specificăm că pentru conversia USB - LPT se utilizează circuitul FT245BM.

Interfața de conversie USB - RS232 de la Velleman, include un conector DB9 tată pentru portul serial și un conector tată pentru USB. Acestea sunt interconectate printr-un cablu cu lungimea de 1,7m. De asemenea, un adaptor serial de la conector DB9 mamă la DB25 tată și un CD cu drivre sunt incluse. Interfața și driverele crează un port virtual în PC. Ea este comapatibilă cu toate versiunile sistemului de operare Windows apărute de la versiunea 98, sistemele de operare pentru Mac de la 8.6 și mai nou, pentru Linux. ♦



Cod 15573  
**69 lei**

**Actualmente, multe din echipamentele de calcul sunt echipate numai cu port-uri USB și nu mai pot fi interconectate cu echipamente cu port RS232. Soluția există și presupune utilizarea unui "Convertor USB → RS232"!**

### Caracteristici:

- interfață între dispozitive cu port serial și dispozitive cu port USB;
- mod automat, interfață RS232;
- suportă toate vitezele de comunicație pe USB standard;
- alimentare direct din port-uri;
- suportă modulele de comandă de la distanță (*remote wake-up*) și managementul tensiunii de alimentare (*power management*);
- compatibilitate Win98 / ME / CE / 2000 / XP, Mac os de la 8.6, Linux;
- CD drivere inclus.
- lungime cablu 1,7m.



# Interfață pentru PC

Frecvențmetru - generator semnal

Șerban Ioan  
www.serbanioan.go.ro



**Montajul prezentat este o interfață pentru PC cu funcție de frecvențmetru. Aplicația încorporează și un generator de semnal PWM cu frecvență și factorul de umplere variabile.**

Interfața pentru PC prezentată este destinată, în primul rând, celor din domeniul electronicii de putere, dat fiind domeniului mare de tensiune și frecvență ce pot fi aplicate la intrare.

Schema este bazată pe un micro-controler de 8 biți, respectiv PIC16F628. Comunicația cu PC-ul se realizează printr-un port serial RS232, la o viteză de 19200bps, 8 biți de date, 1 bit de stop și fără paritate (full duplex). Interfața cu utilizatorul este foarte simplă, având diver-

se facilități pentru ușurarea comenzilor. Utilizarea unui cristal de cuarț, de 20MHz, conferă o precizie ridicată măsurătorilor. De asemenea, la determinarea frecvenței sunt luate în considerare și întârzierile cauzate de rutinele de program ale micro-controlerului, obținându-se astfel o acuratețe sporită. Tensiunea aplicată la intrare poate varia de la 3V până la 50...60V. Semnalul de măsurat trebuie izolat galvanic față de PC, adică nu trebuie să aibă nici o tensiune comună, existând pericolul producerii unor scurtcircuituri. În acest sens, nu se recomandă măsurarea directă a semnalelor provenite direct de la PC.

Schema electrică prezentată în figura 1

## Caracteristici:

- interfață echipată cu  $\mu C$  PIC16F628;
- frecvențmetru pentru semnale de valoare mare și generator de semnal modulat PWM (1,2kHz...200kHz), cu factor de umplere 0...100%;
- interfață grafică pentru PC realizată în LabWindows;
- interfața este detectată automat de PC la lansarea programului.

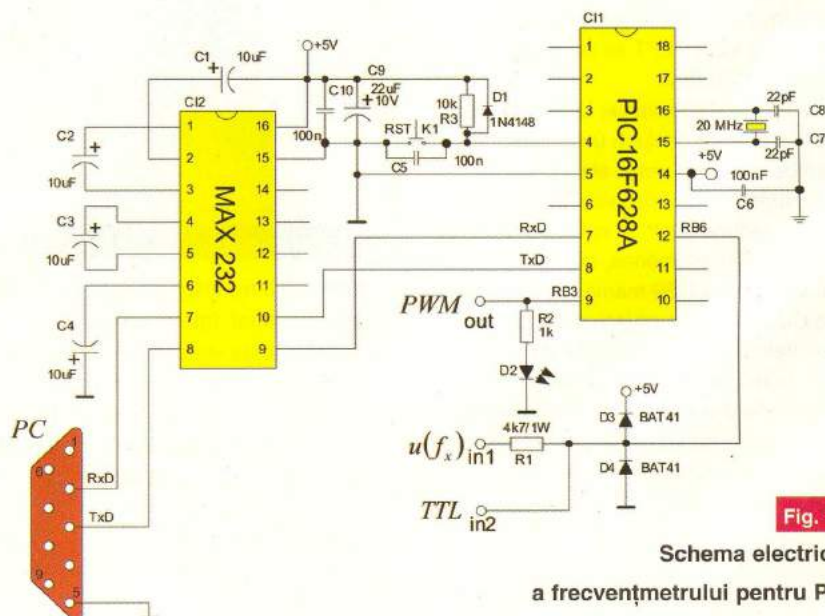


Fig. 1

Schema electrică  
a frecvențmetrului pentru PC



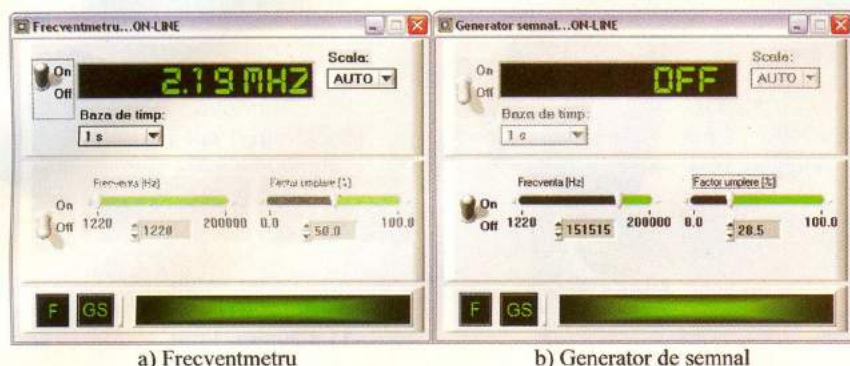


Fig. 2

Interfața grafică a programului

conține numai două circuite integrate: microcontrolerul (C11) și convertorul RS232-TTL, MAX232. Conectarea la portul serial al PC-ului se face prin intermediul unui conector DB9, la care sunt utilizați numai trei pini (2, 3, 5). Semnalul de măsurat se aplică la una din bornele de intrare, *in1* sau *in2*. Semnalele digitale (TTL) se aplică direct la portul RB6 al microcontrolerului (*in2*), iar semnalele de tensiune mai mare se aplică la borna *in1*. Diodele Schottky, D3 și D4 (opționale), de tipul BAT41 (42...48) au rolul de a limita curentul prin diodele intrinsece ale portului RB6, în cazul aplicării unor tensiuni mari la borna *in1*.

De asemenea, montajul mai poate fi utilizat ca generator de semnal dreptunghiular cu modularea impulsurilor în durată (MID sau PWM), disponibil la borna *out*, conectată direct la portul RB3 al microcontrolerului. Pentru generarea acestui semnal, se utilizează

modulul  
CCP al

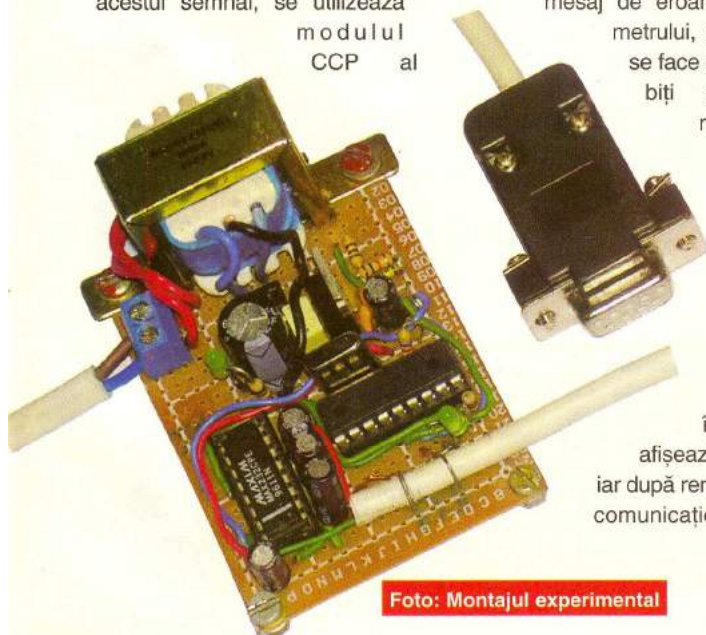


Foto: Montajul experimental

microcontrolerului, configurat în regim de generator PWM.

Rezoluția semnalului depinde de frecvența acestuia; până la aproximativ 20kHz se poate conta pe o rezoluție de 0,1%.

Alimentarea montajului se face de la o sursă de +5V, utilizând de exemplu un stabilizator de tip 7805, la un curent de 100mA.

### Prezentarea interfeței grafice

Pentru realizarea interfeței grafice a fost utilizat mediul de programare LabWindows / CVI. În figura 2a, se prezintă interfața funcționând în regim de frecvențmetru, iar în figura 2b, funcționând în regim de generator de semnal. Modul de operare se poate selecta din butoanele aflate în partea de jos - F sau GS. Odată lansat, programul începe să "caute" interfața pe toate porturile seriale libere ale PC-ului, iar dacă aceasta nu este găsită, se dă un mesaj de eroare. Identificarea frecvențmetrului, pe un anumit port serial, se face după citirea unui cod de 8 biți existent în memoria microcontrolerului, respectând un anumit protocol de comunicație. De precizat faptul că nu trebuie realizată nici o setare din partea utilizatorului. De asemenea, în momentul în care, din diverse motive, se întrerupe comunicația, se afișează un mesaj de avertizare, iar după remediarea problemei (cablu comunicație deconectat, dispariție

alimentare modul, etc.), comunicația se reia automat, chiar dacă se modifică portul serial față de cel anterior.

În modul de funcționare ca frecvențmetru, utilizatorul poate selecta baza de timp (1s implicit) de 0,1, 1, 10 secunde sau o valoare cuprinsă între 1 și 13 secunde. De asemenea, scala frecvenței poate fi ajustată automat (AUTO, implicit) sau se poate selecta: Hz, kHz, sau MHz. Măsurarea frecvenței începe odată cu acționarea butonului pe poziția *On*. Rezoluția la care se face afișarea depinde de baza de timp aleasă și de frecvența semnalului de măsurat. Astfel, eroarea relativă de măsură este dată de relația:

$$\frac{\Delta f_x}{f_x} = \pm \frac{1}{f_x \cdot T} \pm \varepsilon_0$$

în care:  $f_x$  - frecvența semnalului;  $T$  - baza de timp;  $\varepsilon_0$  - eroarea bazei de timp (foarte mică, fiind dependentă de eroarea frecvenței cuarțului). De exemplu, pentru un semnal la intrare de 50Hz și baza de timp de 1 secundă, eroarea relativă de măsură este de aproximativ  $\Delta f_x / f_x = \pm 2\%$ , eroarea bazei de timp ( $\varepsilon_0$ ) fiind neglijabilă. Pentru obținerea unei măsurători mai precise, se impune utilizarea unei baze de timp mai mare, de exemplu 10s.

În regim de funcționare ca generator de semnal, se poate seta frecvența în domeniul 1220Hz...200kHz și factorul de umplere de la 0 până la 100% (0,1...99,9% practic). Pentru obținerea unui semnal dreptunghiular simetric, se va utiliza un factor de umplere de 50%.

Fișierele în formatele \*.c, \*.asm și \*.hex pentru programarea microcontrolerului, programul pentru PC, disponibil în varianta kit de instalare sau în varianta portabilă (neinstalabilă), precum și codul sursă al acestuia, pot fi descărcate (gratuit) de la adresa [www.serbanioan.go.ro](http://www.serbanioan.go.ro) sau solicitate prin e-mail la adresa [vinzari@conexelectronic.ro](mailto:vinzari@conexelectronic.ro).

### Info

Cod	Tip	Preț (lei)
4814	MAX 232 CPE	5



conex  
electronic



# COMUTATOARE

Cod 14152  
12V/6A, Ø=12mm  
iluminat verde  
**6 lei**



Cod 14153  
12V/6A, Ø=12mm  
iluminat albastru  
**6 lei**



Cod 14154  
12V/6A, Ø=12mm  
iluminat galben  
**6 lei**



Cod 14155  
12V/6A, Ø=12mm  
iluminat verde  
**6 lei**



Cod 14162  
12V/6A,  
15 x 21mm, 1 pol  
iluminat roșu  
**10 lei**



Cod 14163  
12V/6A,  
15 x 21mm, 1 pol  
iluminat verde  
**10 lei**



Cod 9356  
250V/6A, 20mm  
**3 lei**



Cod 14165  
250V/10A,  
11 x 30mm, 1 pol  
**6 lei**



Cod 8573  
250V/6A, 20mm  
**4,50 lei**



Cod 14166  
250V/10A,  
11 x 30mm, 1 pol  
**6 lei**



Cod 1682  
12V/6A, 20mm  
iluminat verde  
**6 lei**



Cod 14167  
250V/15A,  
22 x 30mm, 2 poli  
**7,50 lei**



Cod 1456  
250V/6A, 20mm  
**7,50 lei**



Cod 14168  
250V/15A,  
22 x 30mm, 2 poli  
**7,50 lei**



Cod 14158 - 220V  
Cod 14160 - 12V  
11 x 30mm, lampă semnalizare  
iluminată roșu  
**3 lei** - 220V  
**4,50 lei** - 12V



Cod 14159 - 220V  
Cod 14161 - 12V  
11 x 30mm, lampă semnalizare  
iluminată verde  
**4,50 lei** - 220V  
**5,50 lei** - 12V



Cod 14203

Cod 12517

lămpi semnalizare 230V  
12 x 16mm,  
Ø = 10mm, l<sub>i</sub> = 45mm  
diverse culori  
**2,50 lei**



Cod 14206

Cod 10662  
120V/5A  
12,7 x 6,9mm  
1 pol  
**2,20 lei**



Cod 1468  
250V/10A, 22 x 19mm, 2 poli  
iluminat verde  
**7,50 lei**



Cod 1469  
250V/10A, 22 x 19mm, 2 poli  
iluminat roșu  
**7 lei**



## Comutatoare basculante monopolare

cod	stare contact	parametri	preț (lei)
3676	ON-ON	250V/10A	8
8207	ON-OFF-ON	250V/10A	8
5116	(ON)-OFF-(ON)	250V/10A	9

## Comutatoare basculante bipolare

3678	ON - ON	250V/10A	9
3680	ON-OFF-ON	250V/10A	9
5098	(ON)-OFF-ON	250V/10A	11





# Colecție ConexClub

1999-2000		<b>19 lei</b> 190.000 lei vechi
2001		<b>19 lei</b> 190.000 lei vechi
2002		<b>19 lei</b> 190.000 lei vechi
1999-2002		<b>49 lei</b> 490.000 lei vechi
2003		<b>29 lei</b> 290.000 lei vechi
1999-2003		<b>79 lei</b> 790.000 lei vechi
2004		<b>32 lei</b> 320.000 lei vechi
1999-2004		<b>99 lei</b> 990.000 lei vechi
2005		<b>35 lei</b> 350.000 lei vechi
1999-2005		<b>125 lei</b> 1.250.000 lei vechi

Excepție:  
septembrie 1999;  
noiembrie 1999;  
decembrie 1999;  
iulie/2000;  
august/2000





# 3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni

42 lei

420.000 lei vechi

2) Abonament pe 6 luni

25 lei

250.000 lei vechi

3) Angajament: plata lunar

ramburs

(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți  
talonul completat și contravaloarea  
abonamentului (prețul în lei) pe

**ADRESA**



**Simona Enache**

Revista **ConexClub**

Str. Maica Domnului 48,

sector 2, București,

Cod poștal 023725

Revista Conex Club se expediază folosind  
serviciile Companiei Naționale Poșta Ro-  
mână. În cazul în care nu primiți revista sau  
primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să  
luați legătura cu redacția pentru remedierea  
neplăcutei situații.



# ConexClub

**TALON DE  
ABONAMENT**

Doresc să mă abonez la revista **ConexClub** începând cu nr.

..... / anul ..... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data

..... suma de: ☐ 42 lei (420.000 lei vechi)

..... ☐ 25 lei (250.000 lei vechi)

Nume ..... Prenume .....

Str. .... nr. .... bl. .... sc. .... et. .... ap.....

Localitatea ..... Județ/Sector .....

Cod poștal ..... Tel.: .....

Adresă e-mail: .....

Data ..... Semnătura .....



# ConexClub

**TALON DE  
ANGAJAMENT**

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata  
ramburs, revista **ConexClub**. Mă angajez să  
achit contravaloarea revistei plus taxele de  
expediere.

Doresc ca expedierea să se facă  
începând cu nr. .... / .....

Nume ..... Prenume .....

Str. .... nr. .... bl. .... sc. .... et. .... ap.....

Localitatea ..... Județ/Sector .....

Cod poștal ..... Tel.: .....

Adresă e-mail: .....

Data ..... Semnătura .....



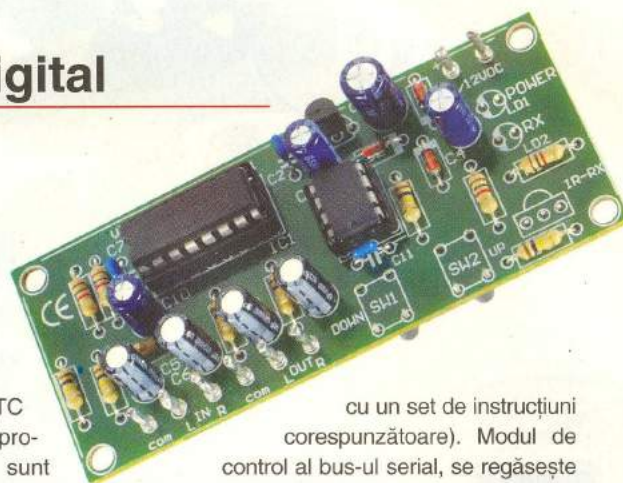
MK163

## Controler digital

pentru volum

velleman<sup>®</sup> **HIGH-Q** **kit**

Nou proiect la Velleman, controlerul digital pentru volum MK163 are la bază componente moderne ca TC9413 - "Electronic volum control" și microcontrolerul flash PIC12F629. Volumul poate fi controlat și de la distanță cu telecomandă IR, (compatibilitate cu majoritatea telecomenzilor IR Velleman, exceptând modelul K6708).



Circuitele integrate TC 9412 și TC9413, produse de Toshiba, sunt controlere electronice de volum pentru utilizarea în echipamentele electronice audio, stereo, "home" sau profesionale. Volumul audio poate fi controlat electronic în 62 de trepte, cu incementare de 1 sau 2dB, atenuarea maximă fiind de -78dB. Controlul se face pe un bus serial (de 3 fire), de către un microcontroler; pot fi controlate pe același bus, cu ajutorul unui singur  $\mu C$ , până la 4 circuite TC9413.

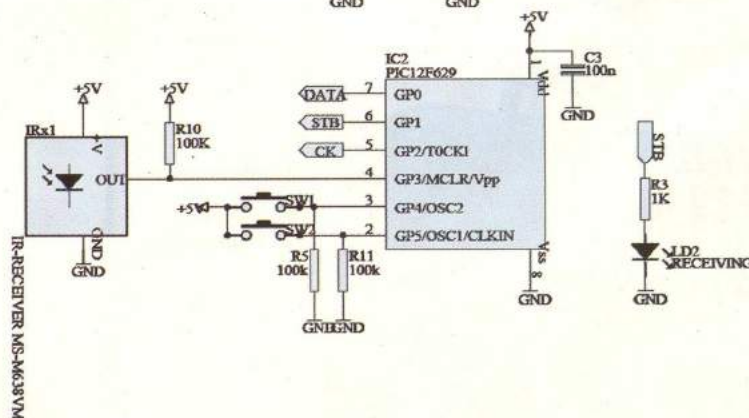
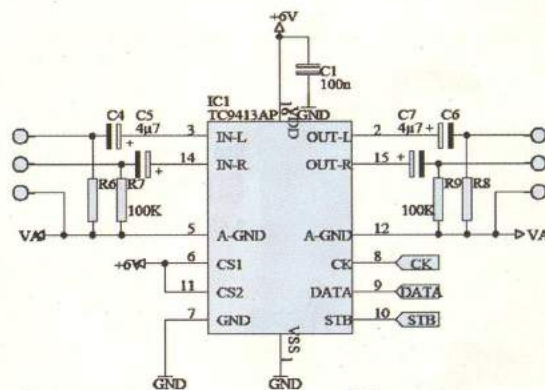
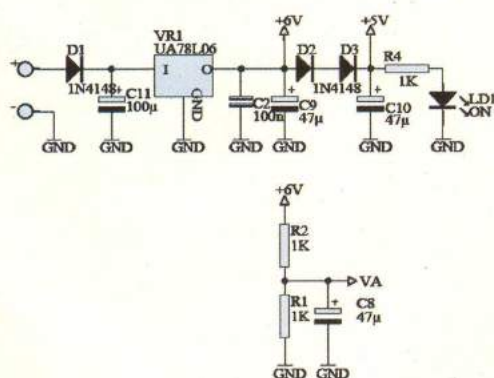
Schema electrică a controlerului MK163 este o aplicație tipică a circuitului TC9413. Așa cum se reamarcă din schema alăturată, controlul acestuia prin bus-ul serial (liniile CLK, DATA și STB) este realizat de un  $\mu C$  PIC12F629 (programat

cu un set de instrucțiuni corespunzătoare). Modul de control al bus-ului serial, se regăsește detaliat prezentat în notele de aplicație ale circuitului TC9413, iar realizarea unui program simplu pentru  $\mu C$  este facilă.

MK163 permite controlul volumului, în mod digital, de la două push-butoane, *up* și *down* sau de la distanță, de la o telecomandă IR compatibilă (produsă de Velleman, exceptând modelul K6708). Kit-ul este echipat cu un senzor-receptor de telecomandă IR.

Apăsarea simultană a butoanelor *up* și *down* (SW1 și SW2) produce funcția de muting.

Programul pentru PIC12F629 nu este disponibil. Kit-ul poate fi achiziționat cu  $\mu C$  direct programat.



## Caracteristici:

- control digital de volum (butoane **up/down** sau **IR**, în 62 de pași), 0...-72dB atenuare, incrementare cu 1 sau 2dB;
- nivel semnal in/out: 2V<sub>RMS</sub>;
- funcție (auto)mute, buton mute;
- tensiune de alimentare: 9...12Vcc/100mA;
- dimensiuni PCB: 82 x 35 x 15mm.







## SISTEME DE DEPOZITARE FORMATE DIN PANOURI ȘI SCAFE

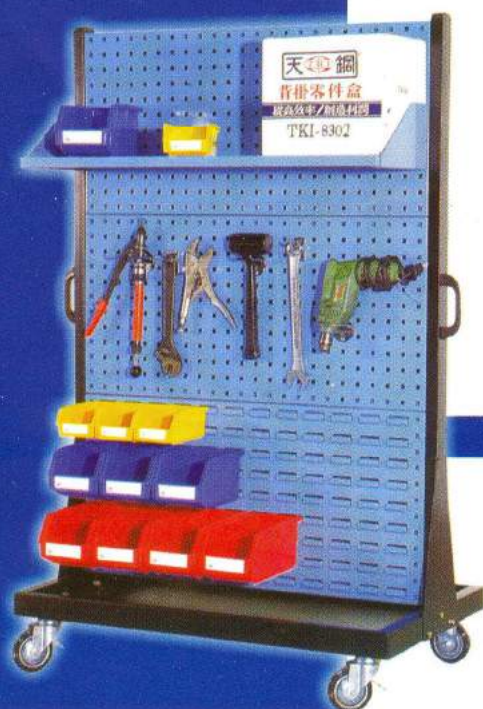
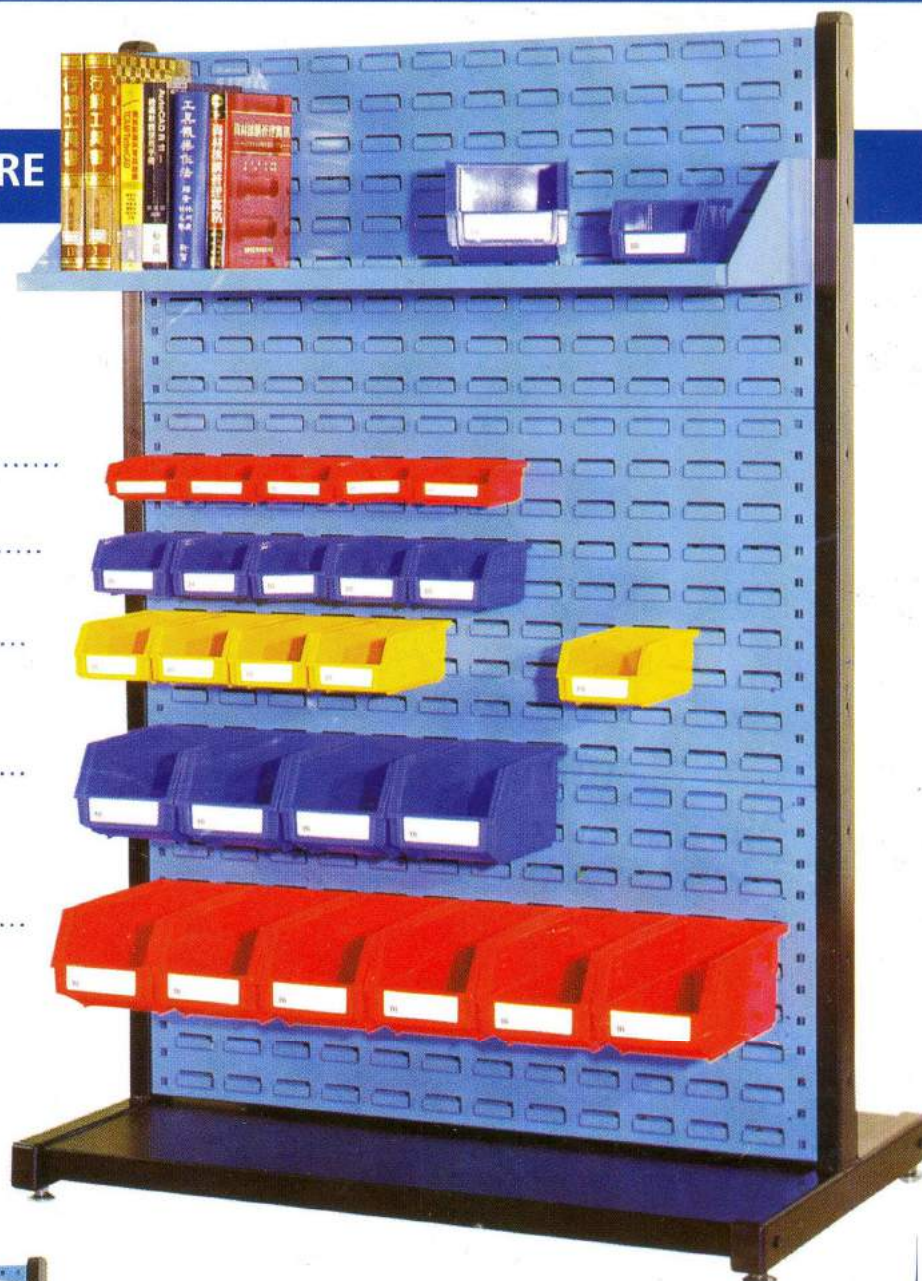
TKI - 8301  
50 x 105 x 140mm

TKI - 8302  
75 X 105 X 140mm

TKI - 8303  
75 X 105 X 190mm

TKI - 8304  
125 X 140 X 280mm

TKI - 8305  
125 X 140 X 270mm



*Sistemele de depozitare prezentate sunt foarte utile  
pentru a fi folosite în spații comerciale, cât și pentru  
atelierile de reparații.*

Str. Maica Domnului nr.48, sector 2, București, România  
Tel.: 242.22.06, 242.77.66;  
Fax: 242.09.79



# Echipamente **audio**

## Statie de amplificare **2 x 100W RMS** (cu tranzistoare MOSFET)



Cod 15656

**379 lei**

### Date tehnice

- putere de ieșire: stereo, 2x100W RMS/4Ω sau 2x85W RMS/8Ω;
- intrări: XLR sau jack audio;
- mod conectare ieșiri difuzoare: șuruburi sau conector;
- semnalizare cu LED: semnal, putere, depășire nivel vârf;
- alimentare: 230V ca/50Hz;
- răcire automată cu ventilator;
- dimensiuni: 482 x 240 x 95mm;
- greutate: 7,4kg.

## Statie de amplificare **2 x 350W RMS**



Cod 12024

**890 lei**

### Date tehnice:

- alimentare: max. 230Vc.a./50Hz;
- putere de ieșire:
  - stereo: 2 x 350W RMS/4Ω sau 2x250W RMS/8Ω;
  - mono/punte: 500W RMS/8Ω;
- distorsiuni armonice totale: <0,04%;
- răspuns în frecvență: 10Hz...40kHz/8Ω;
- factor de atenuare: >200/8Ω;
- dinamică: >30V/μs;
- sensibilitate de intrare (±1dB): 1,23Vrms;
- indicator cu LED: semnal, nivel, putere, protecție;
- control răcire: automat;
- conectoare: NL-4FC + fișe de conectare;
- dimensiuni: 482 x 95 x 310mm;
- masă: 16kg.

## Statie de amplificare **2 x 700W RMS**



Cod 16360

**1.490 lei**

### Date tehnice:

- alimentare: maxim 230Vc.a./50Hz;
- putere de ieșire:
  - stereo: 2 x 700W RMS/4Ω sau 2 x 500W RMS/8Ω;
  - mono/punte: 1000W RMS/8Ω;
- distorsiuni armonice totale: <0,04%;
- răspuns în frecvență: 10Hz - 40kHz/8Ω;
- factor de atenuare: >200/8Ω;
- sensibilitate de intrare (±dB): 1,23Vrms;
- indicator cu LED: semnal, nivel, putere, protecție;
- control răcire: automat;
- conectoare: NL-4FC;
- dimensiuni: 482 x 132 x 435mm;
- masă: 23kg.



**conex**  
**electronic**

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București  
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79