

Preț 35.000 lei

DECEMBRIE 2003

conex Clubo

ANUL V / Nr. 52

12 / 2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



INTERFAȚĂ UNIVERSALĂ USB



DETECTOR DE EMIȚĂTOARE "SPION"



AMPLIFICATOR AUDIO CU LM3876



TERMOSTAT ELECTRONIC



BRĂDUȚ ELECTRONIC



PA-40W VHF

TASTATURĂ CONTROL ACCES PENTRU ZĂVOR ELECTRONIC

La mulți ani!



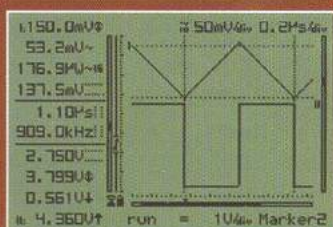
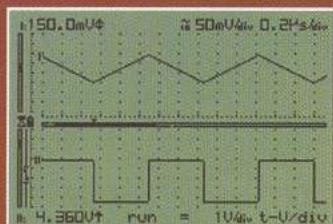
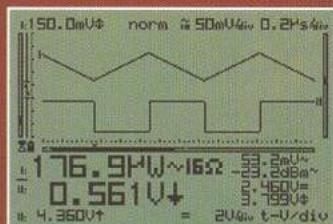
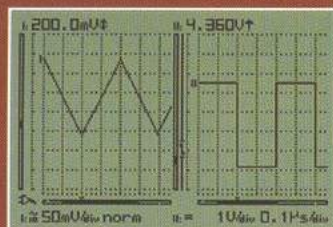
 **conex**
electronic



OSCILOSCOP PORTABIL APS 230

Cod 3409

Preț 30.115.000 lei



- 2 x 30MHz
- Autoșetare
- Conectare la PC



Date tehnice

- Afișare digitală LCD cu backlight;
- Baterii incluse;
- Număr de canale: 2;
- Impedanță: 1M Ω /30pF;
- Banda de frecvență: 2x30MHz;
- Rezoluție verticală: 8 biți;
- Dimensiuni: 230 x 150 x 50mm;
- Conectare la PC la RS232;
- Setarea automată a funcțiilor;
- Înregistrare până la 170h/captură;
- Valoare de vârf, R_{ms}, dB, dBm și dBG, Watt-metru;
- Măsurări audio stereofonice;
- Eșantionare 240MS/s pe canal;
- Sensibilitate minimă 20 μ V, 1mV, 20V/div;
- Baza de timp: 10 μ s...1h/div;
- Cuplaj AC & DC;
- Marker-i tensiune, timp, etc

***Disponibil începând
cu luna februarie 2004.**

 **velleman**

Interfață universală USB

Firma Velleman propune electroniștilor un kit ce permite familiarizarea cu aplicațiile pentru supravegherea funcționării și comanda instalațiilor complexe.

Microcontrolere PIC - prezentare și programare (II)

În continuarea serialului cititorii fac cunoștință cu primul experiment și limbajul de nivel înalt JAL.

Service GSM (XIII)

Revoluționarul model Ericsson T28 prezintă în timp câteva defecte tipice ce pot fi remediate chiar de electronistul mai puțin experimentat. Pentru început, descrierea defectelor de afișare a informației.

Detector de RF

Deși aplicațiile montajului sunt multiple, s-a imaginat una în temă la ora actuală: depistarea emițătoarelor de supraveghere personală, așa zisele "microfoane spion".

LM3876 - Aplicații

Realizat de National Semiconductor, circuitul LM3876 este destinat aplicațiilor audio de înaltă performanță și este capabil să livreze 56W pe o sarcină de 8Ω.

Termostat electronic

Montajul prezentat se recomandă pentru atașarea la o centrală termică de apartament. Traductorul de temperatură este realizat cu circuite LM335, iar temperatura este afișată pe un voltmetru de panou.

Tastatură control acces pentru zăvor electronic

Un controler de acces cu tastatură, "low cost", realizat fără componente programabile (microcontrolere).

Microcontrolere AVR (II) - descriere și utilizare

În cursul din acest număr se tratează organizarea memoriei pentru microcontrolerul AT90S2313.

XR2206 - Generator de funcții (III)

Ultima parte a acestui serial prezintă modul de realizare practic al generatorului de funcții realizat cu XR2206.

Afișoare LCD (I)

Un serial în care se prezintă fizica afișoarelor cu cristale lichide (LCD), testarea și identificarea terminalelor la acestea și diverse aplicații.

ICL7660 și MAX1044

Cele două circuite folosesc la realizarea de convertoare de tensiune de mică putere utilizând capacități comutate (condensatoare).

Modul de afișare mesaje - 16 caractere

MK124 este un mini-kit realizat de Velleman sub forma unei minitabele (5 linii, 7 coloane) pentru afișarea unui text defilant.

"Brăduț electronic" și "Lumină de ambianță"

Două aplicații inedite prezentate în pragul sărbătorilor de iarnă.

Pagini realizate în colaborare cu FRR

Secțiunea dedicată radioamatorilor din România prezintă construcția unui amplificator de 40W pentru VHF.

Catalog - Optocuplare speciale

Datele de catalog ale optocuplărilor cu fantă și de tip reflexiv ce pot fi achiziționate de la Conex Electronic, însoțite de un inedit concurs cu premii.



La sfârșit de an!

Încrezători în viitor

Spectaculoasa evoluție a societății se datorează, unanim recunoscut, științelor exacte și în special prin fiica mai tânără a fizicii, electronica. Găsim implicată electronica în cântarul de la tarabă, în ghidarea navelor cosmice, în transmiterea informațiilor la distanță, dar și în divertisment, educație și învățământ.

Limbajul și vocabularul s-au îmbogățit cu neologisme universal înțelese și utilizate, constituind de fapt elemente precursore ale procesului de globalizare.

Cunoscătorii și utilizatorii uneltelor electronice se constituie într-o adevărată elită socială, comunicat preferențial între ei, neavând nimic comun cu vulgus proforum.

Pentru inițiați, electronica devine astfel un ideal moral ce își propune să devină factor civilizator ce trebuie să diminueze instinctele de violență și intoleranță care sunt contrare rațiunii.

Dar este oare rațional ca în procesul de instruire și divertisment unii să ofere tinerilor programe cu un conținut de maximă violență grosolană, care vor avea o imprevizibilă influență asupra psihicului uman, fiindcă fiecare individ are un punct de oprire în asimilarea culturii și științei, deci de formare a propriei conștiințe?

Vom putea constata o concordie socială când educația se va face științific și judicios, ca viitorul membru al societății în drepturi depline, să fie pătruns de simțăminte morale și să aibă credința că el ca individ cu muncă și influență să poată contribui la dezvoltarea armonioasă a întregii lumi.

Procesul educațional este complex și laborios și impune prestatori cu temeinică pregătire și nu diletanți care știu de toate și nimic, cum lesne găsim cazuri contemporane.

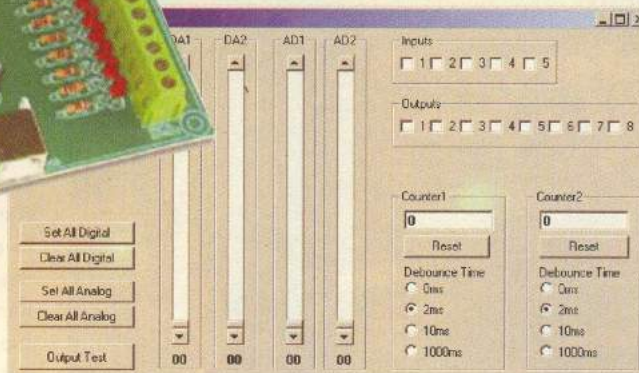
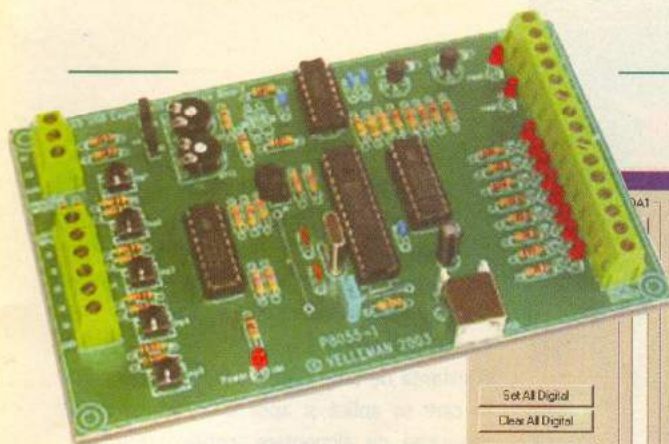
În procesul educațional pozitiv un loc onorabil îl ocupă revista Conex Club care de la apariție (1999) și până astăzi a adus o contribuție esențială informării și modelării lumii electroniștilor, oferindu-le într-un segment bine delimitat cunoștințe despre noutățile din domeniu, neexcluzând bazele fundamentale teoretice și practice.

Am pledat pentru cultură, pentru înțelegerea profundă a ceea ce se publică și am putut realiza aceste deziderate prin priceperea și râvna unor colaboratori de înaltă ținută profesională.

Am fost și rămânem adepții colaborării și cooperării în plan educațional, deschidem ceva de valoare și vom menține un permanent dialog cu toți cititorii și dorim ca aceștia să vadă în Conex Club un prieten și un sfătuitor.

La mulți ani
2004!

Rédactor Șef Onorific
Ilie Mihăescu



K8055

Interfață universală

USB

Firma Velleman propune electroniștilor un kit ce permite familiarizarea în domeniul aplicațiilor unde supravegherea funcționării și comanda unor instalații complexe este asigurată prin intermediul computerului. Pentru că semnalele analogice sau digitale, primite de la diverși senzori, traductoare sau alte echipamente electrice, nu pot fi recunoscute și interpretate de calculator, este necesară intercalarea unei interfețe care să facă posibilă comunicarea. Pentru a acoperi o clasă mai largă de experimente, modulul a fost prevăzut cu 7 intrări (5 digitale + 2 analogice) și 10 ieșiri (8 digitale + 2 analogice). Numărul intrărilor/ieșirilor poate fi extins prin conectarea unor interfețe suplimentare la port-ul USB al calculatorului. Toate rutinele de comunicare sunt conținute în DLL (Dynamic Link Library).

Totodată există facilitatea scrierii unor

aplicații Windows în Delphi, Visual Basic, C++ sau orice altă aplicație de dezvoltare pe 32 de biți care poate comunica prin DLL.

Caracteristici

Soft de testare și diagnosticare

- testare separată pentru intrare și ieșire;
- setare / ștergere pentru toate funcțiile;
- funcție de numărare pentru intrările 1 și 2 (max. 2kHz, funcție de sarcina totală existentă pe porturile I/O);
- comutator pentru setarea ieșirilor analogice.

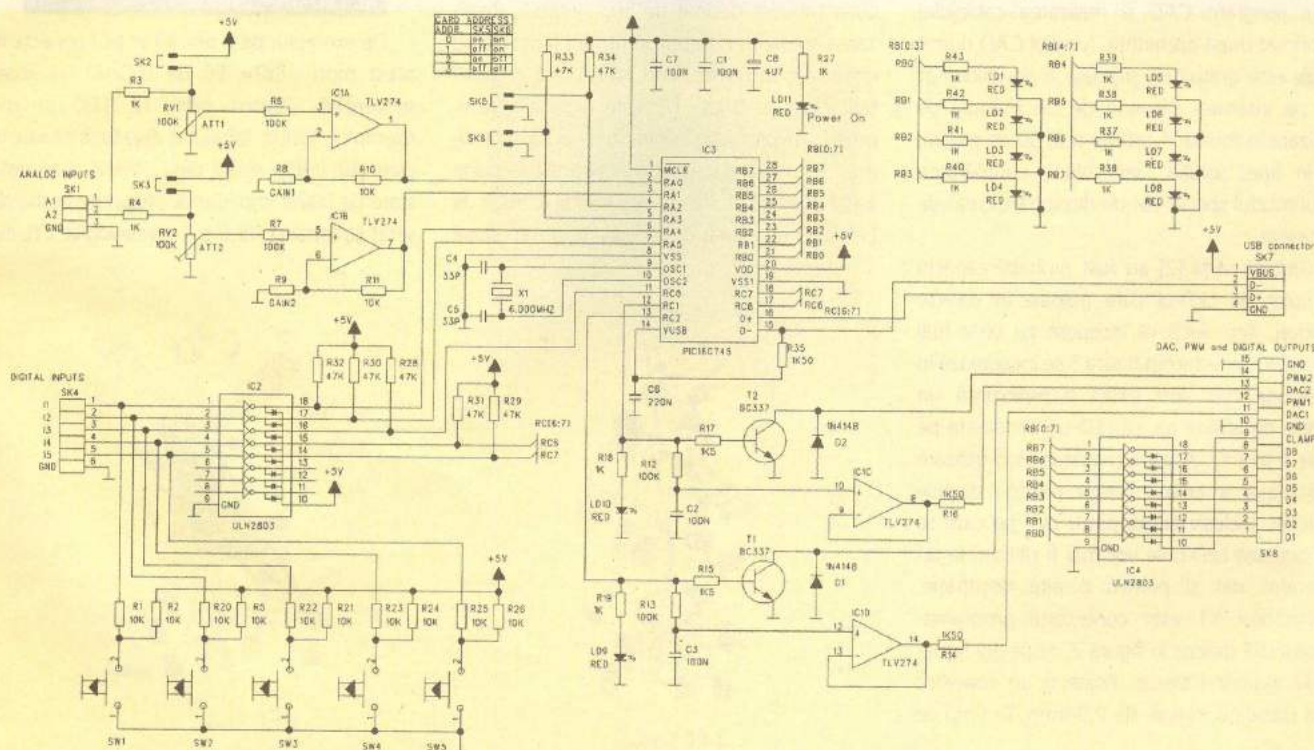
Cerințe minimele pentru sistem

- PC clasa Pentium;
- Conector USB 1.0 sau superior;
- Sistem de operare Windows 98 (exclus Win NT);

- Unitate CD-ROM și mouse.

Date tehnice

- 5 intrări digitale (0=masă, 1=deschis, butoane de test montate pe cablaj);
- 2 intrări analogice cu amplificare sau atenuare opțională (circuit intern cu tensiune test de 5V);
- 8 ieșiri digitale „open-collector” (max. 40V/100mA), fiecare prevăzută cu LED pentru indicarea stării;
- 2 ieșiri analogice:
 - tensiune: 0 ... 5V;
 - impedanță: 1,5kΩ;
- timp de conversie: 20ms / per comandă
- soft de testare și diagnosticare cu DLL (inclus);
- dimensiuni: 145 x 88 x 20mm. ♦



Microcontrolere PIC, 8x

Prezentare și programare (II)

Vasile Surducan
vasile@130.itim-cj.ro



- urmare din numărul precedent -

5. Experimentul zero.

LED-uri care "se plimbă..."

A sosit momentul să testăm funcționalitatea programatorului descris în numărul trecut. Este nevoie să realizăm o placă de test pe care vom realiza cam toate experimentele ce urmează. Soluția optimă poate fi cumpărarea unei plăci de pertinax simplu eurocard (100x160mm cu pad-uri pe o singură față) cu rastru de găuri de 2,54mm (preț sub 2 Euro). O altă soluție este învățarea unui program CAD și realizarea cablajului imprimat după preferințe. Mediul CAD numit Eagle este gratuit [1] și poate fi download-at de pe Internet. Dispune de un manual de utilizare în format *.pdf de cca. 50 de pagini. Și în fine, soluția "leneșului", cumpărarea unui modul specializat de dezvoltare creat de altcineva.

Cititorii cărții [2] au fost probabil zăpăciți complet de LED-ul care pălăie în diverse moduri. Am decis să începem cu ceva mai complex. Schema din figura 5 se încadrează în categoria *tips and tricks* și reprezintă un sistem de afișare pe 12 LED-uri conectate pe doar 4 pini IO. Acest lucru permite o utilizare judicioasă a celorlalte pini pentru diverse aplicații. Inclusiv acești patru pini pe care se conectează LED-urile vor mai fi utilizați la un moment dat și pentru o altă destinație. Conectorul X1 este conectorul programatorului LVP descris în figura 2, respectiv figura 3 din numărul trecut. Poate fi un conector tată standard în linie de 2,54mm, în timp ce

programatorul dispune de conectorul mamă, sau invers, este la latitudinea utilizatorului. Dacă microcontrolerul poate fi montat pe orice tip de soclu (poate fi chiar lipit în circuit) sunteți invitați să nu faceți rabat la calitatea acestei perechi, fiindcă și de ea depinde modul în care veți finaliza aplicațiile prezentate în continuare. Deși această aplicație are pini RB7 (Serial Data), RB6 (CLOCK) respectiv RB4 (LVP) neutilizați, în majoritatea situațiilor aceștia sunt necesari în schema utilizatorului. Circuitul se alimentează de la o sursă stabilizată de tensiune +5V cu un curent minim debitat de 50...100mA. Realizarea acesteia ar trebui să nu pună probleme cititorului, în revistă fiind prezentată în repetate rânduri. Dioda D2 este o diodă "anti-prost", de protecție la inversarea polarității alimentării sau la depășirea valorii acesteia peste 5,6V. Această diodă nu dispune de rezistor de balast, ci este doar o protecție pentru o sursă

ce poate funcționa defectuos, deci rolul ei este (conform principiului lui Murphy...) aceea de "siguranță". Ansamblul D1, R1, C1 este circuitul de reset. La aplicarea tensiunii de alimentare, C1 se comportă ca un scurtcircuit (este complet descărcat) și trage MCLR în stare logică *low*, după care acesta se încarcă cu constanta de timp dată de $R1 \times C1$. În situația în care se aplică și apoi se întrerupe rapid tensiunea de alimentare, condensatorul C1 rămâne încărcat și circuitul de reset nu este funcțional un timp suficient de lung necesar descărcării condensatorului C1 prin rezistorul R1. De aceea, s-a introdus dioda D1 care, la deconectarea alimentării, descarcă rapid condensatorul C1 pe impedanța de ieșire a sursei care are valoare mică (tipic sub 0,5Ω) și care este încă activă datorită condensatorului de filtraj care o alimentează. Oscilatorul microcontrolerului IC1 este de tip rezistor externă și este R2. Un condensator de filtraj C3 este situat în imediata apropiere a capsulei microcontrolerului, acesta asigură o impedanță în AC (Alternate Current, curent alternativ) extrem de scăzută, astfel încât toate oscilațiile parazite pe frecvență înaltă ale tensiunii de alimentare vor fi scurtcircuitate. În acest exemplu urmăm ca LED-urile D1-D12 să se aprindă pe rând astfel încât mișcarea luminoasă să dea impresia de "du-te-vino" (*night-rider*). Principiul de conectare al LED-urilor utilizează relația:

$$\text{Nr. LED-uri} = (\text{Nr. Pini}) \times (\text{Nr. pini} - 1)$$

De exemplu, pe 8 pini IO se pot conecta în acest mod $8 \times 7 = 56$ de LED-uri cu acces secvențial. Pentru cele 12 LED-uri din exemplul nostru, tabelul 2 detaliază modul în care vor trebui setați pini. Aici Z reprezintă stare de înaltă impedanță (respectiv portul IO setat ca intrare), iar 0 și 1 nivele logice TTL ale



LED-uri?



LED-uri?

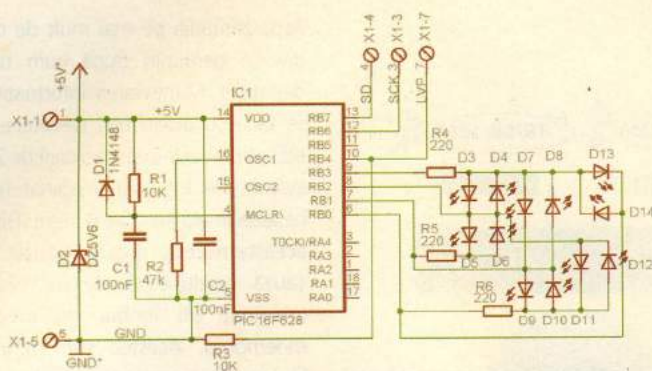


Fig.5

Exemplificarea funcționării secvențiale a pinilor IO

portului IO setat ca ieșire. Dacă rezistoarele de 220Ω au rolul clasic de limitare a curentului prin LED-uri și se dimensionează cu ajutorul legii lui Ohm, se observă și o "ciudățenie" în schema din figura 5. Este vorba de rezistoarele de 1kΩ ce se găsesc montate în paralel, nefigurate, cu fiecare grup de LED-uri (antiparalel). Rolul acestora este de a egaliza dispersia potențialelor intrărilor aflate în stare de impedanță ridicată, efectul este cel de suprimare a iluminării parazite a LED-urilor care trebuie să fie stinse în această situație. O altă modalitate este scăderea tensiunii de alimentare până la valoarea la care iluminarea parazită a acestor LED-uri nu mai este vizibilă.

Se va învăța din mers utilizarea compilatorului JAL, creație a inginerului olandez **Wouter van Ooijen**. O descriere amănunțită în limba română a setului de instrucțiuni al acestui compilator se găsește în [2]. Se presupune că cititorul nu cunoaște încă arhitectura internă a microcontrolerului PIC16F628 și nici setul de instrucțiuni al acestuia sau al compilatorului JAL. Este cel mai ingrat moment în care ne aflăm, atât autorul, cât și cititorii...

6. Porturi de IO, regiștrii TRIS

asociați și alte lucruri importante

Arhitectura regiștrilor cu funcții speciale (Special Function Registers) din microcontrolerului **PIC16F628** este structurată pe patru bancuri (zone sau grupuri) de memorie nu tocmai plăcute utilizatorului ce uită de existența lor. Acestea sunt prezentate în [3, pagina 14]. Le vom asocia unor bancuri de pești pentru a fi ușor asimilabile pescarilor electroniști amatori!

Bancurile sunt dispuse în patru zone de adresare: 0-7Fh, 80h-FFh, 100h-17Fh, și 180h-1FFh. Sufixul h înseamnă că e vorba de sistemul de hexazecimal: 0...9, A, B, C, D, E, F, șaisprezece reprezentări distincte ale numerelor zecimale 0...15 corespunzătoare. Compilatorul JAL se comportă excepțional în bancul 0. Pentru a accesa orice alt registru situat într-un banc superior va trebui să specificăm care este bancul unde dorim să adresăm registru în cauză. Revenirea la bancul 0 dintr-un banc superior se va face în același mod. Există două posibilități de adresare a acestor bancuri: **modul direct** și

modul indirect. Deși modul direct este mai complicat, îl vom utiliza în această fază în procedurile (procedură = o succesiune de instrucțiuni care are un nume și poate fi apelată ulterior cu acest nume) numite *bank0* și *bank1*. Utilizarea bancurilor 2 și 3 pentru manevrarea portului B are sens numai dacă ne aflăm deja în acestea, ca urmare a utilizării anterioare a unor regiștrii de uz general existenți aici. Așadar, bancurile dispun atât de regiștrii cu funcții speciale ("păstrăvi...") cât și de regiștrii de uz general ("crapi..."). Unul din SFR este și registru STATUS care se găsește în toate bancurile la adresele 03h, 83h, 103h și 183h. Acest registru este cel care schimbă bancurile de lucru după cum este valoarea biților RP1 și RPD (adresare directă) sau IRP (adresare indirectă).

Registru STATUS trebuie să poată fi adresat în fiecare banc de memorie fiindcă altfel nu s-ar putea reveni dintr-un banc superior înapoi în bancul 0 și invers. Revenind la porturile noastre, știm deja că acestea pot avea multiple funcții. Care este **funcția unui bit al unui PORT IO la un moment dat, trebuie specificat în registru TRIS corespunzător**. Un nivel logic *low* în acest registru înseamnă că pinul corespunzător al portului va avea direcția de ieșire. Un nivel logic *high* în acest registru înseamnă că pinul corespunzător al portului va avea direcția de intrare (pin de înaltă impedanță). Sunt permise orice combinații ale acestor direcții, independent pentru fiecare pin al oricărui port. De exemplu, fie $TRISB = 0b_00000101$. 0b identifică sistemul de reprezentare binar. Portul B va avea atunci liniile RB0 și RB2 intrări, în timp ce toate celelalte vor fi ieșiri (succesiunea biților în orice octet este B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, B0). Revenind la sistemul binar, unitatea de bază a

TABELUL 2 - Modul de programare al pinilor RB3...RB0 pentru obținerea secvenței de ieșire

RB3	RB2	RB1	RB0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
0(Z)	0(Z)	0(Z)	0(Z)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	Z	Z	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	Z	Z	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	1	0	Z	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	1	Z	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Z	0	Z	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	Z	1	Z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Z	Z	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Z	Z	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Z	1	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Z	0	Z	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	Z	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	Z	Z	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

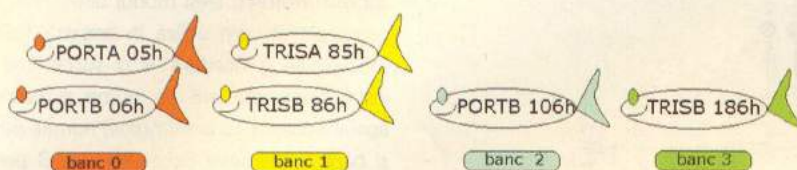


Fig.6

Disponerea porturilor și a regiștrilor asociați în bancuri

informației în acest sistem este *bit*-ul. El poate fi numai *low* (off) = 0 logic sau *high* (on) = 1 logic. Nu există stare intermediară pentru

valoarea unui bit. Patru biți formează un *nibble*. Doi *nibble* formează un *byte* sau octet. Doi octeți formează un cuvânt (16 biți).

Reprezentările pe mai mult de doi octeți au diverse denumiri după cum utilizatorul le definește. Manevrarea informației în μC PIC se face cu acești biți. Deoarece este dificilă editarea unei întregi memorii de 2Ko utilizând înșiruri de biți, s-a imaginat reprezentarea hexazecimală cu cifre și litere. Din păcate nici aceasta nu este ușor de utilizat. Din această cauză producătorii de microcontrolere au imaginat un limbaj de programare cu *mnemonici*. Acestea sunt niște prescurtări logice ale unor operații de efectuat. De exemplu **movlw** înseamnă **move literal to W**, adică mută o valoare numerică în registrul W. Compilatorul analizează aceste mnemonice și schimbă locul fiecăreia cu valoarea hexazecimală corespunzătoare. Este mai ușor în acest mod (sunt numai 36 de astfel de mnemonici pentru PIC16F628) dar tot este complicat deoarece un program de lungime medie conține sute sau mii de astfel de mnemonice. Din această cauză, alți programatori software experimentați au creat limbaje de nivel înalt, în care mnemonicele sunt înlocuite cu instrucțiuni a căror efect după compilare este obținerea unui program aproximativ similar cu cel editat în cod mașină (sau *assembler*, pe bază de mnemonice), dar care este mult mai ușor de scris de către un utilizator având cunoștințe medii de programare. Unul dintre acestea este JAL, (Just Another Language, doar un alt limbaj de programare) iar în acest moment vom vedea cum arată un program în acest limbaj.

7. Limbajul JAL și registrul

de fuzibile al PIC-ului,

"configuration word"

Orice limbaj articulat are la bază o serie de sunete. Sunetele (asociate uneori unor imagini pictate sau simboluri) formează cuvintele. O înșiruire de cuvinte poate defini o **instrucțiune** sau un **comentariu**. În JAL tot ce urmează după simbolul ; sau -- reprezintă un comentariu. Tot ceea ce nu este comentariu poate fi o instrucțiune sau un ansamblu de instrucțiuni numite **proceduri** sau **funcții**. Nu există altceva și de aceea este simplu! O procedură trebuie să fie definită înainte de a fi apelată în program. Procedurile definite aici sunt marcate cu maro (**bank_0**) și verde (**bank_1**), iar utilizarea lor în program (LISTING1) respectă aceste culori. Orice **variabilă** trebuie definită înainte de a fi utilizată. Există două tipuri de variabile:

TABELUL 3 - Semnificația biților de selecție ai bancului din registrul STATUS, adresa 03h/83h/103h/183h

IRP	RP1	RP0	/TO	/PD	Z	DC	C
7R/W	6 R/W	5 R/W	4 R	3 R	2 R/W	1 R/W	0 R/W
IRP: bitul de selecție al bancului prin adresare indirectă 1 = banc 2 sau 3, zona de memorie 100h-1FFh 0 = banc 0 sau 1, zona de memorie 00h-FFh							
RP1:RP0: biți de selecție ai bancului prin adresare directă: 11= banc 3, zona de memorie 180h-1FFh 10= banc 2, zona de memorie 100h-17Fh 01= banc 1, zona de memorie 80h-FFh 00= banc 0, zona de memorie 00h-7Fh							
R = read, (citește) W = write, (serie)				0... 7 poziția bitului în cadrul registrului			

Listing 1. jal (programul sursă, înainte de compilare, tipărit la imprimantă...)

```
pragma target chip      16f628      ;definește tipul de microcontroler
pragma target clock     4_000_000   ;definește frecvența oscilatorului
pragma target osc       hs          ;tipul de oscilator specificat aici va fi oricum modificat de linia următoare
pragma target fuses     0b_11_1111_1011_0011 ; aici are loc configurarea fuzibilelor (vezi tabelul 4)

var volatile byte status at 3        ; aici se definește registrul status

var volatile bit  status_rp0 at status : 5 ; este definit bitul 5 al registrului status
var volatile bit  status_rp1 at status : 6 ; este definit bitul 6 al registrului status

var volatile byte port_b at 6        ; este definit portul b
var volatile byte hw_trisb at 0x86    ; este definit registrul fizic hw_trisb (vom întâlni și registrul trisb)

var volatile bit  pin_b0 at port_b : 0 ; se definește pinii b0...b3 ai portului b
var volatile bit  pin_b1 at port_b : 1
var volatile bit  pin_b2 at port_b : 2
var volatile bit  pin_b3 at port_b : 3

procedure bank_0 is ; procedură de apelare directă a bancului 0 prin resetarea
asm bcf status, 5   ; biților rp0 și rp1 din registrul STATUS
asm bcf status, 6   ; bcf = bit clear f, instrucțiune în cod mașină, resetează bit-ul 6 al registrului STATUS
end procedure

procedure bank_1 is ; procedura de apelare directă a bancului 1
status_rp0 = on      ; echivalent cu asm bsf status, 5
status_rp1 = off
end procedure

include jdelay       ; se apelează biblioteca ce conține întârzieri gata definite

bank_1               ; salt în banc 1, acolo se găsește registrul trisb conform fig.6
hw_trisb = 0b_1111_0011 ; b2, b3 devin acum ieșiri, celelalte linii ale portului B rămân intrări
bank_0               ; salt înapoi în banc 0

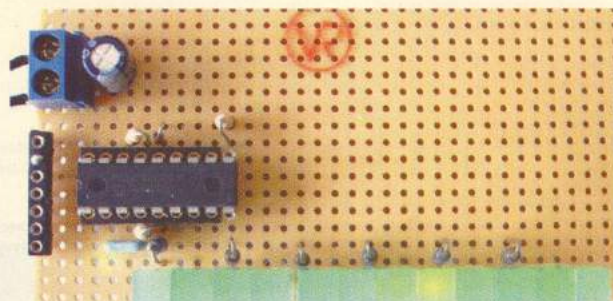
forever loop ; execută la infinit secvența de program ce începe aici și se termină cu instrucțiunea end loop

pin_b3 = high ; pin_b3 = on adică în stare logică 1
pin_b2 = low  ; pin_b2 = off adică în stare logică 0
delay_1s (1) ; se execută un ciclu de întârziere pentru a fi vizibil LED-ul D3 care emite lumină
pin_b3 = low  ; se schimbă starea logică a ieșirilor
pin_b2 = high
delay_1s (1) ; întârziere de cca. o secundă necesară pentru vizibilitatea LED-ului D4

end loop ; se reia de la început bucla de program
```


variabile volatile și **variabile nevolatile** sau simple. Se numesc variabile, fiindcă pot lua valori diferite în momente diferite ale execuției programului. Variabilele volatile se referă în principiu la regiștrii microcontrolerului ce au adrese fizice fixe, date de harta regiștrilor cu funcții speciale. O mică porțiune din această hartă a fost prezentată în figura 6 și ea se va extinde pe parcursul apariției episoadelor. **Variabilă volatilă** necesită în compilator un proces de rezervare și recitare, hardware-ul intern microcontrolerului fie este controlat de variabila respectivă, fie schimbă

LISTING1 marcate cu nuanță roșie. **Pragma target** identifica tipul de microcontroler, frecvența de lucru definită de utilizator (nu este neapărat cea din lumea reală!), tipul de oscilator și configurația registrului de configurare a fuzibilelor (**configuration word**), tabelul 4. Deoarece este dezastruoasă definirea tuturor elementelor necesare funcționării unui



Placa experimentală

anterior știți deja că efectul vizibil va fi o "clipoceală" a LED-urilor D1 și D2, în antifază,

TABELUL 4 - Cuvântul de configurare al fuzibilelor (configuration word) adresa 2007h, accesibil doar în procesul de programare

CP1	CP0	CP1	CP0	-	CPD	LVP	BODEN	MCLR	FOSC2	PWRT	WDTE	FOSC1	FOSC0
bit13	12	11	10		8	7	6	5	4	3	2	1	bit0
CP1:CP0 biții de protecție ai memoriei program 11=protecția întregii memorii program este dezactivată 10=0400h-07ffh zonă protejată 01=0200h-07ffh zonă protejată 00=0000h-07ffh zonă protejată													
CPD: bitul de protecție al memoriei de date 1=memoria de date este neprotejată (inclusiv ștergerea EEPROM-ului) 0=memoria de date este protejată													
LVP: bitul de activare al LVP 1=RB4 este pin de programare LVP 0=RB4 este pin de uz general IO, MCLR este utilizat pentru HVP													
BODEN: bitul de detecție al scăderii tensiunii de alimentare (efect=reset) 1=activat 0=dezactivat													
MCLR: selecția pinului RA5/MCLR 1=pinul RA5 are funcția de MCLR 0=pinul RA5 este pin de uz general IO, MCLR este conectat la Vdd intern													
PWRT: bitul de activare al întârzierii la alimentare 1=PWRT este activat 0=PWRT este dezactivat													
WDTE: bitul de activare al câinelui de pază 1=WDT activat 0=WDT dezactivat													
FOSC0:FOSC2 biții de selecție ai oscilatorului 111=modul oscilator cu rezistență externă ER, RA6 este CLKOUT, R pe RA7 față de masă 110=modul ER, RA6 este pin de uz general IO, rezistența R pe RA7 față de masă 101=oscilator intern INTRC, RA6 este CLKOUT, RA7 este pin de uz general IO 100=oscilator intern INTRC, RA6 și RA7 sunt pini de uz general IO 011=oscilator extern EC, RA6 este pin de uz general IO, RA7 este CLKIN 010=oscilator HS de viteză, RA6 este CLKOUT, RA7 este CLKIN 001=oscilator XT, RA6 este CLKOUT, RA7 este CLKIN 000=oscilator de consum redus LP, RA6 este CLKOUT, RA7 este CLKIN													

locația variabilei. Este necesar să fie definiți atât adresa registrului cu care vom lucra, cât și biții din cadrul acestui registru. Într-un octet vor exista întotdeauna 8 biți numerotați de la 0 la 7. Bitul 0 este cel mai puțin semnificativ (**Last Semnificative Bit**), iar bitul 7 este cel mai semnificativ (**Most Semnificative Bit**). Anumite instrucțiuni ale limbajului JAL sunt speciale, deoarece forțează compilatorul să execute un anume procedeu specific. Acestea se numesc **pragma** și sunt prezente în

program într-un singur listing (acesta va avea un număr uriaș de linii, corectarea unei erori fiind extrem de dificilă) acestea pot fi împărțite în diverse biblioteci care se includ apoi în programul de bază. Doar o singură bibliotecă a fost utilizată aici, numită **jdelay.jal**, însă inclusiv definirea porturilor microcontrolerului se găsește integral într-o bibliotecă auxiliară (**jp628.jal**) pe care o vom folosi în exemplele viitoare.

Dacă ați analizat cu atenție "progrămelul"

asa cum mulți posesori de autoturisme Dacia mai vechi o au la bordul mașinii realizată de obicei cu un circuit basculant astabil. Această primă fază a programului este necesară pentru testarea programatorului dar și a elementului esențial în funcționarea PIC-ului; setarea corectă a direcției pinilor și a cuvântului de configurare. Programul sursă editat aici trebuie compilat cu executabilul **jal.exe**, utilizând o fișă **batch jal.bat**. Întregul pachet necesar compilării poate fi

Led.jal (program sursă înainte de compilare)

```
include f628_41 ; bibliotecă de definire a tipului de PIC, fuzibilele, oscilatorul, etc.
include jp628 ; bibliotecă în care se definesc toți regiștrii microcontrolerului
include jdelay ; bibliotecă conținând rutine de întârziere
var byte speed = 1
port_b_low_direction = all_input ; echivalent cu următoarea secvență: pin_b0_direction = input,
; pin_b1_direction = input, pin_b3_direction = input, pin_b2_direction = input

forever loop
----- acesta este un comentariu deoarece este precedat de --
pin_b3_direction = output ; pinii b3 și b2 devin ambele ieșiri
pin_b2_direction = output
pin_b3 = high ; D1 este activă
pin_b2 = low
delay_100mS (speed) ; o durată egală cu 100mS x speed
pin_b3 = low ; D2 este activă
pin_b2 = high
delay_100mS (speed) ; aceeași perioadă de timp ca D1
pin_b3_direction = input ; b3 devine intrare
-----
pin_b0_direction = input
pin_b1_direction = output ; b2 este deja ieșire
pin_b1 = on ; D3
pin_b2 = off
delay_100mS (speed)
pin_b1 = off ; D4
pin_b2 = on
delay_100mS (speed)
pin_b2_direction = input
-----
pin_b3_direction = output ; b1 este deja ieșire
pin_b3 = off ; D5
pin_b1 = on
delay_100mS (speed)
pin_b3 = on ; D6
pin_b1 = off
delay_100mS (speed)
pin_b3_direction = input
-----
pin_b0_direction = output ; b1 este deja ieșire
pin_b1 = on ; D7
pin_b0 = off
delay_100mS (speed)
pin_b1 = off ; D8
pin_b0 = on
delay_100mS (speed)
pin_b1_direction = input ; b1 devine intrare
-----
pin_b2_direction = output ; b0 este deja ieșire
pin_b2 = on ; D9
pin_b0 = off
delay_100mS (speed)
pin_b2 = off ; D10
pin_b0 = on
delay_100mS (speed)
pin_b2_direction = input ; b2 devine intrare
-----
pin_b3_direction = output ; b0 este deja ieșire
pin_b3 = on ; D11
pin_b0 = off
delay_100mS (speed)
pin_b3 = off ; D12
pin_b0 = on
delay_100mS (speed)
pin_b0_direction = input ; b0 și b3 devin intrări
pin_b3_direction = input
end loop
```

download-at de la adresa [4]. Este o arhivă despachetabilă automat care va crea două directoare pe discul C al PC-ului dvs. Prima se va numi **JAL** și va conține bibliotecile și executabilul necesar compilării iar cea de-a doua se va numi **pic_app** și va conține subdirectoarele cu exemplele prezentate în revistă și fila **jal.bat**. Aceste subdirectoare vor necesita completarea cu fișierele specifice fiecărui exemplu ce va urma. În mod absolut voit, fișierele hexazecimale rezultate în urma compilării vor lipsi din pachet pentru a forța

valorile rezultate din compilări succesive. Manevrați acești biți numai la finalizarea programului (fie și în mod LVP) și numai dacă doriți să protejați un program valoros care v-a răpit multe ore de muncă! Altfel s-ar putea să aveți surprize neplăcute precum "înghețarea" acestor biți într-o stare logică nedorită. PWRTSE se recomandă să fie activat numai dacă sursa de alimentare este foarte "leneșă" și are nevoie de mai mult de 72ms pentru a se stabili la valoarea nominală de 5V. Rezultatul compilării filei sursă **listing1.jal**

este generarea filelor **listing1.asm** respectiv **listing1.hex**. Aceasta din urmă poate fi importată în oricare din *software*-ul de programare menționat în numărul trecut și transferată apoi în memoria PIC-ului nostru. Aspectul filei **listing1.hex** este următorul:

```
:020000040000FA
:020000000428D2
:080008002B20F33086002E20AE
:100010008615061101301220861106150130122086
:1000200008281128A1002108A2006430A300643030
:100030001928A400FF30A5002308A7002208A60065
:100040001730250703182128A60B2028A70B1E28E8
:10005000A40B1C2808008316031308008312031343
:02006000080096
:02400E00B33FBE
:00000001FF
```

Exemplul Led.jal face parte din categoria "râme" deoarece instrucțiunile nu sunt structurate în proceduri sau funcții (proceduri speciale ce *returnează* un bit sau un octet) ci se repetă de *n* ori cu parametrii de intrare schimbați. Este ceea ce face un utilizator începător, dar care este fericit că programul său înscris în PIC merge.

Observați vreo neconcordanță între programul de mai sus și schema din figura 5? Este vorba despre direcția inversă de comandă a LED-urilor D5 și D6 care ar trebui inversate în circuit între ele. Această eroare nu trebuie corectată la nivel hardware, de aceea nu este esențial dacă terminalele LED-urilor perechi se inversează între ele în momentul plantării în circuit. Este suficientă observarea erorii după prima compilare și înscriserea a programului în PIC, urmată de corectarea programului astfel încât eroarea să dispară.

În acest moment ar trebui să aveți prima dvs. aplicație cu microcontroler funcțională, fără a fi expert în microcontrolere și fără a ști mai nimic despre arhitectura internă a PIC-ului. Remarcați că nimeni nu vă va întreba vreodată cât de bine structurat este programul din memoria PIC-ului, dacă acesta face ceea ce trebuie și încapă în cei 2Ko!

Bibliografie:

1. Eagle CAD, <http://www.cadsoft.de>
2. Microcontrolere (PIC) pentru toți, V. Surducu, W.van Ooijen, editura Risoprint Cluj-Napoca 2003
3. Fila de catalog DS40300C, Microcontrolerul PIC16F62x, Microchip 2003, <http://www.microchip.com>
4. <http://surducu.netfirms.com/conexclub/main.html> ♦

S-a încheiat o primă parte a prezentării defectelor tipice la telefoanele Ericsson, respectiv modelele din generația veche.

Continuăm cu analiza acestor defecte, după cum s-a subliniat pe parcursul serialului, cu un model constructiv diferit vizibil de celelalte, Ericsson T28, dar cu aspecte funcționale (din punct de vedere electric) comune cu T10.

Service GSM (XIII)

Prezentare hardware și defecte tipice



Croif Valentin **Constantin**
redactie@conexclub.ro

ERICSSON

Ericsson T28/T29

Modelul Ericsson T28 a constituit un model revoluționar în urmă cu vreo doi sau trei ani. Apariția sa, la acea vreme, îl situa printre cele mai de lux telefoane, categoria "slim". Telefonul se remarcă și azi prin dimensiuni, greutate, manevrabilitate, singurul impediment fiind (raportat comparativ la modelele lansate actualmente) suprafața și grafica "insuficientă" ale display-ului. Însă, ca în orice domeniu IT, upgrade-ul (de meniu) este posibil!

Comparativ cu modelele prezentate până acum (A2618/28, I888, T10/18), T28 diferă constructiv prin: un număr impresionant de circuite integrate specializate multipin (denumite ASIC) ce duc la o redimensionare a aparatelor (reducere considerabilă a dimensiunilor și a greutății), modul de realizare a iluminării tastaturii și display-ului (fără LED-uri), prin intermediul unei folii speciale cu vid (vezi fotografiile detaliate din numerele anterioare), reducerea numărului de elemente de conectică pentru contact cu PCB-ul (la baterie, conectorul SIM), care aveau ca rezultat în timp, la vechile modele, defecte de natură mecanică (de fixare) și electrică (contacte imperfecte).

Dar, toate aceste îmbunătățiri au și efectul invers, în sensul că telefonul este destul de sensibil la șocurile mecanice mai importante (au loc fisuri ireparabile în cablajul imprimat sau la pinii circuitelor integrate amintite mai sus, fisurarea ușoară a display-ului la aplicarea unei forțe frontale - de apăsare - asupra telefonului, ca urmare a designului carcasei, etc.). Pentru a da un exemplu, este cazul când o persoană se poate așeza din greșeală pe un telefon T28, aflat pe o canapea. La alte modele constructive fisurarea display-ului se realiza mai greu, și aici este atutul modelului A2618, mult mai rezistent mecanic!

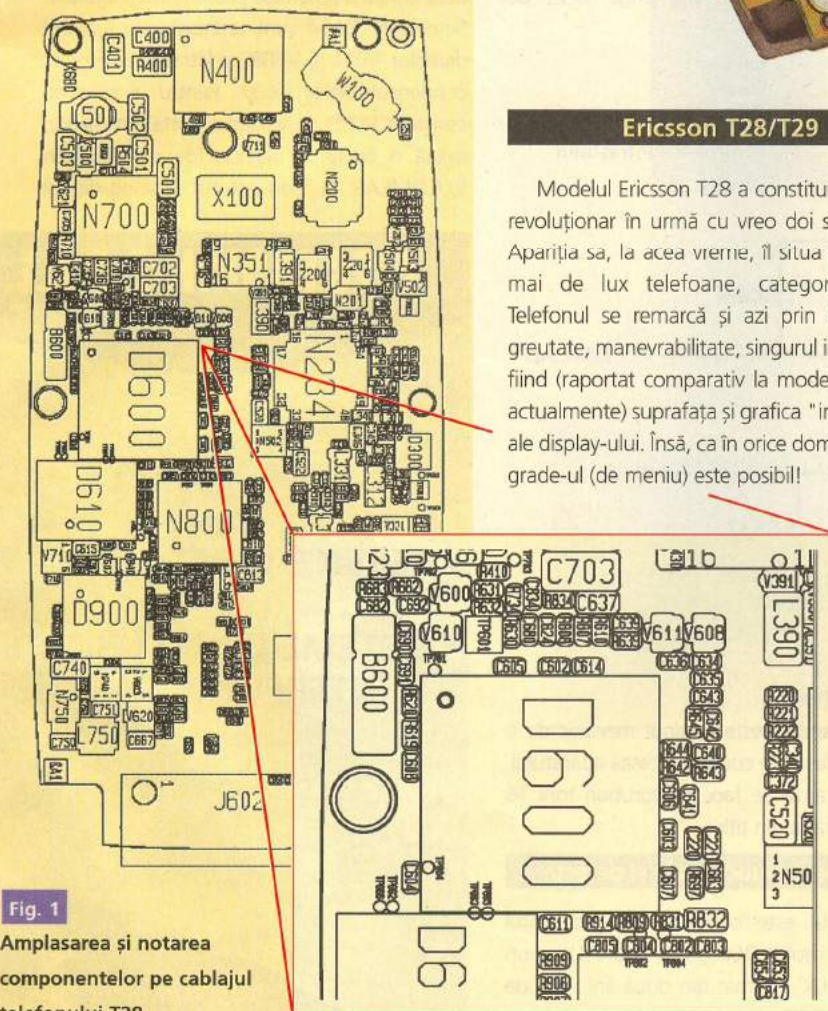


Fig. 1

Amplasarea și notarea componentelor pe cablajul telefonului T28

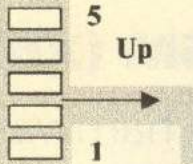
		
Signals and levels at H623		
Pin 1	VLCD	6.4 V
Pin 2	VDIG	2.7 V
Pin 3	I2CDAT	2.7 V
Pin 4	GDN	0 V
Pin 5	I2CCLK	2.7 V

Fig. 2

Semnale și
nivelele acestora
la pad-urile
display-ului

Pentru a încheia această introducere (pe care am considerat-o necesară), se vor trece în revistă defectele tipice ale modelului T28: lipsă semnal rețea operator, probleme audio (în special la microfon) sau probleme de afișare a display-ului. În urmă cu câteva numere s-au analizat "problemele on/off" odată cu celelalte modele și nu se va mai face nici o referire la acestea (ele aveau o cauză

elastomeric. Uzura acestuia în timp (care survine și ca urmare a șocurilor mecanice și a fixării mecanice necorespunzătoare, urmare a unei intervenții anterioare în aparat) poate determina lipsa totală a afișării pe display sau parțială (linii din matricea display-ului lipsă).

Iluminarea display-ului se face din spate, de la folia cu vid amintită. Dacă aceasta este murdară, pe display se pot distinge "pete" de

Petru a se asigura o vizibilitate bună în orice condiții și din diferite unghiuri, contrastul display-ului este controlat (exact) printr-un semnal, VLCD, aflat într-o buclă de reacție. Acest semnal, de valoare continuă, se obține prin redresarea a două semnale modulate în lățime - PWM - provenite de la procesorul telefonului (figura 3).

Alimentarea display-ului se face direct de la sursa telefonului (N700) prin semnalul special VDIG.

Edificatoare este figura 2, unde sunt prezentate semnalele electrice de la pad-urile display-ului. Valorile tipice ale semnalelor sunt cele indicate.

Așa cum se specifica, VLCD se obține din două semnale PWM provenite de la procesor (D600) și controlat, într-o buclă de reacție, prin monitorizarea semnalului VLCDMEAS (figura 3). Prin modificarea lățimii pulsurilor PWM1 și, respectiv PWM2, nivelul semnalului VLCD poate fi modificat. Edificatoare sunt diagramele și schemele prezentate în figura 4. Semnalele PWM sunt redresate cu ajutorul diodelor V611 și V608, și filtrate cu ajutorul condensatoarelor C637. Pentru a menține constant VLCD, la valoarea fixată din meniu, există o buclă de reacție (de control) prin VLCDMEAS la convertorul analog-digital

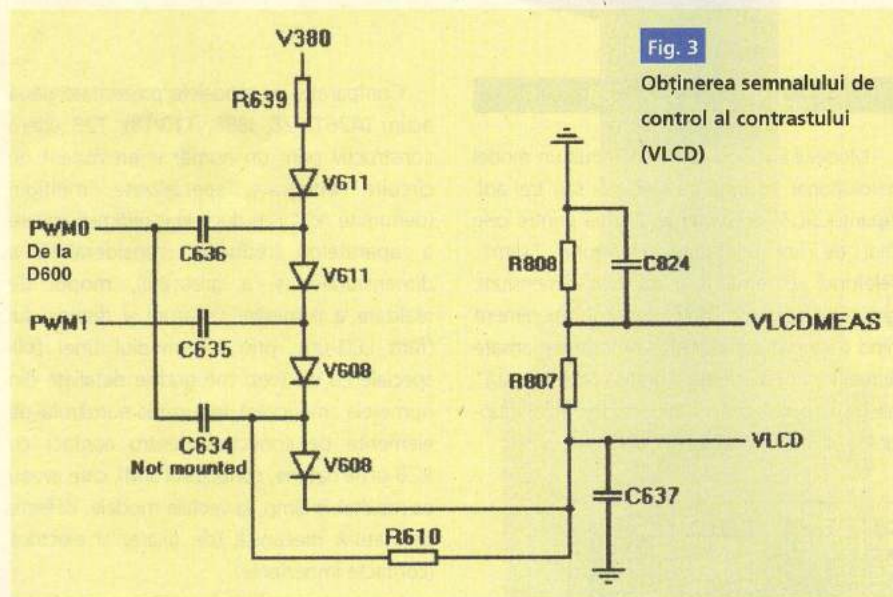


Fig. 3

Obținerea semnalului de
control al contrastului
(VLCD)

chiar componenta ce determină lipsa semnalului de rețea).

Prezentarea hardware a lui T28 s-a făcut în Conex Club nr. 2/2003.

Probleme de funcționare

a display-ului

1. Elemente constructive

Din punct de vedere constructiv, la Ericsson T28, display-ul face contact la cablajul imprimat prin intermediul unui conector

culoare închisă.

Tot ansamblul este susținut mecanic de o ramă din plastic ce conține și casca aparatului. Prinderea ramei se face cu șuruburi torx T6 (vezi fotografia din titlu).

2. Aspecte funcționale și defecte

Display-ul este controlat de procesorul telefonului (notat D600, vezi figura 1) pe un bus serial, I2C, format din două linii: cea de date - I2CDAT și semnalul de sincronizare (ceas) - I2CCLK.

ELECTRONIK-Z S.R.L.

• SERVICE GSM

• SISTEME DE SECURITATE
ȘI INTERFONIE

Șos. Pantelimon nr.38
Tel./Fax: 253.25.43
e-mail: electrozet@k.ro

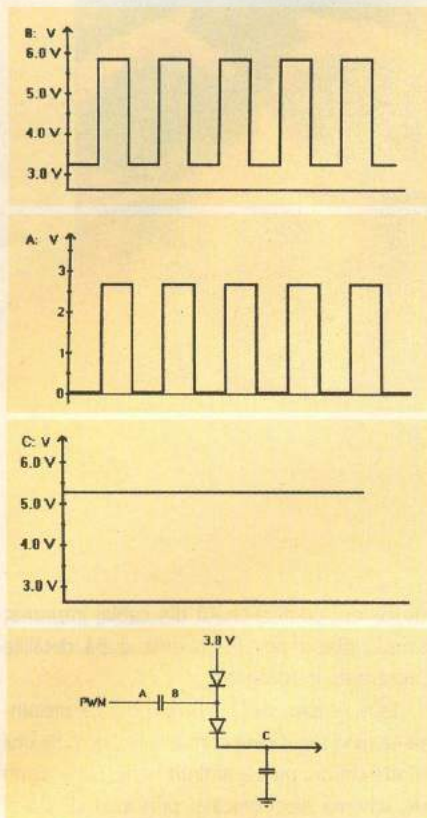


Fig. 4

Redresarea și filtrarea semnalelor PWM pentru controlul contrastului și obținerea semnalului VLCD, cu nivel variabil

(ADC) notat N800. Acesta măsoară valoarea VLCDMEAS obținută dintr-o fracție a VLCD,

Pin placement	V608	V611
Pin 1	6.4 V	3.8 V
Pin 2	6.2 V	6.4 V
Pin 3	6.2 V	3.4 V

Fig. 5

Valori de tensiuni normale la bornele diodelor V608 și V611

prin divizorul rezistiv R808 - R807.

Ce este interesant, VLCD este compensat cu temperatura pentru display-uri sensibile, cu valori stocate în memoria EEPROM.

2.1 Unul sau mai multe segmente de pe display lipsesc

Se dezassemblează telefonul și se face o primă inspecție vizuală căutându-se urme de

lichide. Dacă nu sunt, se înlocuiește conectorul elastomeric cu unul nou, se alimentează telefonul (fără carcasa frontală) și se urmărește dacă defectul mai persistă. Dacă da, trebuie înlocuit display-ul.

2.2 Display-ul nu afișează nimic

Poate fi defect fie contactul elastomeric, fie display-ul care este fisurat chiar pe unul din pad-uri. Această fisură se poate observa la o vizualizare mai atentă, în lumină, cu ajutorul unei lupe.

Dacă defectul nu se rezolvă, se urmărește secțiunea următoare.

2.3 Display-ul are contrast insuficient sau este complet negru (toate punctele matricei sunt activate!)

Și în acest caz se recomandă o inspecție vizuală, căutându-se urme de lichide pătrunse în telefon.

Altfel, se alimentează telefonul și se măsoară (fără display) semnalul VLCD, la pad-urile de pe cablaj (vezi figura 2).

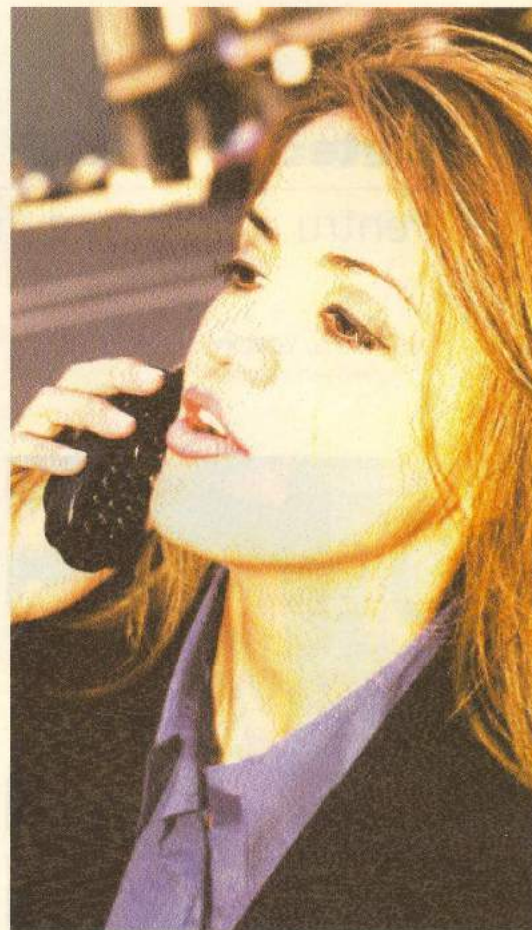
Aastă operație se realizează de obicei cu PC-ul prin intermediul unei interfețe și a unui soft specializat. Cum electronistul amator nu dispune de așa ceva, măsurătorile se vor face cu multimetrul sau osciloscopul. Se amintește de PC pentru că soft-ul permitea numai citirea valorii digitale a VLCD, în hexazecimal (valoare corectă între 78h și B4h). Valoarea tipică este cea prezentată în figura 2. După cum se remarcă în diagramele din figura 4, ea poate să varieze cam între 3...7V. Dacă nu se poate regla din meniul telefonului, se caută un defect de natură hardware, respectiv dacă VLCD nu se află între aceste limite, se măsoară tensiunea la bornele diodelor

V608 și V611, conform figurii 5.

Dacă semnalul de la pinul 1 al diodei V611 lipsește, defectul se caută la R639 sau în cablajul imprimat.

Tensiunile indicate în figura 5 pot fi incorecte dacă:

- diodele V611 și V608 sunt defecte,
- este întrerupt R610,
- scurtcircuit al condensatorului de filtraj pentru VLCD, C637,



■ un scurtcircuit pe cele două semnale PWM, C635 și C636,

■ semnalele PWM1 și PWM2 nu sunt furnizate de procesor (D600), ca urmare a defectării acestuia,

■ în telefon s-a scris, în memoria program (în caz de up-grade), un soft incompatibil.

Cea din urmă situație se rezolvă prin rescrierea memoriei flash cu un fișier binar bun, compatibil cu modelul de telefon pe care se face service. Acestea se găsesc pe Internet cu extensia .rx, x=1...5, funcție de model. Adresă: www.chavalgsm.com.

Dacă VLCD se află între limite, iar semnalul VLCDMEAS nu, pot fi defecte C824, R807 sau R808.

Dacă VLCD lipsește, defecte pot fi componentele R610, C674 și D600, iar pentru VDIG defectul se caută în sursa - regulatorul integrității - a(l) telefonului, N700.

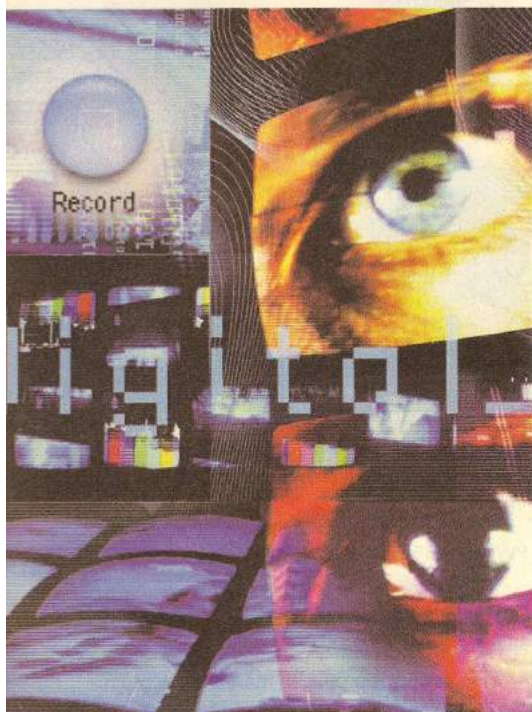
Dacă cele două semnale de comandă I2CDATA și I2CLK lipsesc, pot fi defecte R614, R615, R619 sau R620 sau procesorul D600 (eventual întreruperi sau lipituri reci la pini).

În numărul viitor se va continua cu prezentarea defectelor tipice la T28. ♦

Detector de RF

Pentru emițătoare "spion"

Doru Sandu, YO9CXY
comraex@yahoo.com



În paginile revistei au fost prezentate de

multe ori dispozitive emițătoare pe

frecvențe radio pentru aplicații diverse.

Trebuie să amintim că regimul acestora este

clar încadrat de lege și orice abatere poate

să afecteze. Mai mult, în unele cazuri ele

pot fi folosite pentru "spionarea" intimității

sau activității semenilor noștri, lucru total

nelegal dacă aceasta se face fără o

autorizare prealabilă.

Există servicii specializate în căutarea emițătoarelor, în descoperirea celor mai ingenioase ascunzători posibile, însă acest lucru se poate face și individual folosind aparatură performantă sau având calități ceva mai modeste. Articolul de față își propune să facă o descriere generală, cât și o prezentare practică a unui model ușor de realizat.

Mai întâi trebuie stabilite câteva lucruri esențiale pentru **detectorul de RF**:

1. Să acopere o bandă de frecvență cât mai mare;
2. Sensibilitatea să nu fie prea mare pentru a putea localiza cu precizie obiectul ce ascunde emițătorul;
3. În timpul căutării să emită un sunet ce poate să activeze un emițător cu funcționare automată;
4. Să indice optic și acustic momentul apropierii;
5. Să consume un curent cât mai mic de la o sursă portabilă de tensiune.

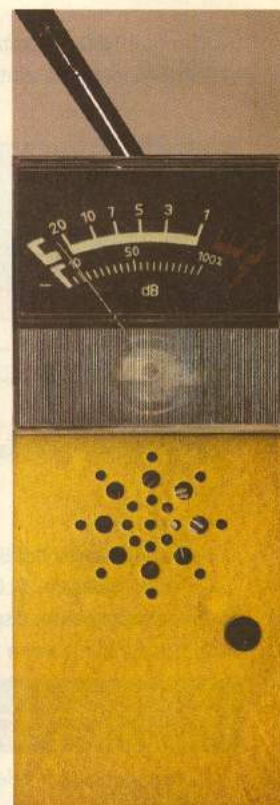
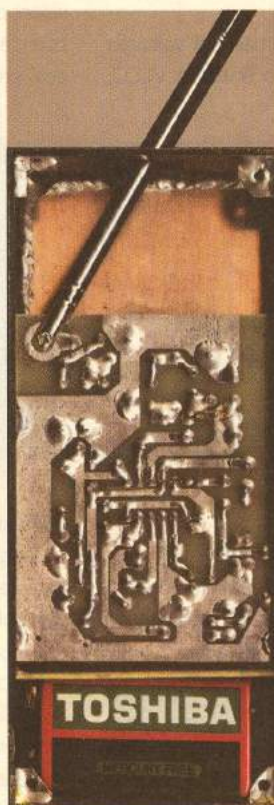
Cablajul imprimat are dimensiunea de **75/55mm** și desenul prezentat în figura 2. Proiectarea și execuția pot fi făcute cu ajutorul computerului sau manual. În ambele cazuri puteți consulta articole prezentate în numere anterioare ale revistei și folosi materiale și componente de bună calitate puse la dispoziție de magazinul "Conex Electronic".

Se plantează componentele conform așezării prezentate în figura 3 și apoi se încasetează totul într-o cutie achiziționată din comerț sau

de ce nu, confecționată din cablaj imprimat simplu placat pe sticlătextolit după detaliile prezentate în fotografie.

Este simplu, nu?! Nu, pentru că prezentarea fiind făcută așa cum privesc lucrurile unui dintre cititori, nu s-a amintit nimic până acum de schema electronică și principiul ce stă la baza funcționării.

Analiza și înțelegerea acestor două lucruri duce la evitarea eșecurilor, întrebărilor suplimentare și evident la pierderi inutile din timpul



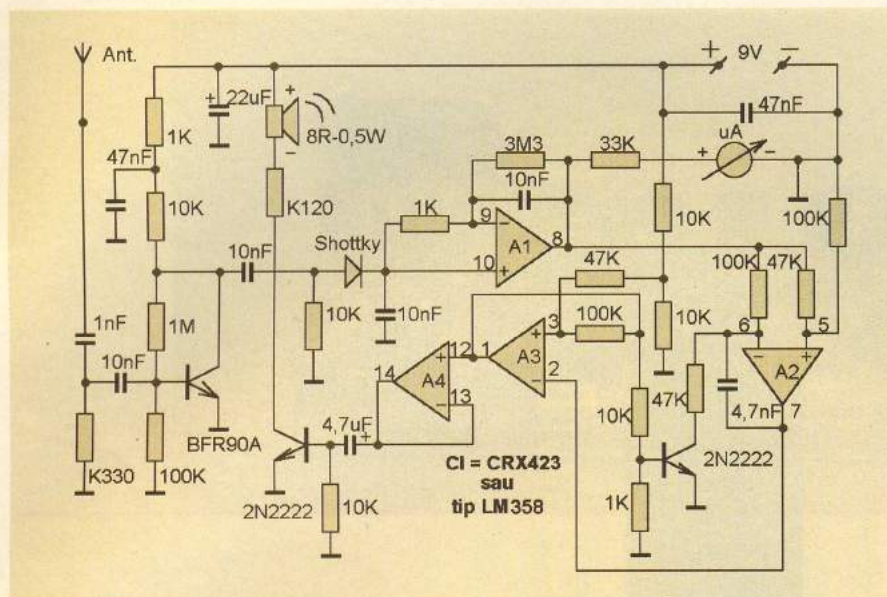


Fig. 1
Schema electrică a detectorului de RF

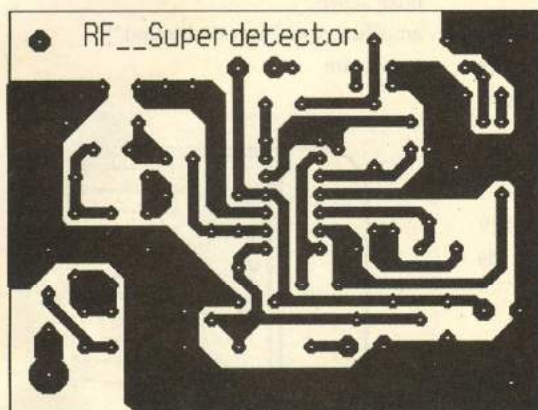


Fig. 2
Cablajul imprimat

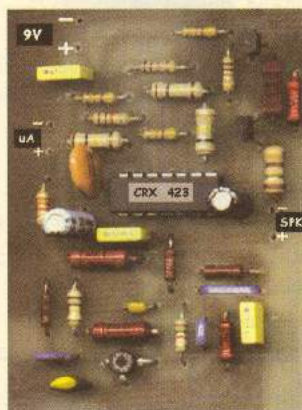


Fig. 4
Fotografie a montajului

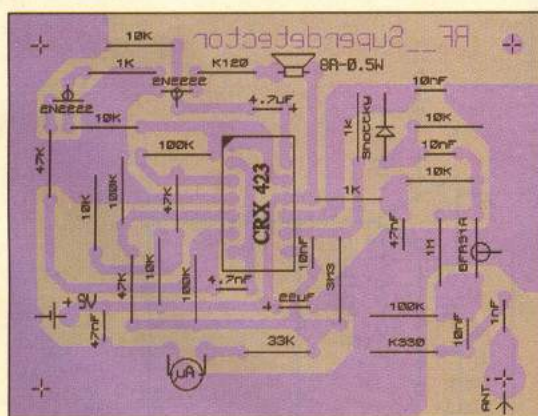
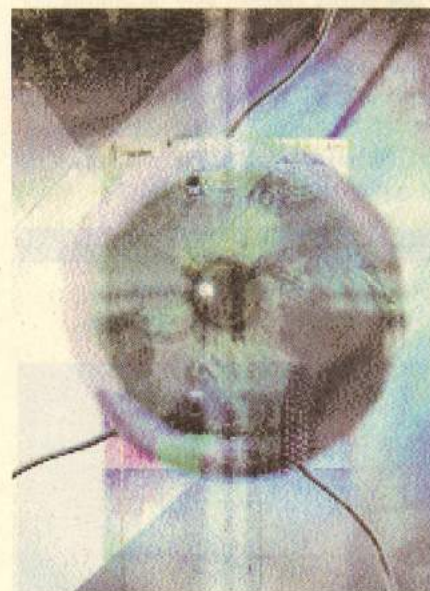


Fig. 3
Amplasarea componentelor pe cablaj

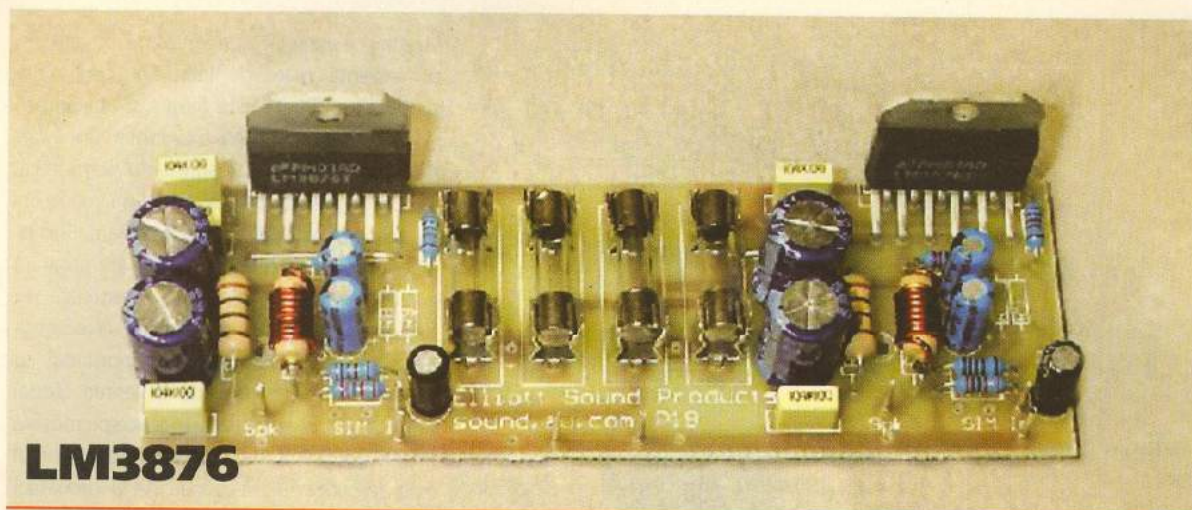
Shottky ce are o tensiune mică pe joncțiune și o frecvență mare de lucru. În continuare tensiunea obținută este filtrată și amplificată cu ajutorul secțiunii **A1** a circuitului integrat. Valoarea obținută este suficientă pentru a fi afișată cu precizie pe scala unui microampermetru de dimensiuni corespunzătoare. Secțiunile **A2** și **A3** ale circuitului integrat împreună cu componentele aferente formează un oscilator comandat în tensiune. Frecvența acestuia se modifică invers proporțional cu valoarea tensiunii obținute la ieșirea diodei detectoare, respectiv aceasta scade pe măsură ce ne apropiem de microemitter. Sunetul este amplificat de secțiunea **A4** a circuitului integrat și redat într-un difuzor de **8Ω/0.5W** la un nivel acceptabil și destul de ridicat pentru a activa orice microemitter cu pornire automată. Întregul montaj se poate alimenta de la o baterie sau acumulator de 9V. Punerea



nostru pretios.

Așadar, în continuare se va analiza în detaliu schema din figura 1 a detectorului de radio frecvență. După cum se sugera și în titlul articolului, acest aparat pune în evidență orice emisie **RF** captată prin antena telescopică de mici dimensiuni, pînă în jurul frecvenței de **2GHz**, lucru posibil datorită circuitului de antenă care nu este acordat, iar amplificatorul de întare este realizat cu un tranzistor de tipul **BFR91A** fără circuit acordat pe ieșire. Amplificarea este relativ mare datorită modului de polarizare a bazei. Detectia semnalului astfel obținut se face cu o diodă

În funcțiune se face prin acționarea unui push-buton doar în momentul căutării. Acest lucru împiedică descărcarea inutilă a sursei de alimentare care în acest caz nu poate debita un curent mare. O execuție îngrijită, utilizând componente de bună calitate face posibilă funcționarea aparatului de la prima încercare. Cotele finale ale aparatului sunt de **140/60/23-35mm**, iar greutatea de aproximativ **200g**. Pentru a căpăta o bună experiență în tehnica de căutare se recomandă folosirea unui **microemittător test**, simplu, de mică putere și ușor de construit în banda radio de 88...108MHz. ♦



LM3876

Aplicații

Marian Dobre

productie@conexelectronic.ro

Circuitul LM3876 este un amplificator audio de putere de înaltă performanță capabil să livreze 56W în mod continuu pe o sarcină de 8Ω cu THD+N=0,1% în banda 20Hz...20kHz. Circuitul integrat este conceput și realizat de firma NATIONAL SEMICONDUCTOR.

Caracteristici principale

- putere livrată continuu 56W/8Ω;
- putere de ieșire instantanee 100W;

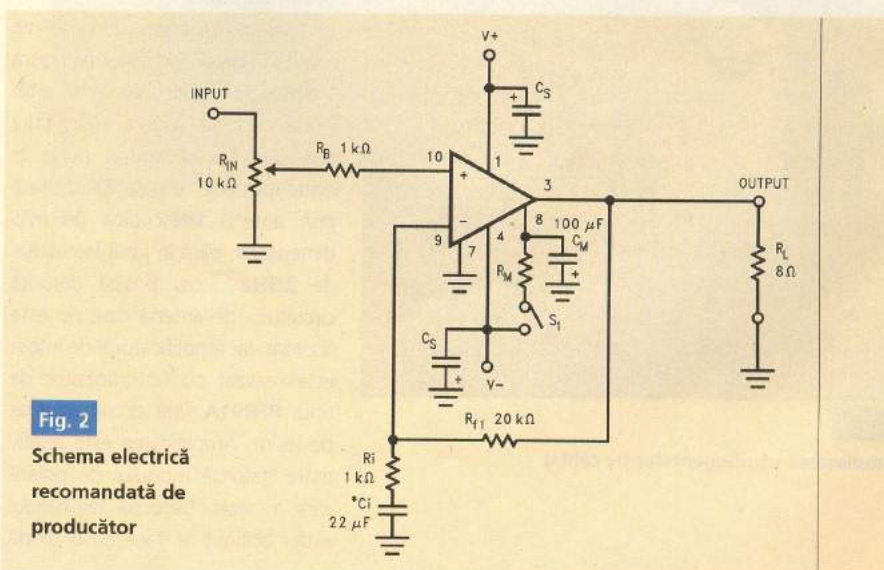
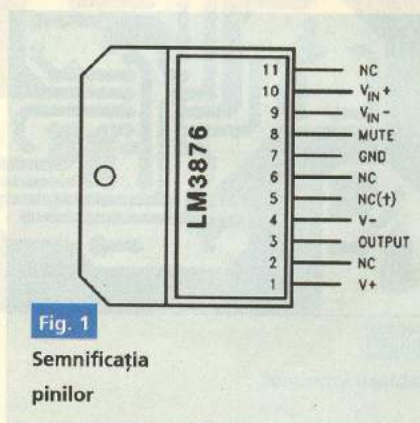


- raportul semnal/zgomot >95dB;
- intrare de "mute";
- protecția ieșirii în cazul scurtcircuitării către masă sau către bara de alimentare, prin limitarea curentului;
- protecția ieșirii la supratensiuni tranzitorii datorate sarcinilor inductive;
- protecție la subalimentare $|V_{ee}| + |V_{cc}| < 12V$ pentru evitarea regimurilor tranzitorii de pornire și oprire;
- încapsulat în TO 220 cu 11 pini;
- domeniu larg al tensiunii de alimentare 20V...94V.

Aplicații

- componente stereo;
- radiocaset CD;

- boxe active;
- amplificatoare "surround-sound";
- televizoare.



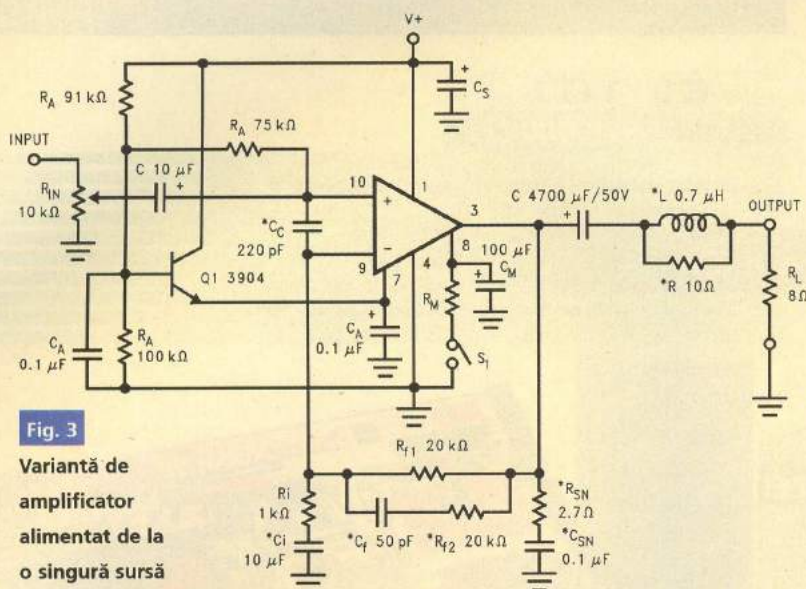


Fig. 3

Varianta de
amplificator
alimentat de la
o singura sursa

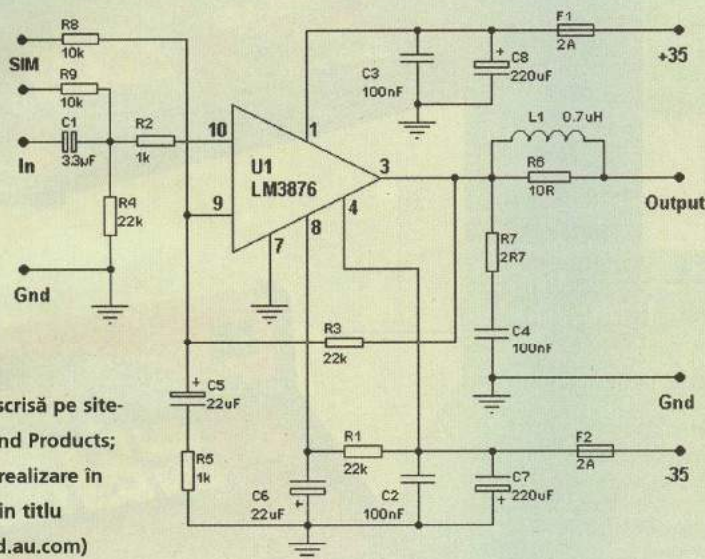


Fig. 4

Aplicație descrisă pe site-
ul Elliot Sound Products;
sugestie de realizare în
fotografia din titlu
(www.sound.au.com)

În figura 1 este prezentată configurația
pinilor, iar în tabelul 1 unele caracteristici

electrice în condițiile următoare:

- alimentare: $\pm 35V$;

TABELUL 1

Simbol	Parametru	Condiții	Tipic	Limită	UM (limită)
$IV^+ + IV^-$	Tensiunea de alimentare	$V_{pin7-V^-} > 9V$	18	24	$V_{(min)}$ $V_{(max)}$
A_m	Atenuarea în starea mute		120	80	dB
P_o	Puterea de ieșire	THD+N=0,1% Bf=1...20kHz	56	40	W
Peak P_o	Putere de vârf		100		W
THD+N	Distorsiuni armonice totale + zgomot	40W, $A_v=26V$ Bf=20Hz...20KHz $V_{in}=1,2V_{rms}$, 10kHz undă dreptunghiulară $R_L=2k\Omega$	0.06		%
SR	Viteza de creștere		11	5	V/ μs
A_{vol}	Câștigul în buclă deschisă		120	90	dB
GBWP	Produs câștig-bandă		8	2	MHz
IMD	Distorsiuni de intermodulație		0,06		%



A apărut o nouă
publicație:
**Hi-Fi &
Multimedia**

A apărut publica-
ția *Hi-Fi & Multi-
media*, editată de
ARTECNO BUCU-
REȘTI (dir. gen. Doru

Petrescu).

Revista cuprinde prezentări, articole și
review-uri cu produse adaptate pieței
românești, din diverse domenii, nu doar
audio sau video, ori foto digital. Realizatorii
își propun abordarea unor subiecte diverse,
ignorante în alte publicații sau abordate
superficial.

Sunt prezentate noile tendințe din
domeniu, alături de știri, noutăți, prezentări
de produse. Un atu important al revistei îl
constituie testele făcute în redacție de către
redactorii specializați.

O altă rubrică interesantă, intitulată
sugestiv DIY (Do It Yourself) se adresează
hobby-știlor, constructori amatori. ♦

- $I_{mute} = -0,5mA$;

- $R_L = 8\Omega$;

- temperatura = $25^\circ C$.

În figura 2 este prezentată schema electrică
recomandată de producătorul circuitului
integrat și în figura 3 apare o schemă
alimentată dintr-o singură sursă de
alimentare. Se remarcă în acest din urmă caz
următoarele: existența unei celule Boucherot
($2,7\Omega/1W$ și $0,1\mu F$), prezența unui grup RL în
serie cu ieșirea ($10\Omega/1W$ și o inductanță reali-
zată chiar pe corpul rezistorului bobinând 10
spire de sârmă din CuEm cu diametrul de 0,4)

precum și dublarea rezistorului
 R_{f1} din bucla de reacție nega-
tivă cu grupul serie R_{f2} și C_f .
Toate aceste lucruri determină
o mare stabilitate a schemei și
de asemenea obținerea de
performanțe ridicate. Valorile
componentelor pot fi modifi-
cate funcție de necesitățile
aplicației dorite.

În figura 4 este prezentată o
altă schemă alimentată din sur-
să dublă a cărei realizare prac-
tică în versiunea stereo este
prezentată pe Internet. ♦

KIT-URI

LABORATOR ELECTRONIC



EL 101

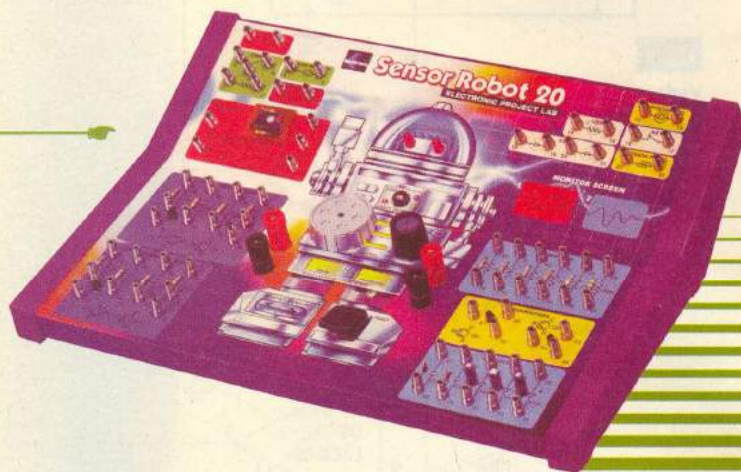
cod 11987 920.000 LEI

- Instrument optim pentru inițiere în electronică;
- Interconectări fără lipituri;
- Mod de lucru în deplină siguranță;
- 10 variante de experimente electronice: radio, alarmă, generator de cod Morse, etc.;
- Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor.

EL 201

cod 9221 1.420.000 LEI

- Instrument optim pentru inițiere în electronică;
- Interconectări fără lipituri;
- Mod de lucru în deplină siguranță;
- Nu sunt necesare scule suplimentare;
- 20 variante de experimente electronice din domeniile audio, electromagnetism, optică, etc.;
- Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor;
- Alimentare: 9V - din baterie (neinclusă).



EL 301

cod 9224 1.140.000 LEI

- Instrument optim pentru inițiere în electronică;
- Interconectări fără lipituri;
- Mod de lucru în deplină siguranță;
- 30 variante de experimente electronice: radio, alarmă, circuite logice, etc.;
- Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor;
- Alimentare: 2x1,5V - baterii tip AA (neincluse).

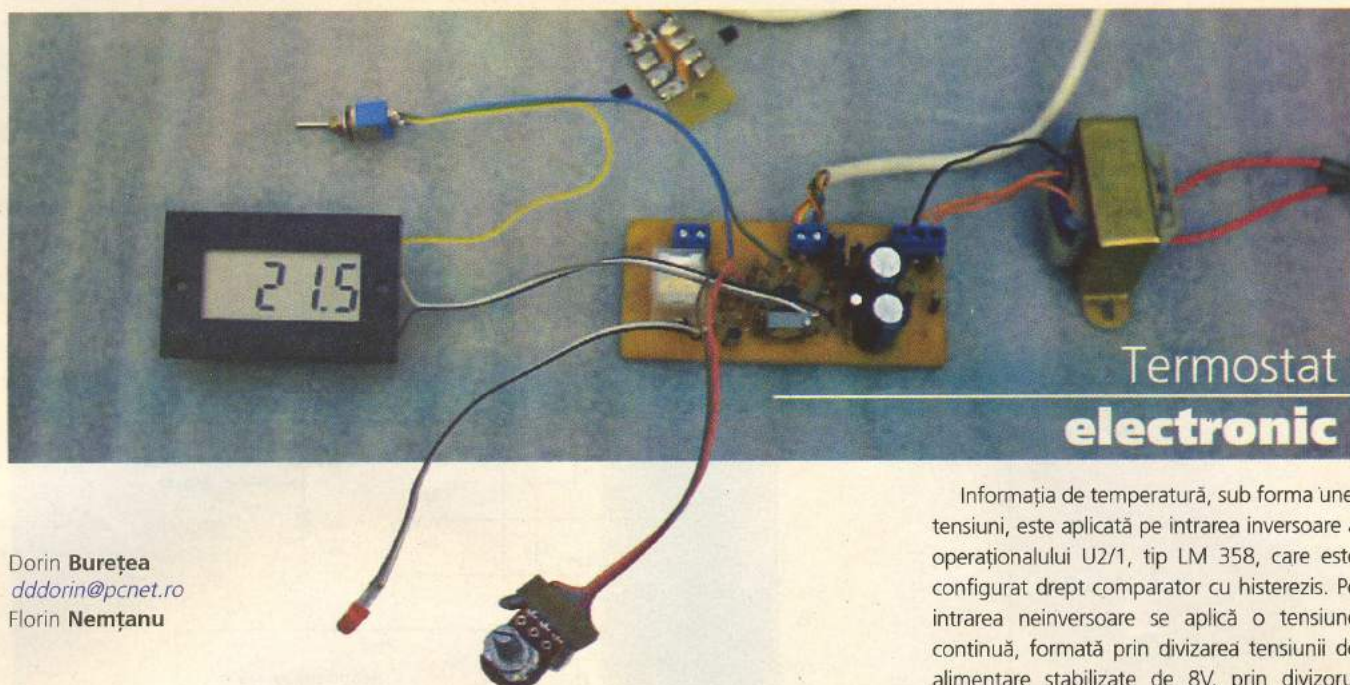


EL 1301

cod 12784 2.670.000 LEI

- Instrument optim pentru inițiere în electronică;
- Interconectări fără lipituri;
- Mod de lucru în deplină siguranță;
- 130 variante de experimente electronice: radio, alarmă, generator de cod Morse, circuite logice, etc.;
- Subansamble încorporate: difuzor, afișaj LED 7 segmente, circuite integrate, etc.;
- Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor;
- Alimentare: 6 x 1,5V - baterii tip AA (neincluse).





Termostat electronic

Dorin Buretea
dddorin@pcnet.ro
Florin Nemțanu

Descrierea schemei

Schema electrică este prezentată în figura 1.

Elementul sensibil la temperatură este format din două circuite integrate LM 335 (D5 și D6) conectate în serie. LM 335, conectat în circuit ca o diodă Zener, prezintă la borne o tensiune liniar proporțională cu temperatura sa absolută, factorul de proporționalitate fiind 10mV/K. Legarea în serie a două circuite crește sensibilitatea traductorului la 20mV/K, respectiv o valoare care poate fi prelucrată ulterior fără precauții speciale. La temperatura de 20°C, cele două integrate vor avea la borne:

$$U_{20} = 2 \cdot (273,15 + 20) \cdot 10 = 5863mV = 5,863V$$

Experiența arată că valoarea măsurată practic este foarte apropiată de ceea ce rezultă din calcul. Totuși, dacă se nimeresc exemplare mai nereușite, se face ajustarea acestora conform schemei din figura 2 (conform recomandărilor producătorului).

Notă. Deși pe schemă au fost desenate două potențiometre, practic se poate realiza reglajul dintr-unul singur, celălalt putând lipsi.

Rezistența R1 polarizează traductorul de temperatură. Valoarea sa este astfel aleasă încât curentul care trece prin integratele LM 335 să fie minim, ceea ce permite neglijarea încălzirii circuitelor prin disipație proprie.

Traductoarele se vor amplasa separat de restul montajului, pentru a nu detecta căldura degajată de etajele de alimentare și prelucrare. Condensatorul C5, ceramic monostreat sau multistreat, filtrează radiofrecvența culeasă prin cablurile de legătură.

Informația de temperatură, sub forma unei tensiuni, este aplicată pe intrarea inversoare a operaționalului U2/1, tip LM 358, care este configurat drept comparator cu histerezis. Pe intrarea neinversoare se aplică o tensiune continuă, formată prin divizarea tensiunii de alimentare stabilizate de 8V, prin divizorul R10, R11 și R12. Pe cursorul lui R12 apare o tensiune care poate fi reglată în domeniul (aproximativ, depinzând de precizia rezistențelor) 5,56 ... 6,00V, ceea ce corespunde unui domeniu de temperaturi 10°C ... 27°C.

Bucula de reacție pozitivă este formată din R3, D7, D8, R4, R5, R6, R7. Componentele sunt dimensionate pentru obținerea unui histerezis de aproximativ 20mV, adică 1°C. Deoarece excursia de tensiune în ieșirea operaționalului este mare, circa 7V, și nu prea bine determinată, s-a apelat la o limitare a acesteia prin diodele D7 și D8, la o valoare de +/- 0,5V, față de un potențial stabilit prin divizorul R4 și R5 la 5,6V, adică în plaja de reglaj a tensiunii din R12, astfel încât tensiunea medie pe intrarea neinversoare a operaționalului să fie aproximativ cea din cursorul lui R12, peste care se suprapune semnalul de reacție pozitivă. Acesta provine din tensiunea de pe diodele D7 și D8 divizat prin R6 și R7 (se consideră R7 >> rezistența echivalentă a divizorului R10, R11, R12) și este de aproximativ:

$$U_{hist} = 1,0V \cdot \frac{22k}{1000k + 22k} = 21,5mV$$

Când tensiunea pe traductorul de temperatură este mai mică decât cea programată prin potențiometrul R12, ieșirea comparatorului este la aproape 8V, ceea ce produce iluminarea LED-ului de semnalizare și saturarea tranzistorului Q1. Acesta, prin curentul de colector, atrage releul de ieșire. Contactul acestuia de lucru (nereprezentat în figura 1) se introduce în schema centralei sau alimentează radiatorul electric.

Atenție! Se va alege releul potrivit fiecărei aplicații. În schema centralelor, de regulă, este

În sistemele de automatizare se folosesc
frecvent bucle de reglare automată, printre

care se numără stabilizatoarele de
temperatură, numite și termostate.

Domeniul de aplicație este larg, în
industrie, dar și casnic.

Termostatul prezentat în continuare este
destinat să lucreze în locuință, pentru
stabilizarea temperaturii dintr-o încăpere.

Poate comanda o centrală de apartament
sau un încălzitor electric. Față de

termostatele mecanice este superior prin
precizia pragurilor de acționare, histerezisul

mic și menținerea neschimbată a

caracteristicilor în timp. Pentru o utilizare
comodă conține un termometru digital.

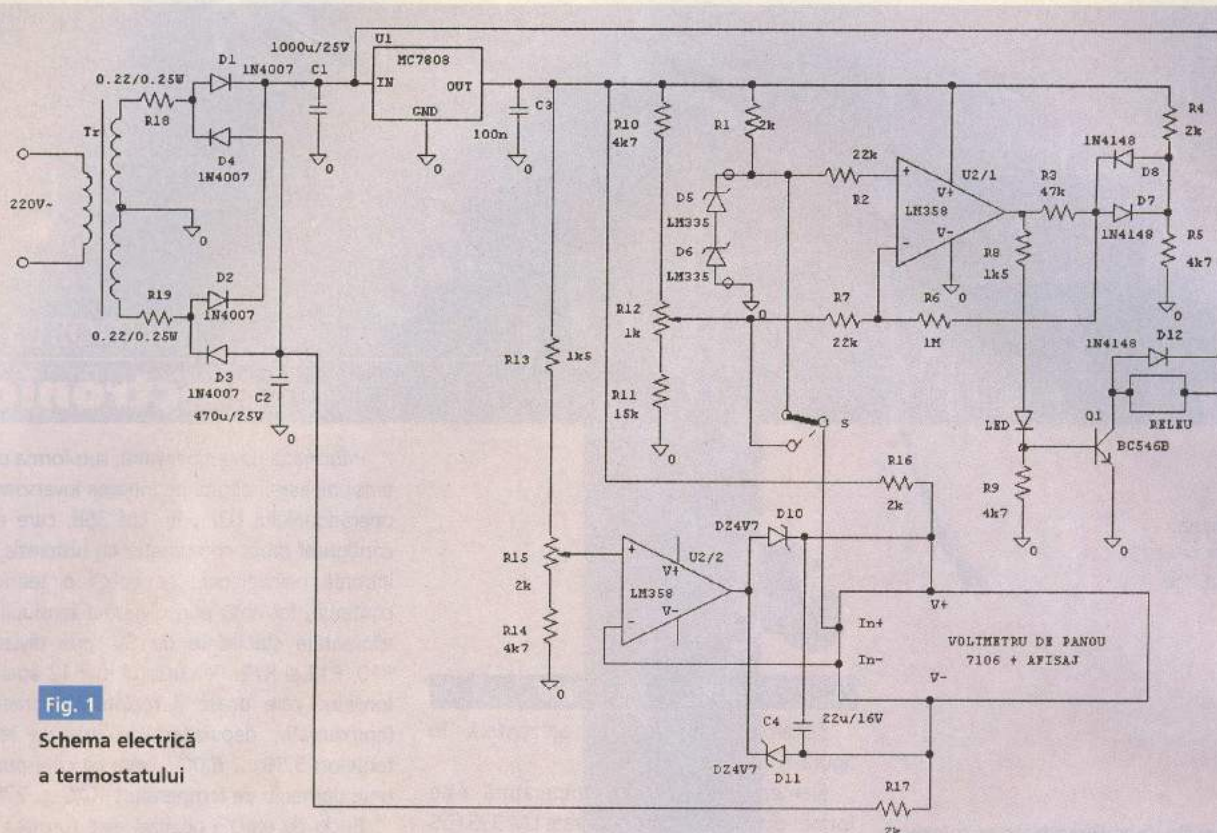


Fig. 1

Schema electrică
a termostatlui

suficient un contact de mică putere, deoarece acesta intervine în circuitele de prelucrare și nu în schema de execuție. Conectarea unui calorifer electric necesită un releu cu un contact de mare putere, minim 16A și o tensiune la deschidere de minim 250Vca!

În schema prezentată s-a utilizat un releu de medie putere, cu rezistența bobinei de circa 400Ω alimentat la 12V, echipat cu un contact capabil să conducă 10A și o izolație la 220V.

Este recomandat ca ieșirea să se facă pe releu pentru a beneficia de separarea galvanică oferită de acesta între bobină și contact.

Dioda D12 protejează tranzistorul contra

temperatură - tensiune a traductorului. În practică se utilizează un voltmetru digital, care poate fi procurat ca "voltmetru de panou", sau un multimetru digital, ambele bazate pe circuitul integrat ICL 7106 (sau echivalent). A fost preferat un afișaj LCD celui cu LED-uri, datorită consumului redus. Indiferent de varianta aleasă, sunt necesare 3 cifre pentru afișare, cu virgula poziționată între unități și zeci: 188.8.

Termometrul poate afișa temperatura măsurată de traductor, în poziția normală a comutatorului S, sau temperatura la care este reglat termostatul, prin acționarea comutatorului S.

Pentru a se afișa temperatura în grade Celsius este necesar ca din tensiunea citită de pe traductor sau din cursorul lui R12 să se scadă o valoare constantă, de 5,463V, corespunzătoare temperaturii 0°C. Acest lucru se face prin citirea diferențială a tensiunii de măsurat față de o tensiune fixă, formată pe divizorul R13, R14, R15, și egală cu valoarea de mai sus. Rezultatul astfel obținut este divizat prin 2, cu un divizor amplasat chiar pe placa voltmetrului (există locuri special create pentru montarea divizorului), încât să se afișeze 10mV pentru 1°C. Voltmetrul trebuie realizat cu cap de scală 1,999V (2V), aceasta permițând afișarea zecimilor de grad Celsius (milivolți). Dacă

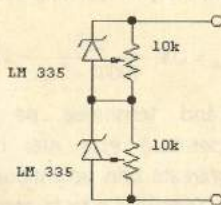
voltmetrul este deja reglat pe 199,9mV, atunci divizorul de intrare va fi calculat la un factor de 20. Pentru a rezistența de intrare a divizorului să nu influențeze măsurătorile, trebuie ca aceasta să fie circa 1MΩ. Divizorul nu trebuie să fie deosebit de precis, deoarece reglarea finală a voltmetrului se poate face din semireglabilul existent pe placa sa.

Operaționalul U2/2, a doua jumătate a circuitului LM 358, face ca voltmetrul să măsoare tensiuni față de potențialul cursorului lui R15. Acest lucru se întâmplă prin acțiunea ieșirii operaționalului asupra tensiunilor de alimentare ale integratului ICL 7106. ICL 7106 necesită circa 9V pentru funcționare normală și își creează o referință internă, la aproximativ 2,8V față de alimentarea pozitivă, față de care măsoară tensiuni pe intrarea neînversoare In+. Alimentarea acestuia este dată de sursa diferențială, cu rezistențele de balast R16 și R17, stabilizată de diodele zener D10 și D11. Operaționalul U2/2 "trage" de tensiunile de alimentare astfel încât să egaleze potențialul intrării inversoare în voltmetru cu potențialul de pe cursorul lui R15.

Alimentarea termostatlui se face de la rețeaua de 220V, alternativ printr-un transformator coborât, cu secundar cu priză mediană, 2x10V ... 2x12V, la un curent debitat de circa 0,3A. Cele două tensiuni din secundar sunt redresate dublă alternanță prin diodele

Fig. 2

Conectarea în
serie a două
circuite LM335



supratensiunii create de bobina releului la blocarea tranzistorului. Rezistența R9 asigură blocarea fermă a tranzistorului atunci când ieșirea operaționalului se află la potențial apropiat de cel al masei.

Realizarea termometrului digital este o sarcină ușoară datorită caracteristicii liniare

D1 ... D4, și filtrate cu condensatoarele C1 și C2. Rezistențele R18 și R19 servesc drept siguranțe fuzibile. Se pot folosi, în locul lor, chiar fuzibile de 0,3 ... 0,5A. Este necesar să se monteze o siguranță fuzibilă și în primarul transformatorului, având o valoare de 0,1...0,2A.

Pentru tensiunile de referință, alimentarea traductorului, se utilizează un stabilizator liniar de 8V, tip 7808, acesta fiind suficient de stabil cu temperatura pentru aplicația prezentată. Stabilizatorul 7808, în capsulă TO 220 nu necesită radiator.

Fig. 4a

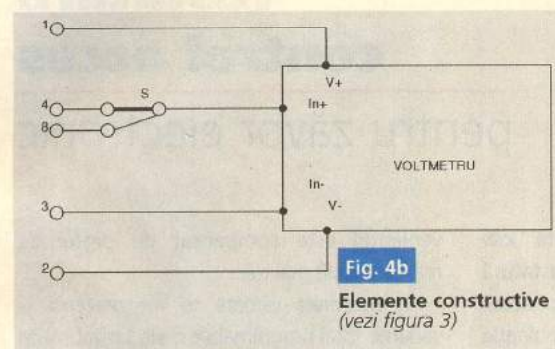
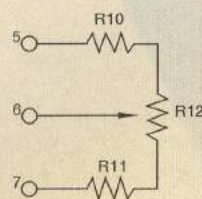


Fig. 4b

Elemente constructive
(vezi figura 3)

Realizare practică, punere

în funcțiune și reglaje

Este recomandabil să se proiecteze și să se realizeze un cablaj imprimat, dar montajul, nefiind foarte stufos, poate fi amplasat și pe o placă universală pentru montaje de probă.

Potențiometrul R15 este multitură.

Cele două LM 335 vor fi montate pe o plăcuță separată, eventual împreună cu potențiometrele de ajustare, și legate de placa principală printr-un cablu, de preferință ecranat, mai ales dacă lungimea acestuia este mare și trece paralel pe lângă conductoare de electroalimentare prin care circulă curenți mari.

Se pot realiza mai multe asemenea plăci cu traductoare, care se pot amplasa în mai multe încăperi ale locuinței, urmând să se facă selecția, printr-un comutator, a camerei în care să se supravegheze temperatura.

Tot montajul, inclusiv transformatorul de alimentare și exceptând traductoarele, va fi introdus într-o cutie de protecție, cu respectarea normelor de electrosecuritate și prevenire a incendiilor. Pe panoul frontal se vor

Fig. 3a

Cablajul
aplicației

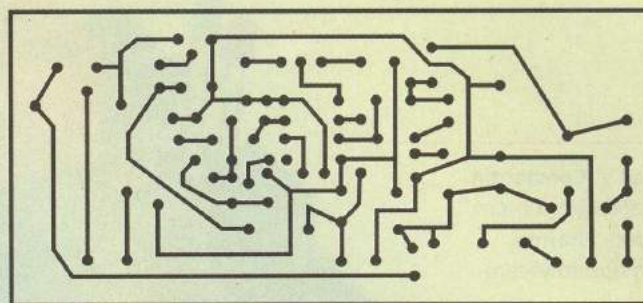
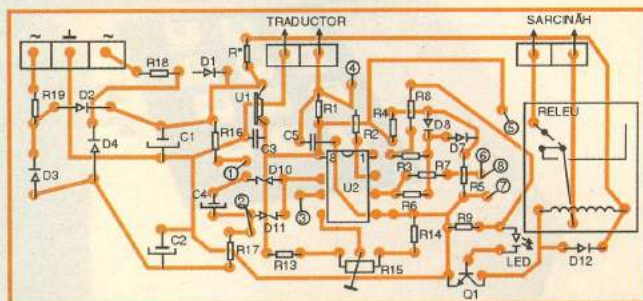


Fig. 3b

Amplasarea
componentelor



amplasa voltmetrul, potențiometrul R12 și comutatorul S.

La punerea în funcțiune se vor verifica tensiunile de alimentare, pe condensatoarele de filtraj C1 și C2 și în ieșirea stabilizatorului 7808.

Reglajele se efectuează cu ajutorul unui termometru și al unui voltmetru digital. Se amplasează traductorul de temperatură și termometrul cât

încât pe cursorul acestuia să se găsească o tensiune egală cu:

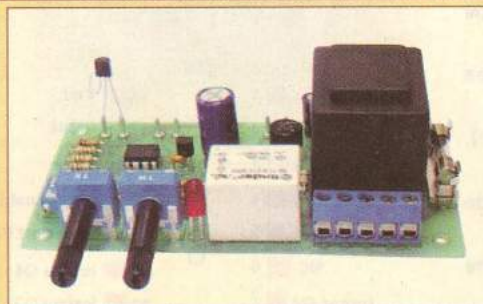
$$U_{\text{cursor R15}} = U_i \cdot \frac{273,15}{273,15 + t^{\circ}\text{C}}$$

Se reglează apoi semireglabilul de pe placa voltmetrului astfel încât acesta să arate, în stânga virgulei, o valoare numeric egală cu temperatura $t^{\circ}\text{C}$.

Notă importantă!

Atât autorul, cât și redacția își declină orice responsabilitate privind eventualele accidente sau prejudicii survenite în urma intervențiilor neautorizate sau improprie la instalațiile de încălzire și electrice, a executării incorecte a cablajelor electrice, a nerespectării normelor de electrosecuritate, protecție a muncii, prevenire a incendiilor. ♦

Termostat 0-100°C



Exemplu de termostat electronic
cu histerezis reglabil,
realizat de Conex Electronic.

Cod 1485

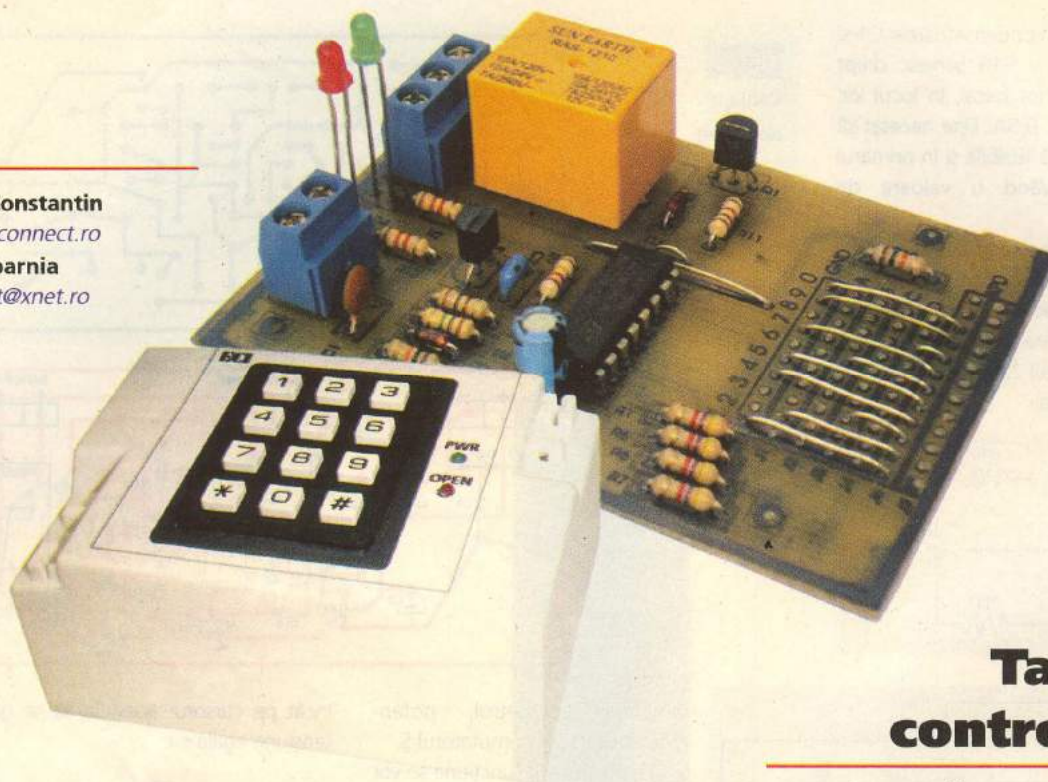
Preț 670.000 lei

- Echipat cu senzorul de temperatură integrat LM135/(LM335);
- Temperatura reglată: 0...100°C;
- Histerezis reglabil: 0,5...10°C;
- Ieșire de releu (contacte NI / ND): 10A/250V;
- Ieșire de alimentare: (5V/200mA) pentru panelmetru;
- Alimentare: 220V;
- Dimensiuni: 145 x 55 x 37mm.

Aplicații:

Montajul se poate utiliza la termostatarea unor incinte, ca de exemplu: camere de locuit, incubatoare, acvarii, băi de corodare etc.

Croif V. Constantin
croif@elkconnect.ro
Mircea Zbarnia
electrozet@xnet.ro



Tastatură control acces

pentru zăvor electronic

Ținând cont de necesitățile actuale de

asigurare a informațiilor și a bunurilor

private, azi sistemele de securitate au un

rol public important, fie că au ca destinație

securizarea birourilor de la firmă sau

propria locuință.

Cum oferta pe piață este variată, ca preț,

calitate, grad de securizare sau gamă, și

cum prețul este factorul hotărâtor (al

majorității publicului interesat) în luarea

unei decizii de achiziție (în țara noastră!),

prezentăm o variantă "low cost" de

tastatură pentru control acces ce poate

acționa o yală electromagnetică.

Montajul descris este o variantă "low cost" de controler cu tastatură dedicat sistemelor de control acces "stand-alone" (independente). Combinația de acces(de cod), la majoritatea controlerelor actuale este aleasă (programată) direct de la tastatură, ele având la baza funcționării un microcontroler. De aceea, sunt și ceva mai scumpe. Particularitatea montajului prezentat provine de la faptul că acea combinație de cod se schimbă în mod "hardware", cu ajutorul unor ștrap-uri. Ce-i drept, această metodă poate deveni uneori incomodă, accesibilă numai pentru specialiști, dar incon-

venientul este compensat de prețul de realizare mult mai mic.

În numerele viitoare se vor prezenta și variante total programabile de la tastatură, cu microcontrolere uzuale, AVR sau PIC și de ce nu, și variante de controlere pentru cartele magnetice, optice (cod de bare) sau de proximitate (cu transponder). Pe această cale, cititorii sunt invitați să își prezinte realizările!

Descrierea aplicației

Schema electrică a aplicației este relativ de simplă (figura 4), având ca bază un circuit integrat logic din seria CD - 4022, numărător Johnson, divizor cu 8, un tranzistor VMOS tip BS170 și câteva componente pasive.

Combinația de cod este formată din 4 digiți, dar se poate extinde până la 7.

Circuitul CD4022

Acest circuit este rudă apropiată cu CD4017, ele diferând prin factorul de divizare (cu 10 pentru 4017, respectiv cu 8 pentru 4022). CD4022 dispune de 8 ieșiri decodate zecimal și de un bit (pin) de transport (carry-

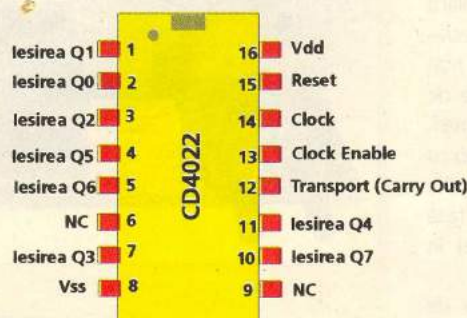


Fig. 1

Semnificația pinilor la capsula DIP16 a circuitului CD4022

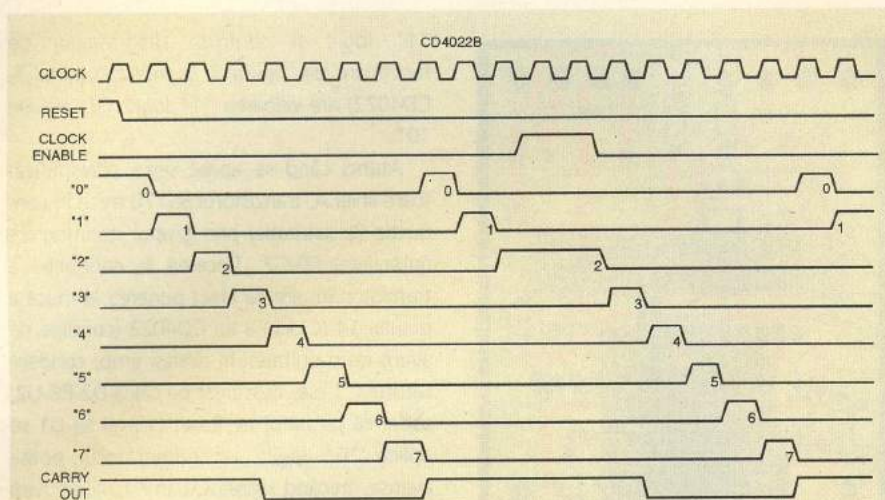


Fig. 2

Diagramele funcționale ale circuitului numărător divizor cu 8, CD4022

out). Numărătorul este șters (la valoarea zero, toate ieșirile trec în zero logic) cu nivel logic "1" aplicat pe linia de Reset (pin 15, figura 1). Circuitele CD4022 permit viteze medii de operare (5MHz valoare tipică, la tensiune de alimentare de 10V) și o reducere asigurată a hazardului logic (erori minime). Ieșirile sunt în stare normală pe nivel logic "0" și trec pe "1"

logic, una câte una, sincronizat cu avansarea semnalului de ceas (aplicat pe pinul Clock - 14). Avansarea se face pe frontul crescător al semnalului de ceas. Fiecare ieșire rămâne pe "1" logic pe o perioadă completă a semnalului de ceas, condiția fiind că pinul 13 - Clock Inhibit - să fie la "0" logic.

Exemplificative sunt diagramele logice de

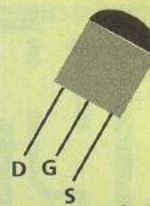


Fig. 3

Semnificația terminalelor la tranzistorul VMOS BS170 în capsulă TO92

functionare în domeniul timp, din figura 2.

Circuitul CD4022 are consum redus (10 μ W), un "fan out" de (poate comanda direct) 2 porți tip 74L sau o poartă 74LS compatibilă TTL (deci putere redusă) și o imunitate la zgomot bună, de cca. 0,45Vdd. Se poate alimenta cu tensiuni continue între 3 și 15V.

Aplicațiile directe ale circuitului sunt numeroase în domeniile automatizărilor, sistemelor de securitate sau instrumentație.

Tranzistorul BS170

Cel ce simplifică cu mult funcționarea acestei scheme este un tranzistor cu efect de

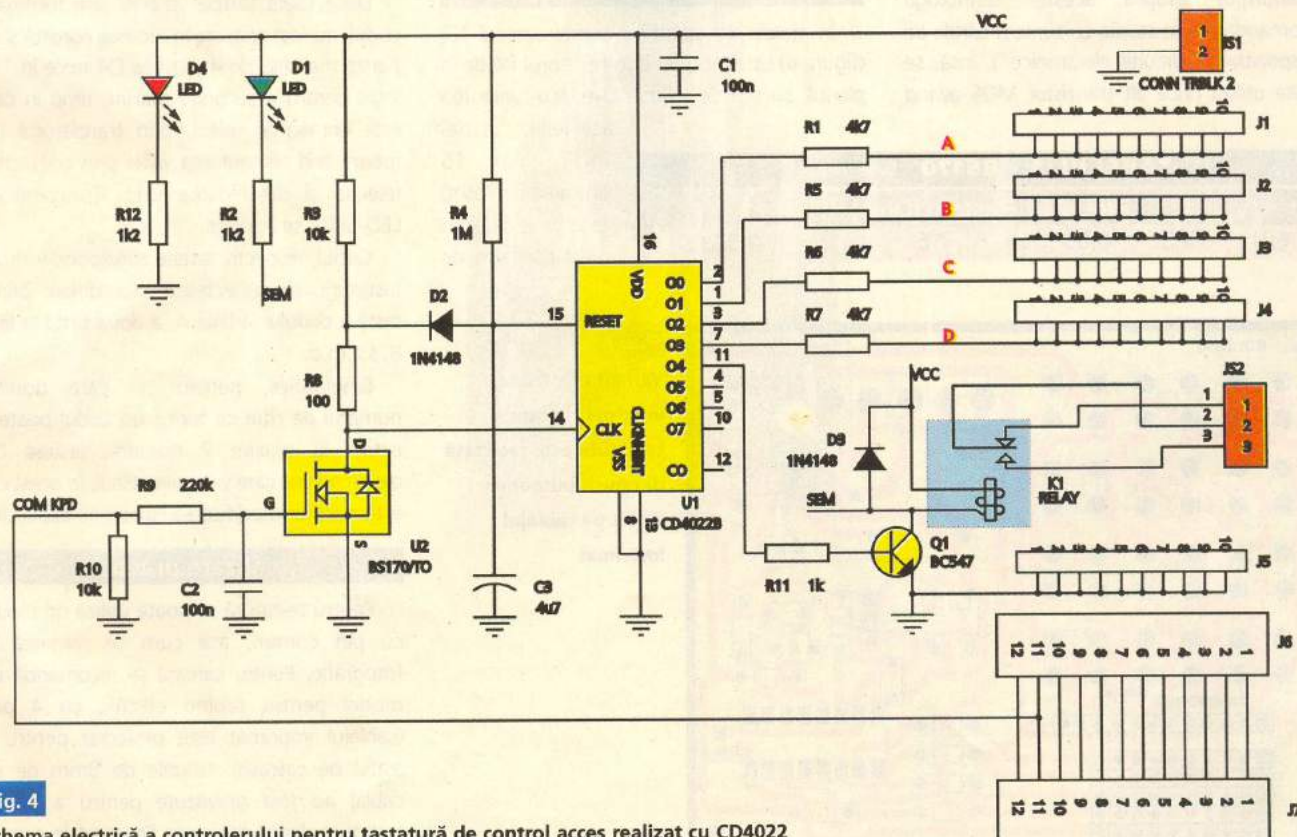


Fig. 4

Schema electrică a controlerului pentru tastatură de control acces realizat cu CD4022

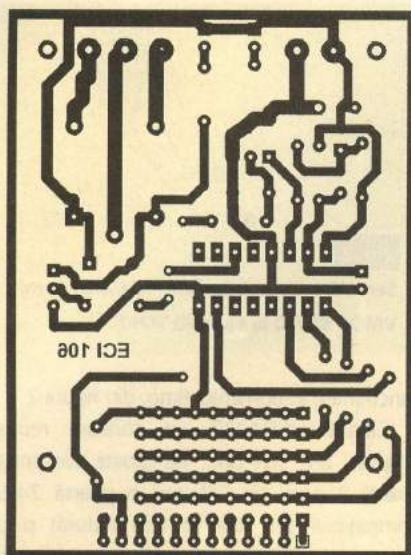


Fig. 5

Cablajul imprimat al aplicației

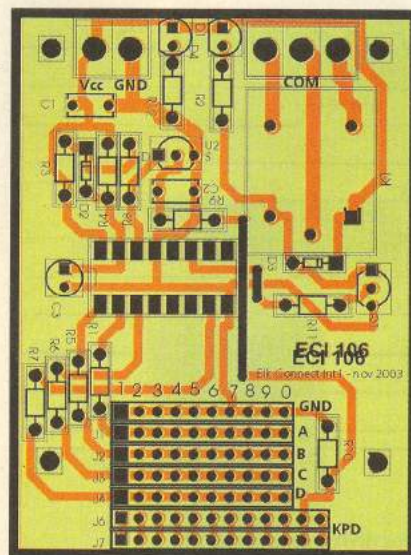


Fig. 6

Desenul de amplasare a componentelor la cablajul din figura 5

câmp în tehnologie VMOS, canal de tip N, tip BS170 (denumirea provine de la modul de realizare al regiunii porții (grilei) și a canalului, în formă de V (precum și de la curgerea curentului pe verticală; pentru o informare amănunțită asupra acestei tehnologii recomandăm a se studia cursurile și cărțile de "dispozitive și circuite electronice"). Însă, se poate utiliza orice alt tranzistor MOS având

canal N, de mică putere.

În figura 3 este prezentat tranzistorul BS170, asamblat în capsulă TO92, iar în tabelul 1, caracteristicile acestuia.

Mod de funcționare și utilizare

În starea de stand-by condensatorul C3 (figura 4) este încărcat prin rezistorul R4 de la plusul sursei de alimentare (cu valoarea acesteia), astfel încât pinul 15 (intrarea de Reset) este ținut(ă) la un nivel constant de

"1" logic și conform diagramelor de funcționare din figura 2, ieșirea Q0 (pinul 2, CD4022) are valoarea "1" logic, iar celelalte "0".

Atunci când se apasă tasta corespunzătoare liniei A, tranzistorul BS170 trece în conducție (la saturație) prin grupul de integrare (întârziere) R9-C2. Trecerea în conducție a tranzistorului are ca efect punerea la masă a pinului 14 (Clock) a lui CD4022 (condiție de avans cu o unitate). În același timp, condensatorul C3 este descărcat pe calea D2-R8-U2, astfel că pe pinul de Reset (15) al lui U1 se aplică "0" logic, iar numărătorul poate avansa, trecând ieșirea Q1 în "1" logic (vezi diagramele din figura 2). C3 este acum descărcat.

Timpu necesar ca rezistorul R4 să înceapă un nou ciclu de încărcare al condensatorului C3, adică să treacă ieșirile la starea inițială (să blocheze numărătorul prin trecerea pinului Reset în "1" logic), este timpul maxim ce poate să treacă înainte de a fi apăsată următoarea tastă (cea corectă, corespunzătoare liniei B). Acest timp este cam de 4s. Ciclu prezentat mai sus se repetă numai dacă se apasă tasta asignată liniei B, corespunzătoare ieșirii Q1, acum activată ("1" logic).

Dacă toate tastele (cele 4 care formează codul) au fost apăsată în ordinea corectă și cu pauze mai mici de 4s, ieșirea Q4 trece în "1" logic pentru 4 secunde maxim, timp în care este comandat releul, prin tranzistorul Q1 (permițând alimentarea yalei prin contactele releului și deschiderea ușii). Concomitent, LED-ul D1 se aprinde.

Codul, respectiv tastele corespondente ale tastaturii, se conectează în ordinea: prima tastă a codului la linia A, a doua tastă la linia B, ș.a.m.d.

Bineînțeles, pentru cei care doresc, numărul de cifre ce formează codul poate fi extins la maxim 7 numere, ieșirea Q7 devenind cea care va activa releul. În acest caz este necesar modificarea (schemei) cablajului.

Realizare practică

Pentru tastatură se poate utiliza un model cu pin comun, așa cum se remarcă în fotografie. Pentru carcasă se recomandă un model pentru tablou electric cu 4 poli (cablajul imprimat este proiectat pentru o astfel de carcasă). Găurile de 3mm de pe cablaj au fost prevăzute pentru a prinde tastatură direct de acesta (în cazul în care se utilizează o altă carcasă).

TABELUL 1 - BS170 - Date tehnice

U _{dss} [V]	I _d [A]	P _{tot} [W]	R _{ds(on)} [Ohm]	I _{dss} /U _{dss} [uA/V]
60	0,5	0,83	< 5	< 0,5/25

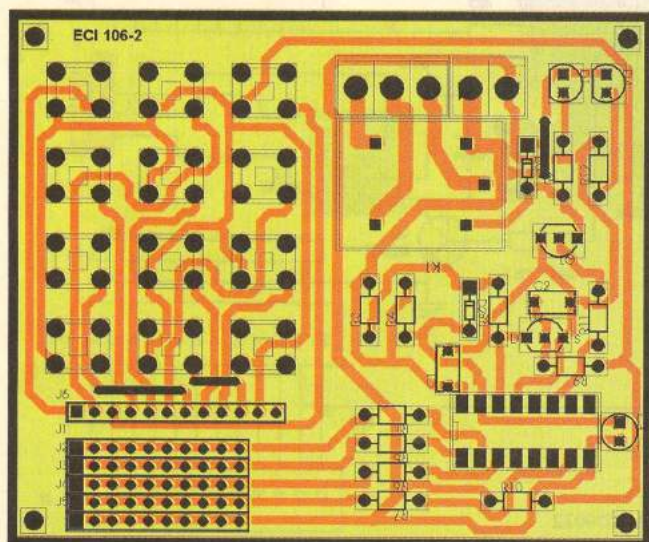
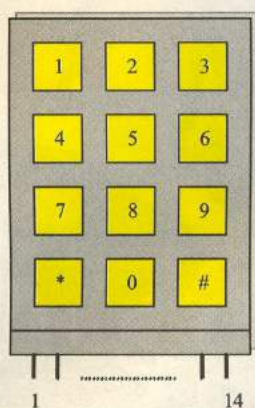


Fig. 7

Variantă de cablaj imprimat la care tastatura este realizată din push-butoane direct pe cablajul imprimat



Pin	Simbol
1	Com
2	-
3	*
4	7
5	4
6	1
7	0
8	8
9	5
10	2
11	#
12	9
13	6
14	3

Fig. 8

Asignarea pinilor la tastatura utilizată (recomandată) pentru montaj și furnizată de Velleman, cod KB304



Cablajul imprimat este prezentat în figura 5, iar amplasarea componentelor la acesta în figura 6.

Legătura dintre tastatură și cablajul imprimat se poate realiza utilizând cablu multifilar (tip panglică sau de telefon, plat, cu 8 fire).

Pentru cine nu dispune de o tastatură precum cea indicată, în figura 7 se prezintă o variantă constructivă la care tastatura este realizată din push-butoane, direct pe cablaj.

Mod configurare și punere în funcționare

În figura 8 se prezintă corespondența pinilor tastaturii cu cifrele sale (pentru modelul recomandat). De la acești pini, printr-un conductor multifilar, se face conexiunea la cablajul imprimat - conectorul J7 (KPD), la care numerotarea se face în ordine de la 1 la 12. La pinul 1 se recomandă a se conecta tasta corespunzătoare cifrei 1, ș.a.m.d., deși nu este o regulă (pentru mai multă securizare)! Conectorul J6 este montat în paralel cu J7. De la J6 se duc ștrap-uri către conectoarele liniilor A, B, C și D, funcție de

codul ales. Pinii tastelor care nu formează codul se conectează toți la linia GND (masă) - conectorul J5.

De exemplu, dacă se alege codul 2638, se duce un ștrap de la pinul corespunzător tastei 2 la linia A (J1), un ștrap de la pinul corespunzător tastei 6 la linia B (J2), un ștrap de la pinul asignat tastei 3 la linia C (J3), un ștrap de la pinul tastei 8 la linia D (J4), iar celelalte linii (taste) rămase libere se conectează la linia GND (J5).

Alimentarea montajului se face cu tensiune continuă, bine filtrată, în gama 6...15V.

Se recomandă o sursă de alimentare cu acumulator de back-up (de genul celor prezentate în trecut, în revistă), pentru a asigura funcționarea montajului și în cazul unor pene de curent la rețeaua electrică. În stand-by consumul este de ordinul mA, consumul mare fiind al LED-ului indicator D4 (prezența tensiunii de alimentare).

LED-ul D4 semnalizează activarea releului, implicit deschiderea ușii.

Controlerul se poate utiliza la orice tip de yallă electromagnetă, alimentarea acesteia

putându-se face chiar din sursa de back-up ce alimentează montajul. ♦



O nouă ediție!

Microcontrolere (PIC) pentru toți este un debut editorial a doi ingineri de hardware, respectiv software care au dialogat doar în mediul virtual al rețelei WEB: Vasile Surducan și Wouter van Ooijen (din Olanda). Wouter este realizatorul compilatorului de nivel înalt JAL - Just Another Language și a unor unelte de dezvoltare pentru μ C PIC. Vasile Surducan a utilizat și a modificat aceste unelte și adăugat compilatorului o serie de noi biblioteci. Structurată pe șapte capitole, cu o direcție pregnantă spre aplicațiile practice, cartea încearcă să explice cum se interfațează cu microcontrolerul principalele componente electronice conexe unui sistem cu microcontroler: butoanele, LED-uri, afișajele cu 7 segmente, afișajele LCD de tip "dot matrix", motoare pas cu pas, etc. Comunicația serială pe RS232, RS485, I2C și SPI este explicată în mod detaliat cu exemple funcționale. Un întreg subcapitol este destinat măsurării temperaturii cu senzori specializați ca DS18S20, DS18B20, DS1620, LM135. Cartea este însoțită de un CD.

Cartea nu este obținabilă în librăriile din țară ci numai prin comandă fermă adresată autorului român: vasile@l30.itim-cj.ro. Descrierea detaliată a cărții la: <http://surducan.netfirms.com>.

Un număr de exemplare cu reducere de preț îi așteaptă pe studenții pasionați. ♦

ELK CONNECT INT'L
Maica Domnului 4, Bucuresti, sector 2

021-242 64 66
0722 46 28 17
Office@elkconnect.ro

Surse de tensiune pentru sisteme de alarma...

- * 13,8V/1,5A cu back-up
- * 13,8V/3A cu back-up

Folii PnP Blue
Format A4

...Si control acces

- * 13,8V/300mA/1,5A/3A cu back-up & Timer 1...20s

În acest număr al revistei este continuată

prezentarea microcontrolerelor din seria

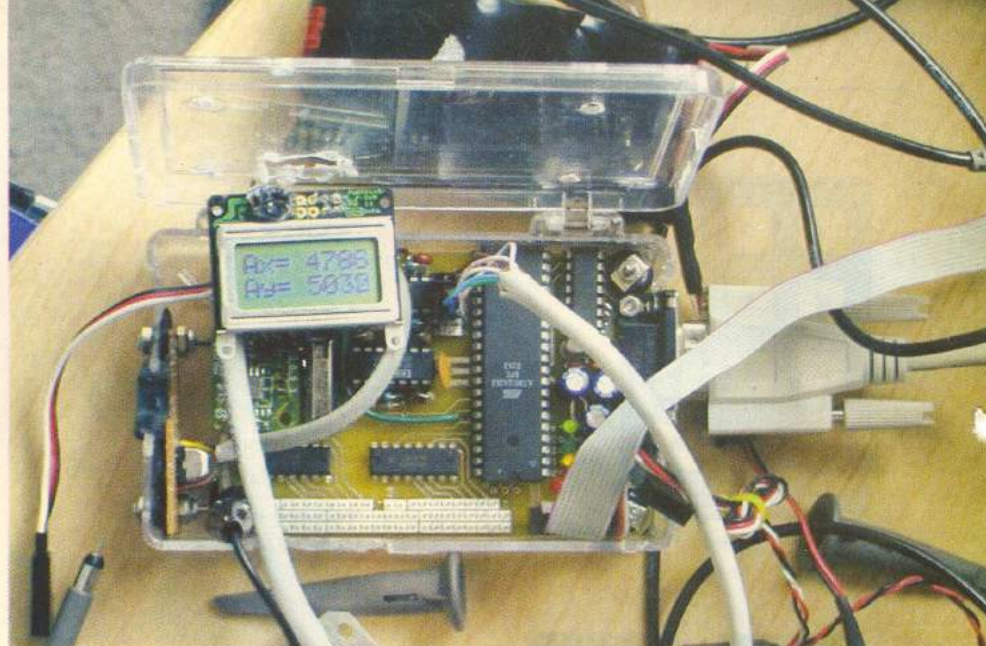
AVR, în articolul de față fiind tratată

organizarea memoriei pentru

microcontrolerul AT90S2313, incluzând

memoria program, memoria de date (RAM)

și memoria de date (nevolatilă) EEPROM.



Microcontrolere AVR (II)

Leonard Lazăr
lazarleo@yahoo.com

Descriere și utilizare

- urmare din numărul trecut -

Harta memoriei este prezentată în figura 8 și cuprinde:

1. Memoria Program de tip "Flash"

(Program Flash Memory)

Are dimensiunea de 1K words (cuvinte de doi octeți): 1Kx16 biți sau 2Kx8 biți, adică 1024 cuvinte sau 2048 octeți. Deoarece o instrucțiune seriei AVR ocupă în memorie un spațiu de cel puțin 2 octeți, memoria program este adresabilă liniar între adresele 0...1023 (cuvinte) sau în format hexazecimal între \$0 ... \$3FF.

Ștergerea memoriei program înseamnă alocarea valorii \$FF (hexa) pentru fiecare locație de memorie, adică valoarea 1 pentru toți biții ($FF_{hexa} = 256_{zecimal} = 11111111_{binar}$).

Începutul memoriei program este rezervat sistemului de întreruperi al microcontrolerului (sau vectorului de întreruperi). În tabelul 6 sunt date sursele de întreruperi și adresa asociată în memoria program.

În timpul rulării programului de către microcontroler, apariția unei întreruperi va determina indicatorul de program (Program Counter-ul sau PC-ul) să sară la adresa alocată în memoria

program și să fie executată procedura asociată întreruperii respective. După executarea acesteia programul rulat de microcontroler este reluat din punctul în care a apărut întreruperea.

La locațiile specificate în memoria program vor fi plasate întotdeauna instrucțiuni de salt la procedurile asociate întreruperilor ("RJMP" - Relative Jump).

Un program elaborat pentru seria de microcontrolere AVR va începe urmând instrucțiunile din tabelul 7.

Notă. O etichetă în codul sursă al unui program este formată dintr-un șir de 1 până la 32 caractere din care primul va fi întotdeauna o literă, urmat de caracterul "2 puncte" (:); comen-

tariile inserate în codul sursă al unui program vor fi precedate de caracterul "punct și virgulă" (;).

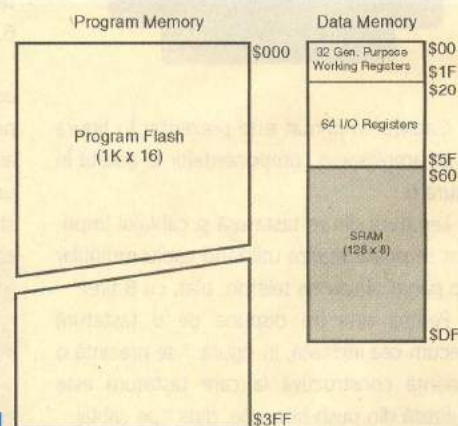


Fig. 8

Harta memoriei pentru microcontrolerul AT90S2313

TABELUL 6 - Surse de întrerupere

Adresă Memorie Program (hexa)	(zecimal)	Sursă	Descriere
\$00	0	RESET	Reset microcontroler (Power-On, Watchdog, Pin extern)
\$01	1	INT0	Întrerupere externă 0
\$02	2	INT1	Întrerupere externă 1
\$03	3	TIMER1_CAPT1	Întrerupere de Timer 1, Capturi
\$04	4	TIMER1_COMP1	Întrerupere de Timer 1, Comparatie
\$05	5	TIMER1_OVF1	Întrerupere de Timer 1, Depășire
\$06	6	TIMER0_OVFO	Întrerupere de Timer 0, Depășire
\$07	7	UART_Rx	Întrerupere de Port Serial, Recepție completă
\$08	8	UART_UDRE	Întrerupere de Port Serial, Registru de date gol
\$09	9	UART_Tx	Întrerupere de Port Serial, Transmisie completă
\$0A	10	ANA_COMP	Întrerupere Comparator Analogic

TABELUL 7 - Organizarea unui program (1)

Instrucţiune	Comentariu
.ORG \$00 rjmp START	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$00 _{hexa} (0 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "START", de unde începe programul propriu-zis;
.ORG \$01 rjmp INTR_EXT_0	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$01 _{hexa} (1 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "INTR_EXT_0", unde se află procedura asociată întreruperii externe 0 (INT0);
...	; se continuă cu celelalte întreruperi
.ORG \$0A rjmp COMP_ANA	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$0A _{hexa} (10 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "COMP_ANA", unde se află procedura asociată întreruperii furnizate de comparatorul analogic al microcontrolerului;
START:	; eticheta "START" de unde începe programul propriu-zis
...	
; end	; sfârşit de program
INTR_EXT_0:	; procedura asociată întreruperii externe 0 (INT0)
...	
reti	; întoarcere din întrerupere (return from interrupt) ; Toate procedurile asociate întreruperilor se vor termina cu instrucţiunea "reti" ; prin care programul rulat de microcontroler este reluat din punctul în care a fost oprit pentru deservirea întreruperii
...	; se continuă cu procedurile asociate întreruperilor
COMP_ANA:	; procedura asociată întreruperii furnizate de comparatorul analogic al microcontrolerului
...	
reti	

În cazul în care una sau mai multe întreruperi nu sunt utilizate în cadrul programului, fie este plasată direct în vectorul de întreruperi instrucţiunea **"reti"**, fie nu se mai menţionează deloc în codul sursă. Spre exemplu, dacă nu este utilizată întreruperea externă 0 (INT0), pot fi utilizate variantele de program din tabelul 8, respectiv 9.

Este preferată prima variantă din două

motive: programatorul care elaborează soft-ul poate urmări mai uşor programul respectiv, instrucţiunea **"reti"** plasată în cadrul vectorului de întreruperi indicând imediat neutilizarea întreruperii respective, iar în cazul în care o întrerupere neutilizată apare în mod accidental, este deservită în mod corect, prin instrucţiunea **"reti"** (de întoarcere din întrerupere) programul desfăşurându-se în conti-

nuare în mod normal.

Spre exemplu, în cazul utilizării variantei a doua de program, apariţia accidentală a întreruperii externe 0 (INT0), va determina indicatorul de program (PC-ul) să sară la adresa alocată acestei întreruperi (\$01), unde este înscrisă de la ultima ştergere a microcontrolerului valoarea \$FFFF (în hexa). Această valoare corespunde instrucţiunii **"sbrs"** (skip if bit in register is set - sare o instrucţiune dacă bitul specificat din registrul specificat este setat), corelată cu registrul de uz general R31 şi bitul 8 al acestuia. În consecinţă, dacă bitul 8 din registrul R31 este setat (1 logic), este sărită instrucţiunea **"rjmp INTR_EXT_1"** şi se execută următoarea instrucţiune întâlnită, iar dacă bitul este resetat (0 logic), este executată instrucţiunea **"rjmp INTR_EXT_1"**, de salt la procedura asociată întreruperii externe 1.

În ambele cazuri se obţine o funcţionare defectuoasă a sistemului.

Varianta a doua de program poate fi utilizată numai în cazul în care se cunoaşte foarte bine comportarea sistemului şi pot fi excluse posibilităţile de apariţie a întreruperilor neutilizate.

2. Memoria de date (RAM)

Este formată din trei blocuri: 32 de registre de uz general (adresele \$00 ... \$1F), 64 registre de intrare/ ieşire prin care sunt realizate comanda şi controlul elementelor hardware ale microcontrolerului (adresele \$20 ... \$5F) şi spaţiul de memorie RAM de uz general - SRAM (adresele \$60 ... \$DF).

Sunt elementele hardware utilizate în mod direct de instrucţiuni specifice ale seriei AVR. Câteva dintre aceste instrucţiuni (SBCI, SUBI, CPI, ANDI, ORI şi LD) utilizează numai a doua jumătate a spaţiului de registre (R16 - R31).

Registrele R26 şi R27 formează împreună registrul "X" (format din partea "low" - XL (R26) şi partea "high" - XH (R27)); registrele R28 şi R29 formează împreună registrul "Y" (format din partea "low" - YL (R28) şi partea "high" - YH (R29)); registrele R30 şi R31 formează împreună registrul "Z" (format din partea "low" - ZL (R30) şi partea "high" - ZH (R31)). Aceste

TABELUL 8 - Organizarea unui program (2)

Instrucţiune	Comentariu
.ORG \$00 rjmp START	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$00 _{hexa} (0 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "START", de unde începe programul propriu-zis;
.ORG \$01 reti	; în cazul în care întreruperea externă 0 intervine, deşi nu este utilizată în cadrul programului, prin instrucţiunea "reti" programul reluat de microcontroler este reluat în mod normal din punctul în care a intervenit întreruperea
.ORG \$02 rjmp INTR_EXT_1	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$02 _{hexa} (2 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "INTR_EXT_1", unde se află procedura asociată întreruperii externe 1 (INT1)
...	; se continuă cu celelalte întreruperi
.ORG \$0A rjmp COMP_ANA	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$0A _{hexa} (10 _{zecimal}) este plasată instrucţiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "COMP_ANA", unde se află procedura asociată întreruperii furnizate de comparatorul analogic al microcontrolerului;
START:	; eticheta "START" de unde începe programul propriu-zis
...	
; end	; sfârşit de program
...	; lipseşte procedura asociată întreruperii externe 0 (INT0)
INTR_EXT_1:	; procedura asociată întreruperii externe 0 (INT0)
...	
reti	; întoarcere din întrerupere (return from interrupt)
...	; se continuă cu procedurile asociate celorlalte întreruperi

TABELUL 9 - Organizarea unui program (3)

Instrucțiune	Comentariu
ORG \$00 rjmp START	directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$00 _{hexa} (0 _{zecimala}) este plasată instrucțiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "START", de unde începe programul propriu-zis;
ORG \$02 rjmp INTR_EXT_1	in vectorul de întreruperi lipsește adresa \$01 corespunzătoare întreruperii externe 0 (INT0); asamblorul nu va plasa la această adresă nimic;
ORG \$0A rjmp COMP_ANA	directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$0A _{hexa} (10 _{zecimala}) este plasată instrucțiunea "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită "COMP_ANA", unde se află procedura asociată întreruperii furnizate de comparatorul analogic al microcontrolerului;
START:	eticheta "START" de unde începe programul propriu-zis
...	...
end	sfârșit de program
INTR_EXT_1:	lipsește procedura asociată întreruperii externe 0 (INT0)
...	procedura asociată întreruperii externe 1 (INT1)
reti	întoarcere din întrerupere (return from interrupt)
...	se continuă cu procedurile asociate celorlalte întreruperi

Memoria RAM de uz general

Este formată din 128 octeți (\$60...\$DF). În acest spațiu vor fi memorate date din cadrul programului și va fi implementată "stiva". Aceasta va fi inițializată la adresa maximă (\$DF) și va crește spre adresele inferioare. Programatorul care elaborează soft-ul trebuie să controleze strict dimensiunea stivei, astfel încât aceasta să nu ajungă la adresele RAM deja utilizate. Utilizarea necorespunzătoare a stivei este una din cauzele principale ale funcționării defectuoase a programelor realizate.

Conținutul memoriei RAM se pierde odată cu decuplarea sursei de alimentare a microcontrolerului, iar după alimentare valorile memoriei RAM sunt aleatoare !

3. Memoria EEPROM

(memoria de date nevolatilă)

Este formată din 128 octeți, și este utilizată pentru stocarea unor date și pe perioadele în care microcontrolerul nu este alimentat. Accesarea acestei memorii se face însă mai greu, necesitând proceduri specifice, care vor fi prezentate într-unul din numerele viitoare ale revistei.

Bibliografie:

1. AVR Microcontroller Data Book, May 1996;
2. www.atmel.com (Data Sheet, Applications Notes) ♦

	7	0	Addr.
	R0		\$00
	R1		\$01
	R2		\$02

	R13		\$0D
	R14		\$0E
	R15		\$0F
	R16		\$10
	R17		\$11

	R26		\$1A
	R27		\$1B
	R28		\$1C
	R29		\$1D
	R30		\$1E
	R31		\$1F
General Purpose Working Registers			X - register Low Byte X - register High Byte X - register Low Byte X - register High Byte X - register Low Byte X - register High Byte

Fig. 9

Registrele de uz general

registre sunt utilizate în adresările indirecte (prin pointeri) ale spațiului de memorie RAM de uz general, prin intermediul unor instrucțiuni specifice.

Registrele de intrare/ieșire

(I/O Register)

Acestea reprezintă registrele de configurare și control ale diverselor blocuri hardware ale microcontrolerului (tabelul 10).

În acest spațiu se regăsesc: registrul de stare, registrele de numărare și control ale Timer-elor, registrele asociate porturilor de intrare/ ieșire, registrul de date al portului serial, etc.

Registrele din spațiul I/O pot fi accesate numai prin instrucțiunile IN (pentru citire) și OUT (pentru scriere). Spre exemplu, citirea portului B al microcontrolerului implică citirea

registrului PINB:

IN R16, PINB ; registrul PINB este copiat în registrul R16.

Scrierea unei valori la portul B implică scrierea registrului PORTB:

ldi R16, \$00 ; încarc în registrul R16 valoarea 0.

OUT PORTB, R16 ; scriu la portul B valoarea 0.

Registrele din spațiul I/O vor fi descrise odată cu prezentarea blocurilor hardware de care aparțin.

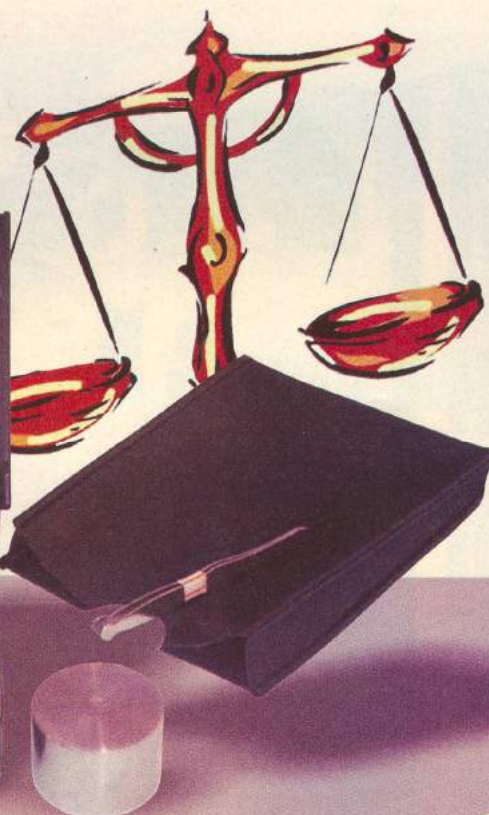
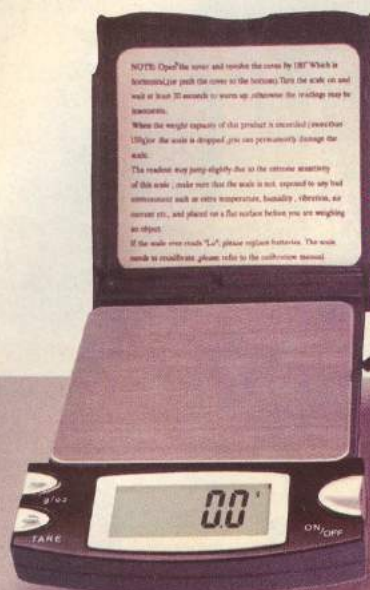
- continuare în numărul următor -

TABELUL 10 - Registrele I/O

Nume	Descriere
SREG	Status Register (Registrul de stare)
SPL	Stack Pointer Low (Indicatorul de stivă)
GMASK	General Interrupt MaSK Register (Registrul de mascare a întreruperilor)
GIFR	General Interrupt Flag Register (Registrul de flag-uri)
TIMSK	Timer/ Counter Interrupt MaSK Register (Registrul de mascare a întreruperilor de Timer)
TIFR	Timer/ Counter Interrupt Flag Register (Registrul cu flag-uri ale întreruperilor de Timer)
MCUCR	MCU General Control Register (Registrul de control general al microcontrolerului)
TCCR0	Timer/ Counter 0 Control Register (Registrul de control al Timer-ului 0)
TCNT0	Timer/ Counter 0 (8 bit) (Registrul de numărare al Timer-ului 0)
TCCR1A	Timer/ Counter 1 Control Register A (Registrul A de control al Timer-ului 1)
TCCR1B	Timer/ Counter 1 Control Register B (Registrul B de control al Timer-ului 1)
TCNT1H	Timer/ Counter 1 High Byte (Registrul de numărare "high" al Timer-ului 1)
TCNT1L	Timer/ Counter 1 Low Byte (Registrul de numărare "low" al Timer-ului 1)
OCR1AH	Output Compare Register 1 High Byte (Registrul A de comparație al Timer-ului 1 - partea "high")
OCR1AL	Output Compare Register 1 Low Byte (Registrul A de comparație al Timer-ului 1 - partea "low")
ICR1H	T/C 1 Input Capture Register High Byte (Registrul de captură "high" al Timer-ului 1)
ICR1L	T/C 1 Input Capture Register Low Byte (Registrul de captură "low" al Timer-ului 1)
WDTCR	Watchdog Timer Control Register (Registrul de control al Timer-ului de gardă)
EEAR	EEPROM Address Register (Registrul de adresă al memoriei EEPROM)
EEDR	EEPROM Data Register (Registrul de date al memoriei EEPROM)
EECR	EEPROM Control Register (Registrul de control al memoriei EEPROM)
PORTB	Data Register, PORT B (Registrul de date al portului B)
DDRB	Data Direction Register, PORT B (Registrul de configurare al portului B: intrare/ ieșire)
PINB	Input Pins, PORT B (Registrul asociat pinilor portului B)
PORTD	Data Register, PORT D (Registrul de date al portului D)
DDRD	Data Direction Register, PORT D (Registrul de configurare al portului D: intrare/ ieșire)
PIND	Input Pins, PORT D (Registrul asociat pinilor portului D)
UDR	UART I/O Data Register (Registrul de date al portului serial)
USR	UART Status Register (Registrul de stare al portului serial)
UCR	UART Control Register (Registrul de control al portului serial)
UBRR	UART Baud Rate Register (Registrul de selecție al ratei de baud)
ACSR	Analog Comparator Control and Status Register (Registrul de control și stare al comparatorului analogic)

Cântar electronic

Cod 13668
Preț 2.590.000 lei

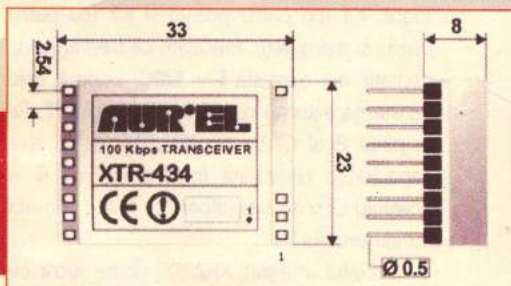


Date tehnice

- Gamă: 0...150g;
- Diviziune: 0,1g;
- Temperatură lucru: 0°C...+40°C;
- Buton ON/OFF;
- Calibrare;
- Alimentare: 2 x 3V din baterii Li-Ion, miniatură (incluse).



Cod 3094
Preț 2.950.000 lei



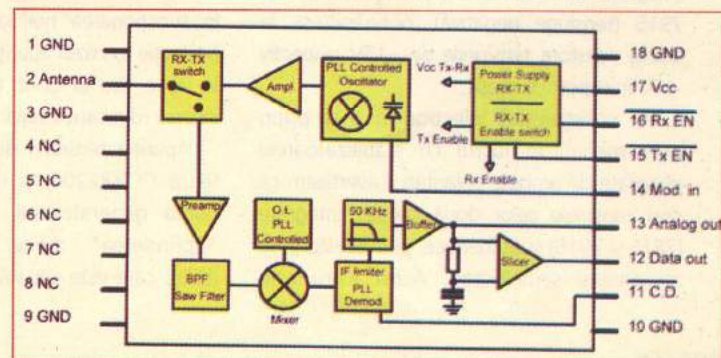
Modul emisie-recepție XTR-434L

* Conex Electronic comercializează doar modelul de 50Kbps

Characteristics	Min	Typical	Max	Unity
Voltage supply	4,5	5	5,5	Vdc
Absorbed current (TX ON)	22	26	32	mA
Absorbed current (RX ON)		10	12	mA
Absorbed current (TX/RX OFF)			100	nA
RX Section				
Reception frequency		433.92		MHz
RF sensitivity, 1ppm BER		-100	-102	dBm
IF passband		150		KHz
Interferences rejection at ± 20 MHz		-100		dBm
RF spurious emissions in antenna		absent		
Output square wave	2,5		50	KHz
Output low logic level		0,1		V
Output high logic level		4		V
Carrier Detect (CD) threshold		-100		dBm
TX Section				
Transmission frequency		433.92		MHz
Modulation passband	2,5	50	55	KHz
FM deviation		± 25		KHz
TX output power		10		dBm
Antenna impedance		50		Ω
Switch-on time			1	ms
Working temperature	-10		+55	$^{\circ}\text{C}$
Dimensions	33 x 23 x 8 mm			

XTR 434(L) este un transceiver hibrid în mod simplex pe 433,92MHz, modulație în frecvență, a cărei caracteristică principală este viteza de transmisie mare, respectiv 50kbps pentru XTR-434L și 100kbps pentru XTR434.

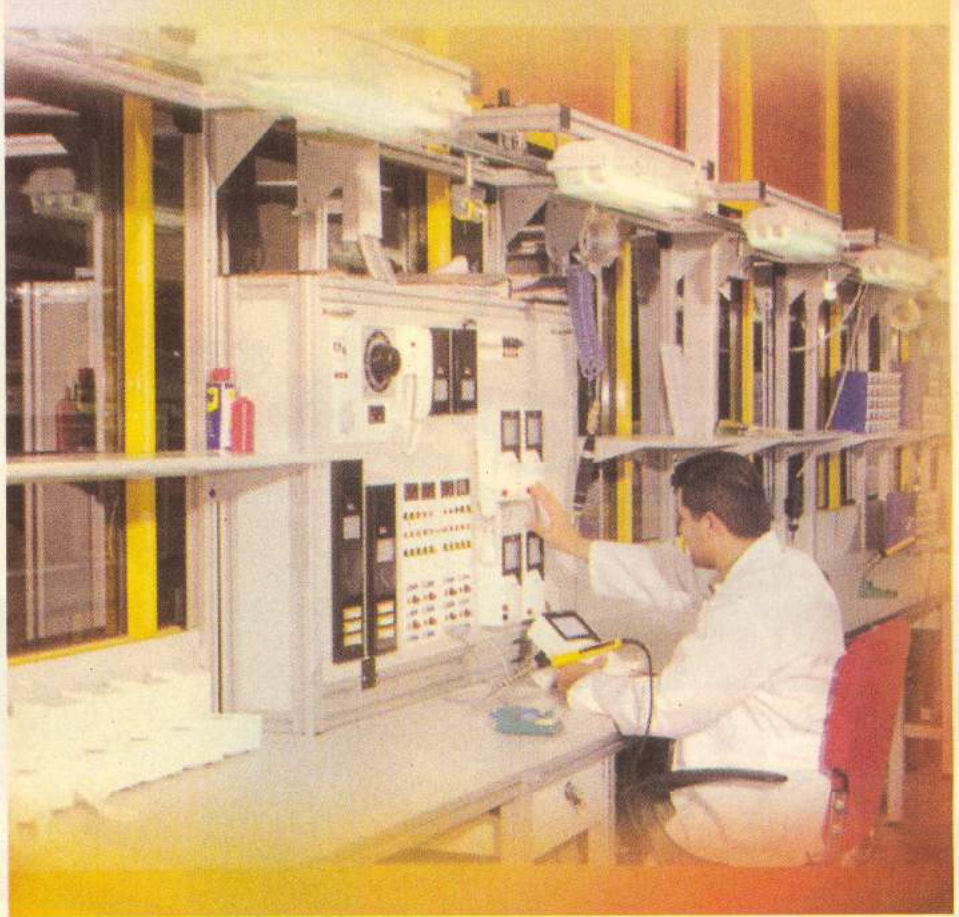
Informații suplimentare: <http://www.aurel.it>



XR2206

Generator de funcții (III)

Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro



- urmare din numărul trecut -

Alimentarea montajului se face cu tensiune continuă dublă de $\pm 15V$ (simetrică), obținută cu ajutorul unui transformator de rețea coborât de tensiune (220V/2x15V), cu o putere de 6VA. Secundarul transformatorului cuprinde două înfășurări simetrice de 15V fiecare, cu priză mediană.

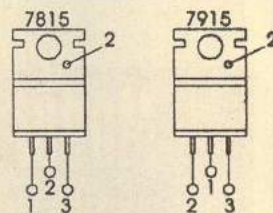
Redresarea tensiunii alternative furnizate în secundarul transformatorului se face cu ajutorul unei punți redresoare (PR) integrate, de tip 1PM1 sau similară. Se poate utiliza și o punte redresoare realizată cu patru diode discrete de tip 1N4001, caz în care trebuie operate pe cablaj modificările corespunzătoare.

Tensiunile redresate bialternanță obținute la ieșire sunt filtrate cu ajutorul perechilor de condensatoare C1-C3, respectiv C2-C4, după care se aplică stabilizatoarele de tensiune continuă integrate, realizate cu circuitele integrate 7815 (tensiune pozitivă) respectiv 7915 (tensiune negativă), obținându-se la ieșirile acestora tensiunile de +15V respectiv -15V în raport cu masa.

Pe constructorii electroniști mai puțin experimentați în lucrul cu stabilizatoarele integrate de ambele polarități îi avertizăm că deși capsulele celor două circuite integrate (7815 și 7915) sunt identice, pinii acestora nu au aceeași semnificație. Acest lucru este

prezentat în figura 8.

La ieșirea stabilizatoarelor integrate se mai face o filtrare suplimentară a tensiunilor cu ajutorul condensatoarelor C5-C7 (pentru tensiunea de +15V) respectiv condensatorul C6 (pentru tensiunea de -15V).



- 1). Intrare;
- 2). Masa(GND);
- 3). Iesire.

Fig. 8

Capsulele stabilizatoarelor de tensiune integrate 7815 și 7915

Diodele D1, D2, D3 și D4 nu au nici un rol în funcționarea normală, ci doar unul de protecție în cazul apariției unor supratensiuni la ieșire sau al unor tensiuni de polaritate inversă (din cauza sarcinilor capacitive).

Apariția tensiunii de +15V (care alimentează CI XR2206) și deci, implicit, funcționarea generatorului, este semnalată de "aprinderea" diodei electroluminiscente (LED), care este situată pe panoul frontal al

aparaturii. Curentul, prin această diodă, este limitat cu ajutorul rezistenței R1. La valoarea aleasă în această schemă (750 Ω) LED-ul va fi parcurs de un curent de 20mA.

Montajul prezentat conține două comutatoare: K1 (cu patru poziții) și K2 (cu patru poziții și trei galeți). Precizăm că frecvența de oscilație are expresia $f = 1/RC$, unde R este rezistența externă conectată fie la pinul 7, fie la pinul 8 al CI de tip XR2206, iar C este capacitatea conectată între pinii 5 și 6 ai aceluiași CI și a cărei valoare se poate comuta cu ajutorul lui K1.

Circuitul integrat XR2206 poate lucra cu două rezistoare independente: cea de la pinul 7 al CI (formată din înserierea lui R6 cu P1) și cea de la pinul 8 (R5). Selectarea uneia dintre aceste rezistoare (care determină frecvența de oscilație) se face prin intermediul pinului 9 al CI. Dacă acest pin este în aer (neconectat) sau legat la o sursă cu tensiunea de cel puțin 2V, atunci numai rezistența de la pinul 7 (R6 și P1) este conectată; dacă, în schimb, nivelul tensiunii aplicate pe pinul 9 al CI este mai mic sau egal cu 1V, atunci numai rezistența R5 (de la pinul 8) este conectată în circuit.

Rezultă că frecvența de ieșire este cuprinsă între două valori limită determinate de valorile rezistoarelor de la pinii 7 și 8. Acest lucru oferă posibilitatea unei modulații de frecvență

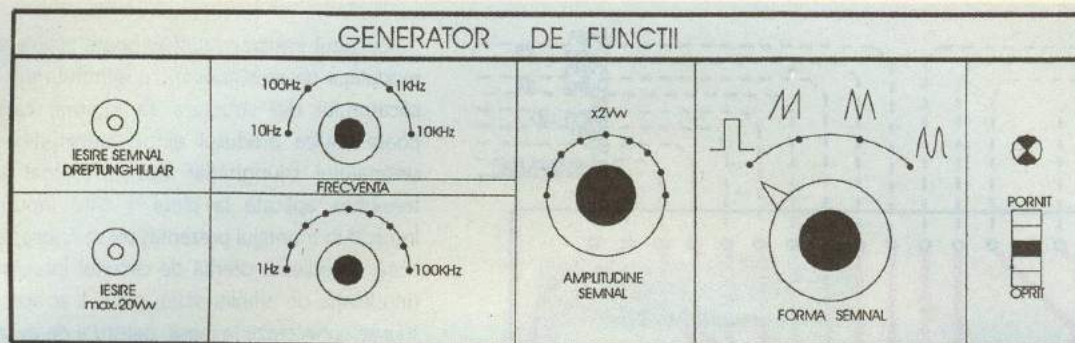


Fig. 9

Panoul frontal al generatorului de funcții cu XR2206 din figura 7

TABELUL 1

	100 k Ω	1 k Ω
10 μ F	1Hz	100Hz
1 μ F	10Hz	1kHz
0,1 μ F	100Hz	10kHz
10nF	1kHz	100kHz

(dar acest lucru nu este utilizat în prezentul montaj).

În schema prezentată, un rol important îl îndeplinește potențiometrul P1, care are rolul de a regla frecvența într-o manieră progresivă într-un raport de 1:100.

În figura 9, unde este prezentat panoul frontal al generatorului nostru de funcții, potențiometrul P1 este notat FRECVENȚĂ (1Hz-100Hz).

Cu ajutorul comutatorului K1 se poate, de asemenea, regla frecvența de ieșire, dar în trepte (patru game de frecvență). Din motive de stabilitate s-a preferat limitarea frecvenței maxime a generatorului la 100kHz. Circuitul integrat XR2206 permite însă și o creștere eventuală a frecvenței la 1MHz, caz în care se va folosi încă un condensator de 1nF pe comutatorul K1 (care va avea, în acest caz, cinci poziții).

Pentru a calcula frecvențele extreme (minimă și maximă) în cadrul celor patru game se va ține cont că rezistorul de la pinul 7 al circuitului integrat poate avea valori cuprinse între 1k Ω și 101 k Ω (R6+P1).

Pentru obținerea unei stabilități foarte bune în funcționarea cu temperatura, constructorul recomandă ca valoarea acestei rezistențe să fie cuprinsă între 4k Ω și 200k Ω , iar a condensatorului (dintre pinii 5 și 6) între 1nF și 100 μ F.

Gamele de frecvență obținute sunt prezentate în tabelul 1.

Circuitul integrat XR2206 livrează la pinul 2 semnal alternativ (sinusoidal sau triunghiular) care are și o componentă continuă.

Nivelul acestui semnal este aproximativ același cu tensiunea continuă de polarizare de la pinul 3, care este determinat de către puntea divizoare rezistivă realizată cu ajutorul rezistențelor R3 și R4 (de câte 5,1k Ω fiecare). Nivelul acestei tensiuni de curent continuu va fi deci jumătate din valoarea tensiunii sursei de alimentare, adică 7,5V.

Cu ajutorul semireglabilului SR2 (conectat la pinul 3 al CI) se poate regla amplitudinea tensiunii de ieșire culeasă la pinul 2 al CI. Valoarea amplitudinii tensiunii de ieșire este invers proporțională cu valoarea semireglabilului SR2.

Nivelul semnalului alternativ cules la ieșire

este de circa 6Vw.

Reglajul simetriei semnalului livrat la ieșire se realizează cu ajutorul semireglabilului SR4 (conectat între pinii 15 și 16, iar cursorul la masă).

Semireglabilul SR3 (conectat la pinul 14 al CI) asigură reglajul formei semnalului sinusoidal.

Să urmărim în continuare modul în care se

generează cele patru forme de undă. Selecția acestora se face cu ajutorul comutatorului K2, care are trei rânduri de galeți (trei circuite).

Generarea **semnalului sinusoidal** are loc atunci când terminalele (pinii) 13 și 14 ale circuitului integrat XR2206 sunt conectate între ei prin intermediul semireglabilului SR3. În această situație comutatorul K2 se află pe poziția 4 (de sus din figură). Prezența unei rezistențe între pinii 13 și 14 (de circa 500 Ω , în cazul nostru) determină conectarea în circuit a rezistențelor de la pinul 7 (R6 și P1).

La pinul 11 circuitul integrat livrează în permanență **semnal dreptunghiular** (rec-

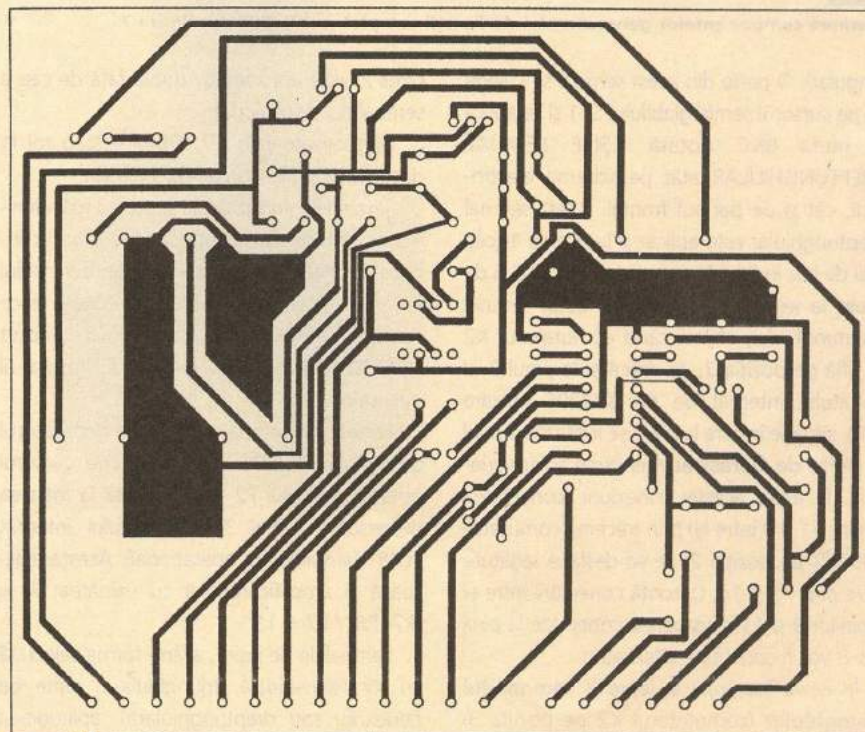


Fig. 10a

Cablajul generatorului de funcții complet cu XR2206 din figura 7

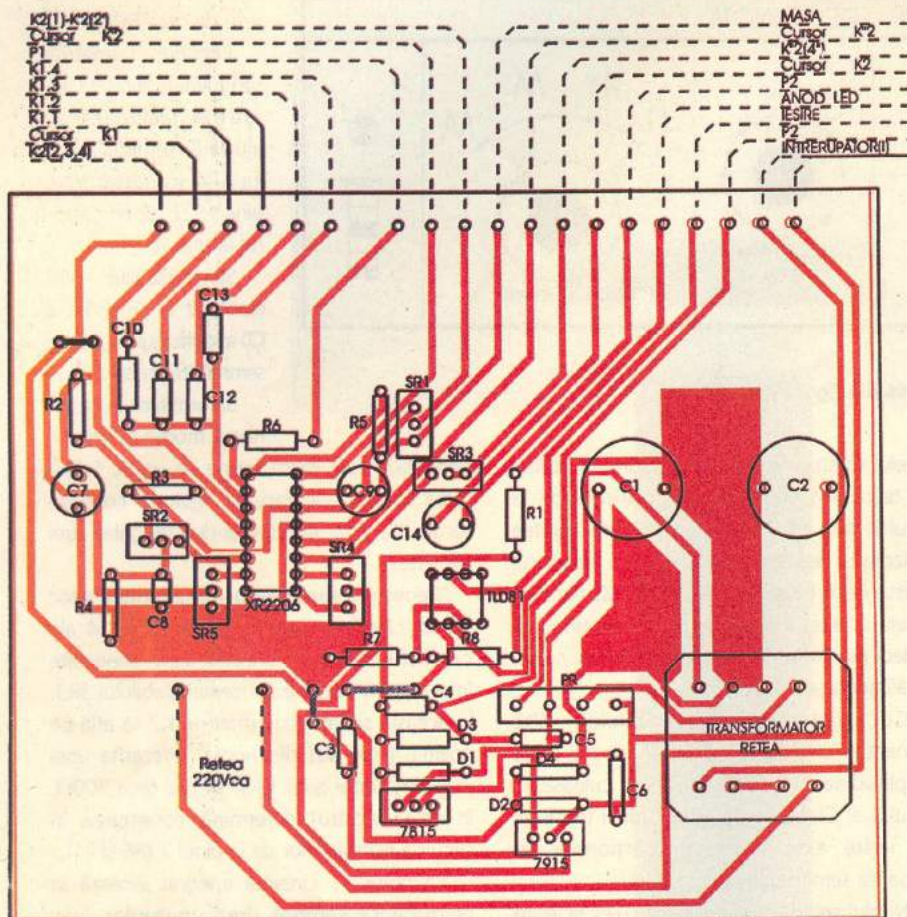


Fig. 10b

Amplasarea componentelor generatorului de funcții complet cu XR2206 din figura 7

tangular). O parte din acest semnal se culege de pe cursorul semireglabilului SR1 și se aplică la mufa BNC notată IEȘIRE SEMNAL DREPTUNGHILAR atât pe schema electronică, cât și pe panoul frontal. Acest semnal dreptunghiular este aplicat și la poziția 1 (cea mai de jos, în figură) a comutatorului K2 și de acolo la ieșire. De asemenea, acest semnal dreptunghiular, atunci când comutatorul K2 se află pe poziția 2, se aplică și la pinul 9 al circuitului integrat de tip XR2206 (intrare FSK), situație în care la ieșire se livrează semnal în **dinte de fierăstrău** (tensiune liniar variabilă). În afara acestei conexiuni (conectarea pinilor 11 și 9 între ei) prin trecerea comutatorului K2 pe poziția 2, se va desfășura legătura între pinii 13 și 14. Datorită conectării între ei a pinilor 9 și 11 rezistoarele conectate la pinii 7 și 8 vor fi conectate alternativ.

În cazul furnizării la ieșire a **semnalului triunghiular** (comutatorul K2 pe poziția 3) pinul 9 este lăsat în aer (neconectat), iar legătura între pinii 13 și 14 este deschisă. Amplitudinea semnalului triunghiular (furnizat la

pinul 2) este aproximativ dublă față de cea a semnalului sinusoidal.

Condensatoarele C7, C8 și C9 au rol în decuplarea pinilor circuitului integrat.

Semnalele furnizate la ieșire, după eliminarea componentei continue (cu ajutorul condensatorului C14) se aplică potențiometrului P2, prin intermediul căruia se poate face reglajul amplitudinii semnalului (notat AMPLITUDINE SEMNAL pe panoul frontal al generatorului).

Partea din semnalul oferit de generatorul de funcții XR2206 culeasă de pe cursorul potențiometrului P2 este aplicată la intrarea neversoare (pinul 3) a circuitului integrat TL081 (amplificator operațional). Acesta realizează o amplificare fixă cu valoarea: $A = (R7+R8) / R7 = 11$.

Semnalele de ieșire, având forma selectată cu K2 (sinusoidală, triunghiulară, dinte de fierăstrău sau dreptunghiulară), amplitudinea cu P2 și frecvența cu K1 (în trepte) și P1 (reglaj continuu) se aplică la mufa BNC notată IEȘIRE și are valoarea de maxim 20Vv.

Circuitul integrat XR2206 poate realiza și modulația de amplitudine, cu ajutorul multiplicatorului din structura sa internă, care poate realiza produsul dintre amplitudinea semnalului triunghiular sau sinusoidal și tensiunea aplicată la pinul 1 (AM Input). Întrucât în montajul prezentat nu se folosește această facilități oferită de circuitul integrat (modulația de amplitudine), pinul 1 al acestuia se conectează la masă, pentru a evita posibile modulații parazite.

Cablajul acestui generator complet de funcții este prezentat în figura 10a, iar schema de plantare a componentelor în figura 10b.

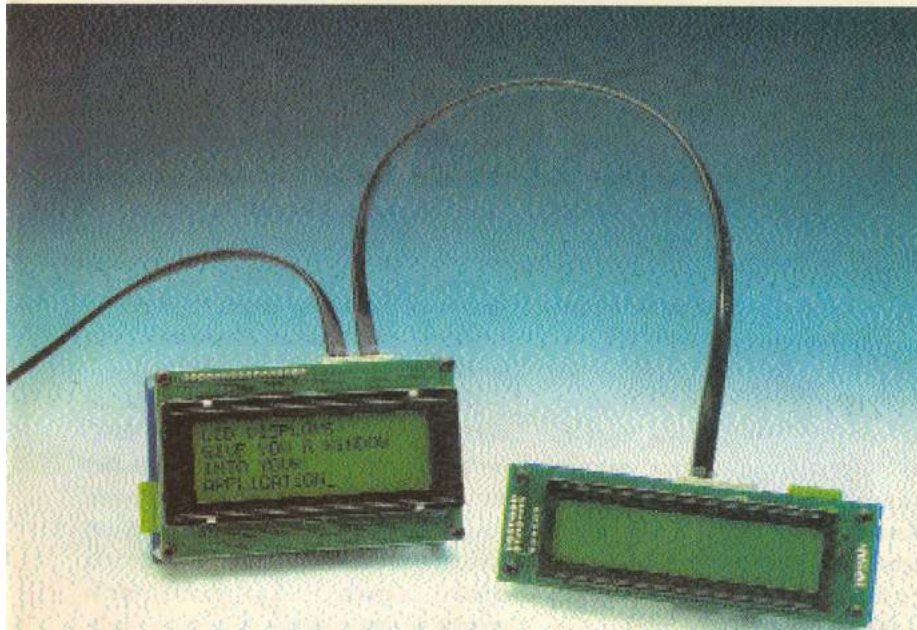
Cablajul realizat (inclusiv partea de alimentare cu tensiune, nu numai generatorul propriu-zis) are dimensiuni reduse (150 x 100mm²). Acesta a fost realizat pe sticlă-textolit simplu placat, dar nu s-a putut evita prezența a trei ștrapuri pe acesta.

Reglarea generatorului se face conectând un osciloscop la ieșirea sa (pinul 2 al circuitului integrat de tip XR2206). Se selectează semnalul sinusoidal (k2 pe poziția 4) în prima gamă de frecvență (k1 pe poziția 1). Se reglează din semireglabilul SR3 pentru a se reduce la minim distorsiunile semnalului. Apoi se reglează din SR4 pentru obținerea celei mai bune simetrii a semnalului (când alternanța pozitivă a semnalului devine egală cu cea negativă). Se acționează apoi din semireglabilul SR2 urmărindu-se obținerea unui semnal maxim la ieșire (pinul 2).

Acestea sunt reglajele privitoare la generatorul integrat XR2206. Apoi se mută sonda osciloscopului la ieșirea propriu-zisă a generatorului (pe mufa BNC) și se acționează din semireglabilul SR4 în vederea obținerii amplitudinii dorite a semnalului, dar fără distorsiuni. În principiu la acest montaj amplitudinea semnalului de ieșire trebuie să fie de 20Vv pe o sarcină de minim 2kΩ.

Bibliografie:

- 1) Generatoare de semnal analogice și digitale. Scheme practice. A. Lăzăroiu, Șerban Naicu, Editura MATRIX ROM, 2000;
- 2) Generatorul de funcții XR2206. A. Lăzăroiu. Revista Tehnium nr. 4-8/1998;
- 3) Generator complet de semnale (de funcții) cu XR 2206. Ing. Șerban Naicu, Revista Tehnium nr. 9/1998;
- 4) Electronique Pratique (Franța) nr. 204 - iunie 1996;
- 5) High-Quality Function Generator System with the XR2206, Exar Corporation, 1995. ♦



Afișoare cu cristale lichide

LCD- Liquid Crystal Displays (I)

Șerban Naicu
electronica@voxline.ro

În magazinul Conex Electronic se comercializează o gamă foarte largă de afișoare cu cristale lichide (LCD - Liquid Crystal Displays), de la cele mai simple, cu 3 ½ digiți sau 4 digiți, până la unele complexe cu 16 caractere x 4 rânduri sau 20 de caractere x 4 rânduri.

Aceste tipuri de afișoare au, de mai mulți ani, o largă răspândire în rândul constructorilor electroniști.

În dreptul unora dintre aceste tipuri de afișaje alfanumerice se adaugă (în oferta furnizorului) și denumirea de "reflective".

Cred că foarte puțini electroniști știu cu adevărat ce înseamnă acest lucru, ca și modul cel mai sigur și mai eficient de utilizare al acestora.

Nu de puține ori, afișajele LCD (uneori nu foarte ieftine, ajungând să coste 24 euro +TVA) au fost deteriorate ireversibil de către cel care le utiliza într-o aplicație, din necunoașterea modului de folosire a lor și a precauțiilor care trebuie luate în manipulare.

Ne propunem, în cadrul acestui serial de articole, să venim în sprijinul acestor electroniști și să furnizăm o serie de informații care să contribuie la o mai bună înțelegere a acestor tipuri de display-uri și, în același timp, să ajute la o utilizare mai sigură și mai performantă a lor în diverse tipuri de aplicații.

LCD-urile au devenit, în ultimii ani, componente extrem de răspândite în aparatura electronică, oriunde este necesară afișarea unei informații numerice, alfanumerice sau grafice.

Afișoarele cu cristale lichide au avut inițial

unele handicapuri care nu le recomandau în mod deosebit pentru multe aplicații, dar în prezent, datorită extinderii gamei lor de temperatură, a măririi contrastului și a micșorării vitezei de răspuns, avantajul LCD-urilor asupra celorlalte tipuri de afișoare a devenit indiscutabil.

În afara acestor avantaje certe, mai putem enumera și altele, cum ar fi: consumul extrem de redus de energie electrică, (lucru care face ca LCD-urile să fie ideale în echipamentele electronice portabile), faptul că sunt neradiante (asigurând astfel un regim foarte ușor pentru ochi), fiabilitate foarte ridicată (minim 50.000 de ore de funcționare), gabarit și greutate reduse, posibilitatea realizării - din punct de vedere tehnologic - a unei mari diversități de forme și, nu în ultimul rând, prețul scăzut.

Fizica cristalelor lichide

Pentru a înțelege mai bine modul de alcătuire și de funcționare al afișoarelor cu cristale lichide, LCD, este necesar să parcurgem pe scurt câteva noțiuni de fizica cristalelor lichide.

Cristalele lichide sunt compuși chimici organici, care prezintă în faza lichidă două stări distincte: starea anizotropă și starea izotropă.

Faza anizotropă (denumită și mezofază) este prezentă imediat după punctul de fuziune, în sensul creșterii temperaturii. Lichidul prezintă câteva proprietăți speciale, cea mai importantă fiind dubla refracție, care nu apare (în mod normal) decât la cristale

solide. Dacă temperatura continuă să crească, cristalul lichid intră în faza izotropă, după ce a depășit punctul critic. În această fază nu mai prezintă proprietăți deosebite.

Sunt cunoscute - în chimie - mai multe categorii de cristale lichide. Pentru producția de LCD-uri se utilizează cristalele lichide nematice.

În figura 1 este prezentată vederea unei secțiuni printr-un LCD.

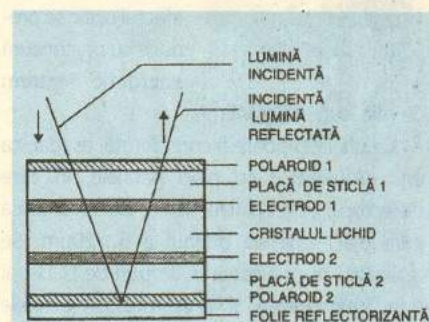


Fig. 1

Secțiune printr-un LCD

La realizarea afișorului cu cristale lichide se depune o peliculă de cristal lichid nematic între două plachete de sticlă, subțiri și transparente, pe care la început s-au depus "electrozii". Acești electrozi se depun prin tehnologia straturilor subțiri, rezultând o peliculă metalică bună conducător electrică, dar transparentă optică.

În figura 1, electrodul 1 reprezintă segmentele, iar electrodul 2 este substratul (back-plane).

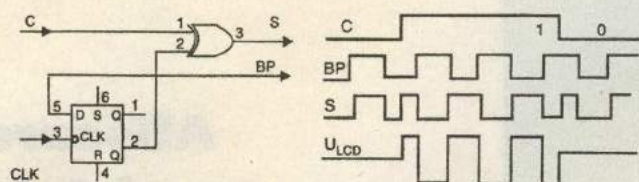


Fig. 2

Obținerea semnalelor în opoziție de fază, cu factor de umplere

50%

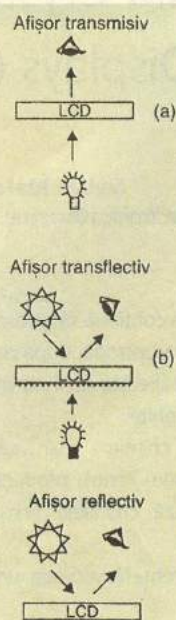


Fig. 3

Tipuri de afișare

Sub efectul câmpului electric produs de o tensiune aplicată între electrozi, cristallul lichid își modifică proprietățile optice, polarizând lumina, având astfel loc o rotație de 90° a vectorilor radiației luminoase. Datorită celor două folii de polaroid, efectul optic vizibil este acela de trecere a cristallului din transparent în opac. O proprietate deosebită este aceea că efectul optic se produce cu un consum energetic extrem

de mic, sub $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Celula LCD poate fi considerată, așadar, ca un condensator cu plăci paralele, în care dielectricul este cristallul lichid. Distanța fizică între plăci este de ordinul a $5 \dots 20 \mu\text{m}$. Se realizează în principal două tipuri de LCD-uri: prin transparență și prin reflexie. Celulele "prin transparență" sunt dispuse între o sursă de lumină și observator, neavând deci folia reflectorizantă din figura 1, ci o folie dispersoare de lumină. Avantajul acestora este că informația afișată este vizibilă indiferent de lumina din mediul ambiant, ca dezavantaj major fiind utilizarea unei surse suplimentare de lumină. Celulele "prin reflexie" necesită lumină din mediul ambiant, lucrând cu reflexia radiației incidente. În funcție de unghiul de incidență, contrastul la citirea informației poate varia.

Ca o observație experimentală, putem spune că prin rotirea cu 90° a uneia dintre cele două folii de polaroid, se obține contrast

inferioră a dispozitivului. Electrozii - segment (1) sunt depuși printr-o mască, iar conexiunile se realizează, de asemenea, prin depunere de film metalic. Pentru activarea unui segment se aplică o tensiune între electrozii 1 și 2, care trebuie să depășească valoarea de prag U_{MIN} , caracteristică substanței chimice utilizate. Peste această tensiune se produce efectul de polarizare, realizând contrastul.

Trebuie ținut cont să nu se depășească o anumită tensiune maximă U_{MAX} , valoare peste care se poate distruge cristallul lichid nematic. Valorile acestor tensiuni se înscriu în următoarele intervale:
 $U_{\text{MIN}} = 0,5 \dots 1,5\text{V}$;
 $U_{\text{MAX}} = 7 \dots 10\text{V}$.

O particularitate importantă a tuturor dispozitivelor LCD constă în aceea că **nu suportă aplicare pentru o perioadă de timp lungă a unei tensiuni continue**. Totdeauna acestea trebuie alimentate cu tensiune alternativă sau dreptunghiulară a cărei valoare medie să fie nulă. În absența schimbării polarității, sau dacă tensiunea de comandă are o componentă continuă (de exemplu, alternanțe inegale sau factor de umplere diferit de 50%), celulele se pot distruge în câteva minute! Distrugerea se manifestă sub formă de pete, bule sau chiar corodarea electrozilor.

Activarea afișoarelor

cu cristale lichide (LCD)

În general, frecvența de lucru este de $50 \dots 200\text{Hz}$. Sub valoarea de 50Hz apare efectul optic de pâlpâire, iar peste cea de 200Hz se micșorează contrastul. Utilizarea unei tensiuni provenite din secundarul unui transformator de rețea este o metodă foarte

complementar (altfel spus, din scris negru pe fond alb se obține scris alb pe fond negru). Acest lucru este valabil pentru ambele tipuri de LCD.

Electrodul 2 (back-plane) acoperă toată suprafața

simplă, simetria alternanțelor fiind, în acest caz, suficientă.

Însă, datorită consumului energetic foarte redus, de regulă, montajele cu LCD-uri se alimentează de la o baterie sau un acumulator (fiind incluse în aparatele portabile), deci nu se dispune de tensiunea rețelei. În concluzie, este necesară sintetizarea unui semnal dreptunghiular de comandă.

Soluția este relativ simplă, fiind necesar un semnal primar cu factor de umplere de 50%. Pentru aceasta se utilizează un semnal de tact din sistem, cu orice factor de umplere, care se aplică la intrarea CLOCK (CLK) a unui circuit basculant bistabil (CBB), de tip JK sau D, ca în figura 2. La ieșirile Q și \bar{Q} se obțin semnale în opoziție de fază, cu factor de umplere riguros egal cu 50%, una dintre ele reprezentând



semnalul primar, care se aplică substratului. Acest semnal este notat cu BP.

De altfel, realizarea unui tester pentru afișoarele cu cristale lichide, realizat cu circuitul integrat CMOS, de tip MM4047, va fi prezentat detaliat în cele ce urmează.

Rămâne de rezolvat problema activării segmentelor. Pentru aceasta s-ar putea face apel la elementele de comutare clasice, de tip contacte mecanice ale unor relee sau cu ajutorul unor tranzistoare în regimul saturat/blocat. Aceste metode realizează "comutarea de curent". Datorită tehnologiei de integrare CMOS, mai ieftină și mai fiabilă, se preferă utilizarea "comutării de fază", sau de tensiune.

Astfel, semnalul BP, generat de circuitul basculant bistabil (CBB), de tip JK, este aplicat substratului LCD-ului și, în același timp, se aplică la o intrare a unei porți XOR (SAU-EXCLUSIV). Cea de-a doua intrare a acestei

porți primește semnalul de comandă pentru segment, C, care este 0 sau 1 pentru un segment "vizibil", respectiv "invizibil". Ieșirea porții XOR alimentează electrodul-segment. Tabela de adevăr pentru poarta SAU-EXCLUSIV (XOR) este următoarea:

IN1	IN2	OUT
0	1	1
1	1	0

Se poate constata că ieșirea OUT a porții XOR (semnalul notat cu S, pentru activare de segment), trece în 1 logic doar dacă cele două intrări au stări (valori logice) diferite.

Deci, dacă $C=0$, ieșirea S va fi 1 dacă $BP=1$. Se obține pentru S o tensiune egală cu BP, având aceeași amplitudine și fază. În aceste condiții, electrozii 1 și 2 se află la același potențial, deci segmentul este "invizibil" (dezactivat).

Dacă $C=1$, ieșirea S va trece în 1 atunci când $BP=0$, deci se obține la ieșire un semnal în opoziție de fază cu BP. Așadar, când $BP=1$, avem $S=0$ și invers, segmentul activându-se (devenind vizibil).

Se constată, de asemenea, că tensiunea aplicată electrozilor este nulă sau fără componentă continuă.

Acest tip de driver (circuit de comandă) de LCD prezentat anterior are exact aceeași topologie cu driverele de segment integrate în ICL7106CPL (MMC7106).

Moduri de vizualizare la

afișoarele cu cristale lichide (LCD)

În funcție de tipul lor, afișoarele pot fi utilizate în trei moduri diferite, ca în figura 3, transmisiv, transfectiv sau reflectiv.

În primul caz, la **afișoarele transmisive**, afișorul este iluminat din spate. Se poate adăuga un difuzor pentru a asigura o repartiție optimă a luminii.

La **afișoarele transfective**, în spatele acestora este plasată o folie semitransparentă. Acest tip de afișor folosește fie un iluminat artificial din spate, fie lumina ambiantă incidentă din față. Afișorul poate, prin urmare, să fie văzut într-un mediu iluminat sau nu.

În cazul celui de-al treilea tip de afișor, de tip **reflectiv**, o folie reflectorizantă este plasată în spatele afișorului. Acest tip de afișor

se utilizează numai în lumină ambiantă. Acest mod de funcționare prezintă o foarte bună lizibilitate și un contrast ridicat.

Testarea afișoarelor

cu cristale

lichide (LCD)

Afișoarele cu cristale lichide (LCD - Liquid Crystal Displays) sunt astăzi extrem de răspândite și datorită cerțelor lor avantaje sunt utilizate în numeroase montaje. Diversitatea LCD-urilor este și ea extrem de mare, existând afișoare de la cele mai simple, cu doar doi digiți de exemplu, până la unele complexe cu 10, 12 sau chiar mai mulți digiți. Ca să nu mai vorbim de afișoarele cu cristale lichide cu un număr foarte mare de caractere afișate, organizate pe mai multe rânduri (module alfanumerice).

Dacă, de regulă, pentru LCD-ul cu care vrem să realizăm o aplicație practică avem foaia de catalog (cu pinii acestuia și semnificația lor) există și situații în care nu dispunem de documentația necesară. O utilizare (conectare) a LCD-ului pur întâmplătoare (fără a cunoaște semnificația terminalelor, acestuia) prezintă riscuri foarte mari în ceea ce privește deteriorarea

ireversibilă a afișorului.

Dispozitivul electronic pe care îl propunem în figura 4 reprezintă un tester foarte simplu pentru afișoarele cu cristale lichide, cu ajutorul acestuia putând să "ridicăm" schema LCD-ului, determinând astfel semnificațiile (funcțiile) diverselor sale terminale.

După cum se știe, un afișor cu cristale lichide (LCD) conține două plăcuțe de sticlă, foarte subțiri, montate suprapus (sandwich) și pe a căror față interioară sunt dispuse piste conductoare. În mod normal cele două plăcuțe sunt transparente, spațiul dintre ele fiind umplut cu un lichid (de unde și denumirea) ale cărui cristale își schimbă polarizarea sub influența tensiunii aplicate. (și astfel, anumite segmente devin vizibile, constituind indicația afișorului).

Pentru a se putea testa unul dintre segmentele afișorului este suficient de a se aplica o tensiune de doar câțiva volți. **Această**

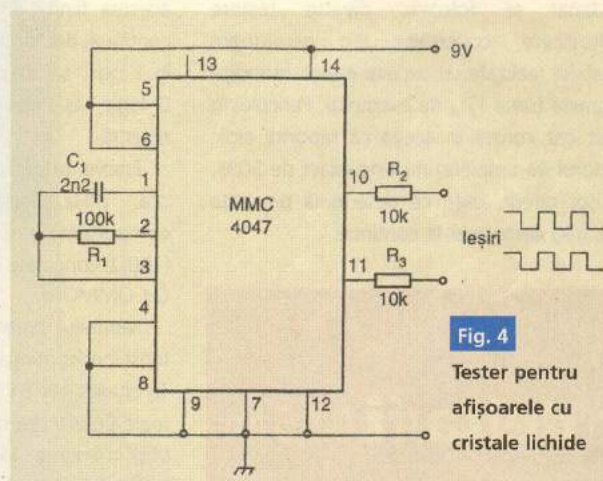


Fig. 4
Tester pentru
afișoarele cu
cristale lichide

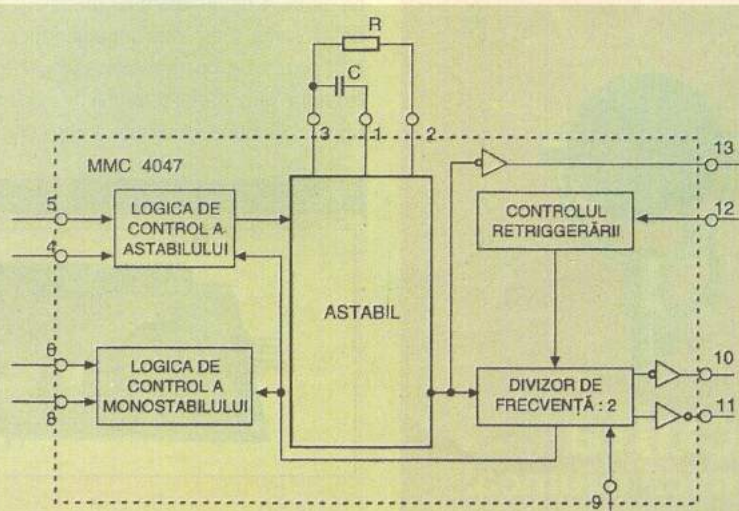


Fig. 5
Schema bloc internă a circuitului MMC4047

tensiune nu trebuie să fie în nici un caz continuă, deoarece într-un asemenea caz curentul ar provoca dizolvarea pistei fine și deteriorarea iremediabilă a afișorului.

Întotdeauna, **un afișaj LCD se va testa numai cu ajutorul unei tensiuni alternative**, care mai mult decât atât, nu trebuie să conțină nici cea mai mică componentă continuă. Este necesar deci să avem o circulație extrem de precisă de curent într-un sens și în celălalt (curenți riguros egali). În acest mod se poate evita distrugerea afișorului.

Din aceste considerente, deși LCD-ul este un afișor extrem de robust și de fiabil, pentru a nu-l supune încercărilor chiar cu cea mai mică componentă continuă (extrem de periculoasă pentru acesta!) autorul recomandă o mare grijă din partea constructorilor electroniști în ceea ce privește improvizarea testerelor de măsură pentru aceste tipuri de afișoare.

Uzual se folosesc diverse testere improvizate, construite din oscilatoare (astabile) realizate cu circuite integrate logice obișnuite (seria TTL, de exemplu). Pericolul în acest caz constă în aceea că raportul ciclic (factorul de umplere) nu este exact de 50%, ci ușor diferit, ceea ce determină prezența unei mici componente continue.

Testerul pe care îl propun, având schema prezentată în figura 4, realizat în principal cu circuitul integrat de tip CMOS, MMC4047, reprezintă un generator de semnal dreptunghiular (rectangular) care produce o tensiune alternativă de ieșire perfect simetrică.

Circuitul integrat MMC4047 reprezintă un multivibrator monostabil/astabil de mică putere, având schema bloc internă prezentată în figura 5, iar capsula și semnificația terminalelor în figura 6.

După cum se poate observa din structura internă a integratului (figura 5), acesta comportă la ieșire un divizor de frecvență cu 2, ceea ce asigură perfectă simetrie a semnalului rectangular de ieșire.

Circuitul integrat MMC4047 poate funcționa în mai multe moduri, unul dintre acestea fiind cel de astabil cu funcționare continuă, dacă intrarea ASTABLE (pinul 5) este în 1 logic, sau dacă ASTABLE (pinul 4) este în 0 logic, așa cum este prevăzut în schema noastră.

Frecvența oscilatorului (astabilului) este de cca. 1kHz, temporizarea fiind dată de componentele externe C1 (2,2nF) și R1 (100k Ω) conectate între pinii 1 (C), 2 (R) și 3 (R-C COMMON).

Montajul prezentat se va alimenta cu o tensiune continuă cuprinsă între 3V și 9V. Tensiunea de 9V poate fi chiar puțin prea mare pentru cea mai mare parte a afișoarelor LCD moderne. Ideală ar fi o alimentare cu tensiune reglabilă, aceasta având avantajul că ne ajută să determinăm cu precizie și limitele de tensiune între care afișajul funcționează încă corect. Se poate remarca aici că există o legătură între nivelul tensiunii de alimentare și unghiul de bună vizibilitate a afișorului.

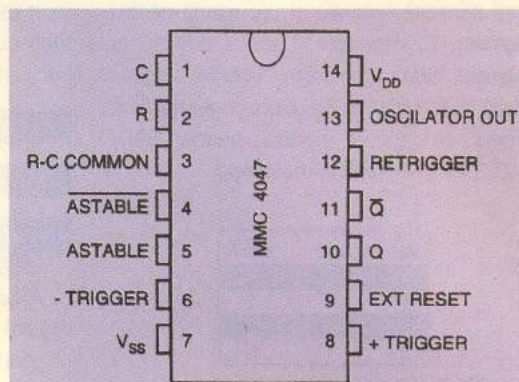


Fig. 6

Capsula și semnificația pinilor CI MMC4047

Testerul prezentat are un "consum" foarte redus, de cca. 1mA.

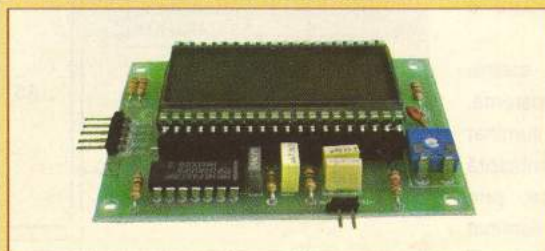
Pentru testarea afișorului se va aplica tensiunea rectangulară furnizată la ieșirea integratului (pinul 10-Q sau pinul 11-Q) prin intermediul unui rezistor de 10k Ω (R₂ sau R₃) între borna comună a afișorului respectiv (back-plane - în engleză sau arrière-plan - în franceză) și unul din segmente. Dacă nu știm care este pinul de back-plane (BP) al afișorului, vom conecta una dintre ieșirile testerului la unul dintre segmente și, prin încercări succesive (tatonări) cu cealaltă ieșire a testerului pe ceilalți pini, vom încerca până la aprinderea segmentului. În acel moment am identificat de fapt pinul BP (back-plane). Păstrând una dintre ieșirile testerului pe acest pin, prin atingerea cu cealaltă bornă de ieșire a testerului a celorlalți pini vom identifica semnificațiile acestora (funcțiile lor). Dacă în acest fel, la anumite tipuri de afișoare, unul dintre segmente nu se aprinde, nu vă speriați: el nu este ars! Verificați dacă acesta nu este asociat unui pin de back-plane! ♦

- continuare în numărul viitor -

radio **delta** rfi 93.5 fm

Ascultă
ce mică e lumea!

Voltmetru LCD

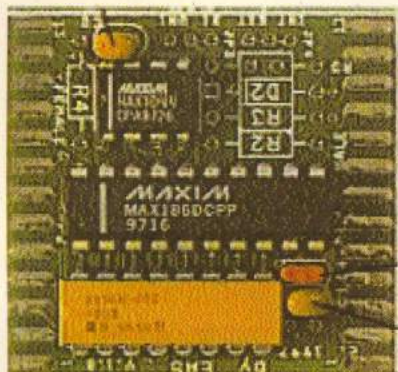


Voltmetru electronic cu LCD
realizat de Conex Electronic

Cod 8076

Preț 420.000 lei

- Afișaj 3 ½ digiti;
- Detecție precisă de nul;
- Curent de intrare: 1pA;
- Putere disipată: 10mW;
- Alimentare: 9V;
- Gama de măsură: 0...200mV;
- Dimensiuni: 75 x 55 x 10mm.



ICL7660 și MAX1044

Convertoare de tensiune CMOS cu capacități comutate

Șerban Naicu

electronica@voxline.ro

Circuitele integrate ICL7660 (Intersil) și MAX1044 (Maxim) sunt convertoare de tensiune cu capacități comutate, realizate în tehnologie CMOS, care pot să

de tensiuni de mică putere, dintre care unele chiar negative și nu doar de una singură. Transformarea acestei unice tensiuni pozitive de care dispunem în alte valori de tensiuni (unele chiar negative, după cum am precizat anterior) este posibilă și se poate rezolva practic în mai multe feluri, mai simple sau mai complicate.

Este indiscutabil că soluția cea mai simplă și mai economică constă în recurgerea la convertorul de tensiune ICL7660. Am spus soluția cea mai economică întrucât acest C.I. costă foarte puțin (30.000 lei la magazinul Conex Electronic).

Circuitul integrat ICL7660 se livrează în două variante:

- ICL7660 poate efectua conversia tensiunii pozitive în tensiune negativă, dacă este alimentat la intrare cu tensiuni în plaja +1,5V la +10V, rezultând la ieșire tensiuni în plaja -1,5V la -10V;

- ICL7660A poate efectua conversia tensiunii pozitive în tensiune negativă, dacă este alimentat la intrare cu tensiuni în plaja +1,5V la +12V, rezultând la ieșire tensiuni în plaja -1,5V la -12V.

În plus, circuitele integrate ICL7660 și ICL7660A pot îndeplini și funcția de dublor, putând genera tensiuni de ieșire de până la +18,6V, cu o tensiune de alimentare de +10V.

Capsula acestor C.I. este dată în figura 1, împreună cu semnificația pinilor (vederile sunt de sus). Circuitul ICL7660 se livrează atât în capsula DIP/SO/μMAX, cât și în capsula TO-99 (metalică), iar MAX1044 numai în capsula DIP/SO/μMAX.

În cazul capsulei metalice TO-99 (ICL7660), pinul 8 (V+) este conectat la capsulă.

Pentru capsula de plastic

DIP/SO/μMAX pinul 1 este neconectat (N.C.) la ICL7660 și BOOST la MAX1044.

Pinul BOOST (specific numai circuitului MAX1044) are rolul de a crește (de a mări) frecvența de oscilație peste banda audio și a reduce mărimea cerută a condensatorului extern.

Semnificația pinilor este următoarea:

- pinul 1: neconectat la ICL7660 și BOOST la MAX1044;
- pinul 2: Cap+(Condensatorul +);
- pinul 3: GND (Ground, masă);
- pinul 4: Cap- (Condensatorul -);
- pinul 5: VOUT (Tensiune de ieșire);
- pinul 6: LV (Low Voltage);
- pinul 7: OSC (Oscilator);
- pinul 8: V+ (Alimentare +).

Aceste tipuri de C.I. sunt produse de mai mulți fabricanți: Toshiba, Maxim, Intersil-Datel, Siliconix, Teledyne Semiconductor ș.a.

Circuitele integrate ICL7660 și MAX1044 livrează un curent de 10mA, cu o cădere de tensiune la ieșire (drop) de 0,5V. Ele combină avantajele unui curent scăzut de repaus cu o mare eficiență.

Pentru aplicațiile practice care necesită mai multă putere (energie) se poate utiliza un alt C.I. produs de firma MAXIM, MAX660, care furnizează un curent de până la 100mA, cu o cădere de tensiune mai mică de 0,65V. Asupra aceluși circuit integrat ne propunem să revenim într-un alt articol.

În aplicațiile cu aceste C.I. sunt necesare doar două condensatoare externe, de valori necritice, unul pentru pompa de încărcare și celălalt pentru rezervorul de sarcină, ceea ce determină o simplitate extremă a montajelor.

Pentru tensiuni mai mari de 6,5V este necesară utilizarea unei diode suplimentare (mai puțin la C.I. produse de firma MAXIM).

După cum am arătat anterior, circuitele ICL7660 și ICL7660A pot îndeplini și funcția de dublor de tensiune, multiplicând cu

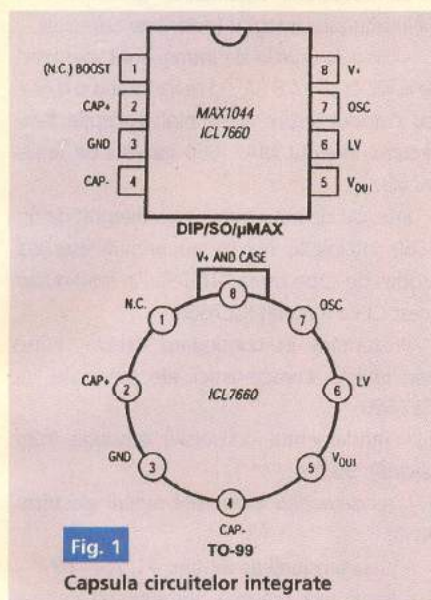


Fig. 1

Capsula circuitelor integrate

inverseze (să schimbe polaritatea tensiunii de intrare), să dubleze, să dividă sau să multiplice o tensiune de intrare pozitivă.

Există numeroase aplicații practice în care este necesar să dispunem de mai multe valori

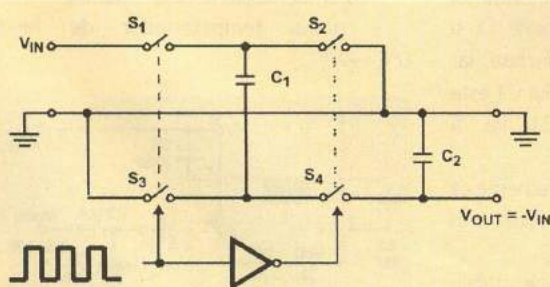


Fig. 2

Schema de principiu a dublorului

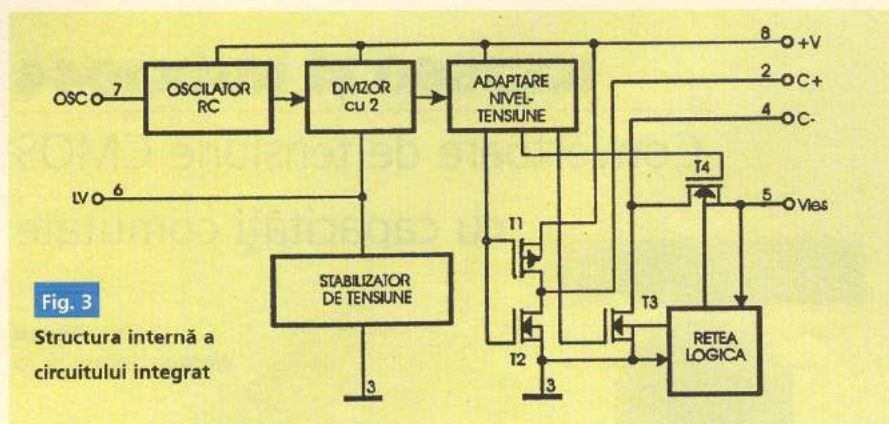


Fig. 3
Structura internă a
circuitului integrat

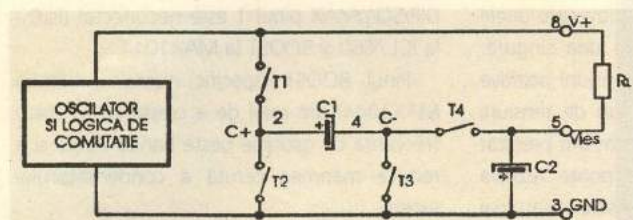


Fig. 4
Implementarea schemei dublului

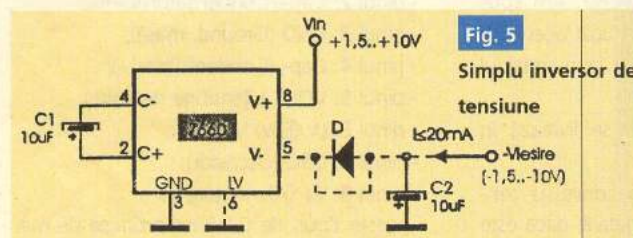


Fig. 5
Simplu inversor de
tensiune

factorul 2 atât tensiuni pozitive, cât și negative de intrare.

Schema principală de bază a unui dublor de tensiune este dată în figura 2. Comutatoarele S1 și S3 servesc la încărcarea condensatorului C1, iar S2 și S4 transferă sarcina (tensiunea) la condensatorul C2.

Față de dubloarele clasice de tensiune, acesta diferă prin aceea că diodele obișnuite de blocare sunt aici înlocuite de comutatoare cu tranzistoare MOS.

Pentru o sarcină foarte mică (curent de ieșire neglijabil), dublarea tensiunii va fi aproape ideală, pierzându-se foarte puțin în condensator. La o sarcină importantă, lucrurile sunt mai complexe.

Impedanța de ieșire este de cca. 55W (max.100W).

Pentru frecvența de oscilație naturală aleasă, de 10kHz, condensatoarele vor avea valori de 10μF.

Implementarea completă a acestei funcții de dublor de tensiune se face într-un singur chip, în tehnologie CMOS, care arată intern

ca în figura 3, reprezentând schema bloc internă a C.I. de tip ICL7660.

Revenind la schema de principiu a dublului (figura 2), prin implementarea cu elementele din structura internă a C.I. (figura 3), ea capătă forma din figura 4. Cu ajutorul acestora încercăm să explicăm funcționarea circuitului integrat ICL7660 prin urmărirea modului de comportare a acestui dublor ideal de tensiune.

Comutatoarele T1, T2, T3 și T4, figurate în schema dublului, sunt reprezentate de cele patru tranzistoare de putere de tip MOS din structura internă a C.I. Tranzistorul T1 este de tip MOS cu canal P, iar T2, T3 și T4 sunt cu canal N.

Funcționarea dublului de tensiune este descrisă în continuare. În timpul semialternanței pozitive, comutatoarele T1 și T3 sunt închise, comutatoarele T2 și T4 sunt deschise, iar condensatorul C1 se încarcă la tensiunea V+. În timpul semialternanței negative sunt deschise comutatoarele T1 și T3, comutatoarele T2 și T4 sunt închise, iar tensiunea la bornele condensatorului C1 este -V. Sarcina condensatorului C1 va fi transferată pe C2.

Considerând comutatoarele din schemă ca fiind ideale și neavând sarcină la ieșire, vom obține la ieșire tensiunea $V_{OUT} = -V_{IN}$.

Circuitul anti "latch-up" conține stabilizatorul de tensiune intern. Atâta timp cât tensiunile sunt mai mici de 3,5V și se produce o cădere de tensiune, stabilizatorul de

tensiune trebuie conectat la pinul 6 (LV) cu scopul de a-și păstra caracteristicile. În cazul unor tensiuni mai mari de 3,5V, pinul 6 (LV) nu trebuie să fie conectat, cu scopul de a se evita fenomenul de "latch-up".

Atunci când se lucrează cu circuitul integrat 7660 trebuie avute în vedere recomandările pe care autorul le face în cele ce urmează:

- tensiunea maximă aplicată să nu depășească niciodată valoarea de 10,5V;
- pinul 6 (LV) să nu se conecteze niciodată la masă pentru tensiuni mai mari de 3,5V;
- să se evite cu desăvârșire producerea unui scurtcircuit intrare-ieșire pentru tensiuni de intrare mai mari de 5,5V;
- să se aibă mare atenție la conectarea condensatoarelor electrolitice (polarizate) la pinii circuitului integrat (polaritate corectă!);
- când tensiunile de intrare sunt mai mari de 6,6V, la pinul 5 (V_{iesire}) se va înseria o diodă (cu catodul înspre acest pin); excepție face circuitul integrat MAX 660 (produs de firma MAXIM).

Întrucât cel mai uzual circuit integrat de tip 7660 întâlnit la noi (și nu numai) este cel produs de către firma INTERSIL, în continuare acest CI va fi numit ICL7660.

Prezentăm în continuare câteva dintre principalele caracteristici electrice ale lui ICL7660:

- randamentul conversiei tensiunii (fără sarcină): 99,9%;
- randamentul conversiei puterii electrice: 98%;
- plaja tensiunii de intrare: +1,5V..+10V;
- tensiunea maximă absolută de intrare: +10,5V;
- durata scurtcircuitului de ieșire: nelimitată în timp, pentru tensiuni de intrare mai mici de 5,5V;
- curentul de alimentare (fără sarcină): 500mA;
- curentul maxim de ieșire: 30mA;
- gama temperaturilor de lucru: 0°C..+70°C.

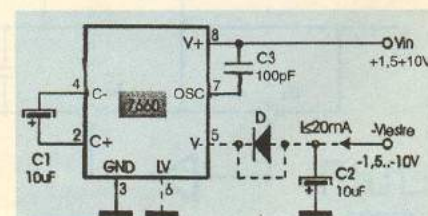


Fig. 6
Inversor cu randament îmbunătățit



trebuie conectat la masă. Pentru a avea o funcționare foarte bună, când tensiunea de intrare este mai mare de 6,5V sau când temperatura de lucru este ridicată, la pinul 5 al CI (V_{resie}) se va inseria o diodă D (excepție fac circuitele integrate produse de firma MAXIM).

Fig. 8

Montarea în paralel a două circuite integrate

Fig. 8

Montarea în paralel a două circuite integrate

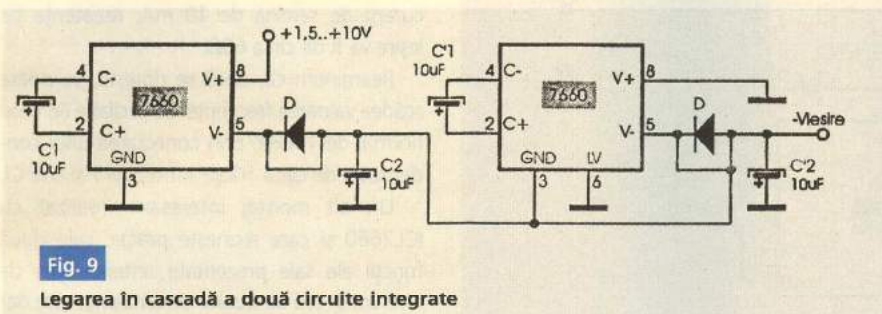


Fig. 9

Legarea în cascadă a două circuite integrate



Dublarea unei tensiuni pozitive

Reamintim că dacă tensiunea de intrare este mai mică de 3,5V, pinul 6 al CI (LV)

ideale, în serie cu o rezistență de 70Ω . De exemplu, la un curent de sarcină de 10mA și o tensiune de intrare de $+5\text{V}$, vom avea la ieșire o tensiune de $-4,3\text{V}$.

Impedanța de ieșire dinamică (Z) se calculează astfel: $Z = 1/\omega C$, cu $\omega = 2\pi f_{osc}/2$.

Dacă considerăm valorile: $C=10\mu F$; $f_{osc}=10kHz$, va rezulta valoarea impedanței $Z = 3\Omega$.

Dacă tensiunea de intrare este mai mare de 6,5V, se va înseria o diodă la pinul 5 al CI, cum s-a arătat anterior, ceea ce va determina scăderea tensiunii de ieșire (V_{ies}) cu căderea de tensiune de pe această diodă.

Randamentul acestui inversor de tensiune poate fi îmbunătățit dacă se micșorează frecvența de oscilație, prin conectarea unui condensator (C3) între pinii 7 (OSC) și 8 (+V) ai circuitului integrat, ca în figura 6. Dar, în același timp, scăderea frecvenței de oscilație prezintă inconvenientul că determină creșterea reactanțelor (impedanțelor) condensatoarelor de pompaj și de acumulare.

Creșterea relativă a valorii capacității condensatoarelor trebuie să fie egală cu scăderea relativă a frecvenței oscilatorului. Astfel, dacă condensatorul dintre pinii 7 și 8 ai CI este de 100pF, frecvența de oscilație va scădea cu 1 kHz în raport cu 10 kHz, iar valoarea condensatoarelor C1 și C2 va trebui să crească în aceeași proporție (10%).

Atunci când este necesară creșterea frecvenței oscilatorului, o supramodulație a oscilatorului intern este posibilă datorită unor impulsuri externe aplicate la pinul 7 al CI (OSC), ca în figura 7. Pentru a se evita fenomenul de "agățare" (latch-up), la pinul 7 al integratului se va înseria un rezistor de 1k Ω . Dacă impulsurile externe sunt produse de un generator realizat în tehnologia TTL este necesară conectarea de la sursa de +5V a unei rezistențe "de oprire" (pull-up) cu valoarea de 1k Ω . Această rezistență nu mai este necesară dacă generatorul de impulsuri este realizat în tehnologie CMOS.

Frecvența de pompaj corespunde cu jumătate din frecvența impulsurilor. În vederea reducerii rezistențelor lor interne, se pot conecta în paralele mai multe circuite integrate de tip 7660. Montarea în paralel a două astfel de CI este ilustrată în figura 8. În acest caz, condensatorul de acumulare (C2) este comun pentru toate etajele, în timp ce condensatorul de pompaj (C1, C1') trebuie să fie conectat la fiecare circuit integrat de tip 7660.

Rezistența de ieșire totală se poate determina simplu, cu ajutorul relației: $R_{ieșire} = 70\Omega \cdot n$, unde n reprezintă numărul de circuite integrate de tip 7660 conectate în paralel.

Dacă se dorește creșterea tensiunii de ieșire inversată se montează în serie (în cascadă) mai multe circuite integrate 7660. În figura 9 sunt legate în cascadă două astfel de circuite integrate. Numărul de circuite integrate care se pot înseria trebuie limitat, întrucât și rezistența de ieșire totală (rezultată și ea prin înserierea rezistențelor de ieșire componente) crește. Această limită constă în cifra de 10 etaje, dat fiind curentul de sarcină foarte redus.

Tensiunea de ieșire se poate determina simplu, cu relația următoare:

$V_{ieşire} = -(n \cdot (+V))$, unde n reprezintă numărul de etaje înseriate, iar $+V$ tensiunea de alimentare. Rezistența de ieșire totală va fi:

O altă aplicație posibilă a lui ICL 7660, prezentată în figura 10, constă în dublarea

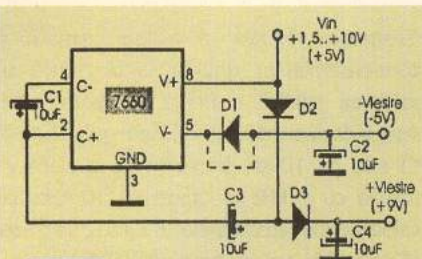


Fig. 11

Inversor și dublor de tensiune

aceasta fiind diminuată de căderea de tensiune (în sens direct) pe cele două diode D1 și D2.

Funcționarea dublului de tensiune este prezentată în cele ce urmează. În timpul fazei de pompaj condensatorul C1 se încarcă la valoarea tensiunii de alimentare (+V) diminuată cu



Fig. 13

Capsulele și semnificația pinilor

Fig. 12

Obținerea a două tensiuni stabilizate simetrice

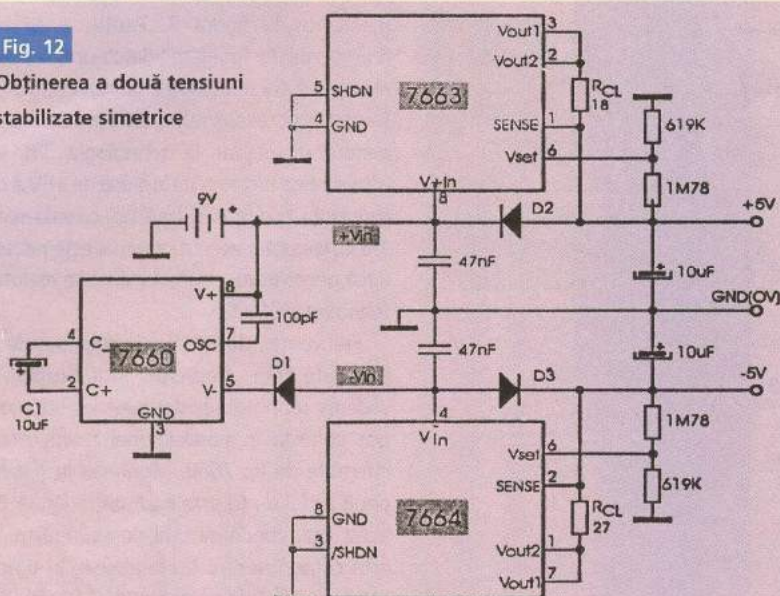
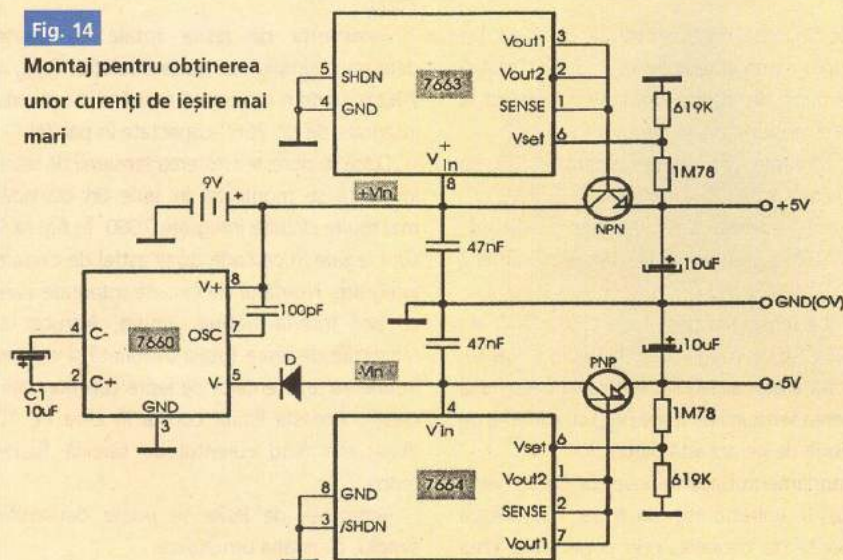


Fig. 14

Montaj pentru obținerea unor curenți de ieșire mai mari



unei tensiuni pozitive.

Deși montajul se numește dublor de tensiune, totuși valoarea tensiunii de ieșire nu reprezintă chiar dublul tensiunii de intrare,

căderea de tensiune (directă) pe dioda D1. În timpul fazei următoare (de încărcare-transfer) se va încărca condensatorul C2, prin dioda D2, la valoarea tensiunii de intrare (+V)

diminuată cu căderea de tensiune (în sens direct) de pe dioda D2, la care se va adăuga tensiunea de pe condensatorul C1. Deci, la ieșire ($V_{ieșire}$) vom avea o tensiune egală cu dublul tensiunii de intrare ($2 \cdot (V+)$) din care se scade de două ori căderea de tensiune pe o diodă (în sens direct), ($2 \cdot 0,65V$ la diodele din siliciu).

Rezistența de ieșire a acestui montaj depinde de valoarea sarcinii. Pentru o tensiune de alimentare (+V) de 5V și un curent de sarcină de 10 mA, rezistența de ieșire va fi de circa 60Ω.

Reamintim că, dacă se dorește, se poate scădea valoarea frecvenței de oscilație (în mod normal de 10kHz) prin conectarea unui condensator de circa 100pF între pinii 7 și 8 ai CI.

Un alt montaj interesant, realizat cu ICL7660 și care reunește practic cele două funcții ale sale prezentate anterior, cea de inversor și cea de dublor de tensiune, este dat în figura 11. Acest lucru permite simultan obținerea unor tensiuni negative și pozitive, plecând de la o singură tensiune de intrare pozitivă.

Cu acest montaj putem, de exemplu, ca plecând de la o tensiune de alimentare de +5V, să obținem simultan la ieșire o tensiune pozitivă (aproape dublă ca valoare) de +9V și o tensiune negativă de -5V.

Condensatoarele din schemă au următoarea semnificație: C1 reprezintă condensatorul de pompaj, C2 de acumulare (pentru tensiunea de ieșire negativă), iar C3 și C4 sunt necesare pentru dublarea tensiunii de alimentare pozitivă.

O ultimă și extrem de utilă aplicație este prezentată în figura 12, care permite obținerea (fără utilizarea vreunei inductanțe) a două tensiuni stabilizate simetrice, de ±5V, pornind de la o tensiune unică de 9V.

Alături de deja cunoscutul CI de tip ICL7660, montajul prezentat mai utilizează încă două integrate produse de firma INTERSIL. Este vorba despre ICL7663 și ICL7664, care sunt stabilizatoare de tensiune

pozitivă, respectiv negativă programabile, de mică putere. Cele două CI înglobează practic toate blocurile necesare unui stabilizator de tensiune performant: sursă internă de referință, amplificator de eroare, circuit de protecție la supracurent și bloc de comandă al funcționării.

ICL7660 face conversia de tensiune de la +9V și -9V, iar ICL7663 și ICL7664 realizează stabilizarea tensiunilor de ieșire, obținându-se, cu valorile componentelor de pe schema dată, tensiuni de ieșire de +5V, respectiv -5V.

Valoarea tensiunii de ieșire pentru aceste două stabilizatoare de tensiune se calculează cu relația: $V_{OUT} = V_{SET} (1 + R2/R1)$, iar valoarea curentului debitat este $I_{CL} = 0,7V/R_{CL}$.

Prezența diodelor D2 și D3 este facultativă, ele neinfluențând funcționarea montajului, având doar rol de protecție.

În schema dată, dacă în loc de valorile de tensiuni obținute la ieșire ($\pm 5V$) se doresc alte valori, se va schimba raportul rezistoarelor $R2/R1$.

Circuitele integrate ICL7663 și ICL7664 au capsulele și semnificația pinilor prezentate în figura 13. Caracteristicile lor principale sunt:

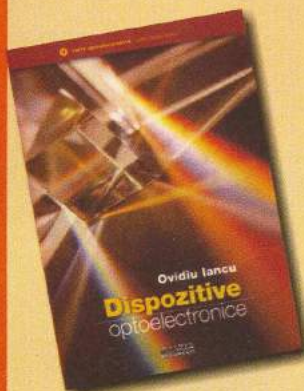
- tensiune de intrare: 1,5V/+16V/-16V/+2V;
- tensiune de referință (V_{SET}): 1,29V/-1,29V;
- curent de ieșire: 40mA/-25mA.

Dacă se dorește obținerea unor curenți de ieșire (de sarcină) mai mari decât cei maximi admiși de aceste CI, se conectează suplimentar în schemă câte un tranzistor extern, ca în figura 14. În acest caz se remarcă faptul că pinul SENSE al integratelor se conectează la V_{OUT} (V_{OUT1} și V_{OUT2}), adică la ICL7663 pinii 1, 2 și 3 sunt conectați împreună, iar la ICL7664 pinii 1, 2 și 7 sunt legați între ei și comandă bazele celor două tranzistoare externe. Deci, curenții debitați în acest caz vor depinde numai de tranzistoarele externe. ♦

Bibliografie

1. Intersil ICL7660 Voltage Inverter, +5 to $\pm 5V$, Input Voltage 1,5-10V or Voltage Doubler to 18,6V;
2. Catalog MAXIM, 1995, New Releases Data Book - volume IV;
3. Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques, Günter Haarmann, Editions WEKA, Franța, 1986;
4. Revista Electronicii Timesene, Electronic RET KIT, nr. 17, anul IV;
5. 270 Schémas Alimentations - Herrmann Schreiber, DUNOD, Editions Radio, Paris, 1990;
6. Revista Tehnium nr.5/1999, "Aplicații cu convertor de tensiune integrat 7660" - ing. Șerban Naicu;
7. MAXIM Quick View Data Sheet, ICL7660, MAX1044, Switched-Capacitor Voltage Converters;
8. Intersil, Principles and Applications of the ICL7660 CMOS Voltage Converter, Application Note, April 1994;
9. MAXIM, Switched-Capacitor Voltage Converters MAX1044 / ICL7660;
10. Intersil, ICL7660, ICL7660A, Data Sheet, April 1999.

Apariții editoriale



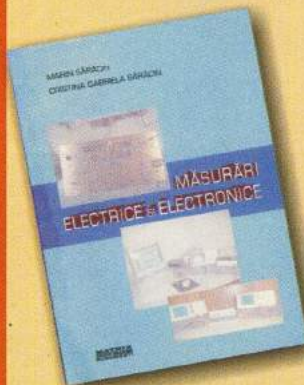
"Dispozitive optoelectronice" Ovidiu Iancu

Optoelectronica este acel domeniu al științei care folosește fascicule de fotoni pentru generarea, procesarea, memorarea și transmiterea la distanță a informației. Acest domeniu a apărut și s-a dezvoltat din nevoia acută a oamenilor de a procesa și transmite informația cu viteză din ce în ce mai mare. Prezentul volum face parte din seria OPTOELECTRONICĂ editată de MATRIX ROM și conține 11 capitole care se referă la variantele discrete ale acestor dispozitive. Cartea reprezintă o dezvoltare a lecțiilor pe care le-a ținut profesorul autor al cărții, începând din toamna anului 1990, la Facultatea de Electronică și Telecomunicații din București, studenților direcției de specializare Optoelectronică. MATRIX ROM este a patra editură din lume care se lansează în aventura editării acestei serii, în limba română (după seriile în limba engleză de la Springer, Artech House, McGraw Hill).



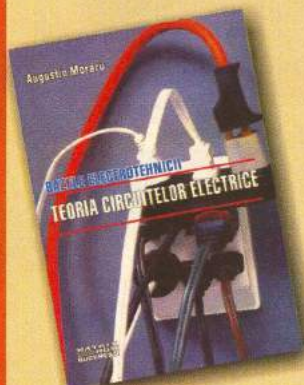
"Proiectarea generatoarelor electronice de ultrasunete de putere" Constantin Voloșencu

Această carte vine să umple golul de publicații din țară dedicate domeniului generatoarelor electronice de ultrasunete de putere. Ea prezintă modul de proiectare a unor astfel de generatoare des utilizate în practică. Indicațiile de proiectare sunt date sub formă algoritmică, ușor de parcurs, sub forma unor înșirări de relații. Se pune în evidență rolul fiecărui circuit și al fiecărei componente electronice în parte. Cartea este structurată pe două tipuri de generatoare electronice. Primul tip este generatorul cu două tranzistoare în contratimp, pentru care se prezintă metoda de proiectare în capitolul doi. Al doilea tip este generatorul în semipunte, care se tratează pe larg în capitolul al treilea. În capitolul patru se prezintă câteva exemple de simulare a circuitelor din cadrul generatoarelor de ultrasunete. Aceste simulări au fost realizate cu ajutorul programului Spice ș8t, care este larg utilizat în domeniul analizei circuitelor electronice analogice. Cartea de față a fost realizată în cadrul proiectului de cercetare CNRS.



"Măsurări electrice și electronice" Marin Sărăcin, Cristina Gabriela Sărăcin

Această carte este menită a contribui la îmbogățirea cunoștințelor legate de măsurările electrice și electronice, atât a studenților cât și a celor interesați de spectaculoasa lume a măsurărilor. Numai cei ce sunt suficient de perseverenți reușesc să descopere fascinația măsurărilor electrice și electronice și a orizonturilor pe care le deschide înțelegerea corectă a principiilor și metodelor care stau la baza acestora. Această fascinație provine din faptul că măsurările electrice și electronice reușesc să imbine elemente de fizică, electronică, teoria sistemelor, tehnică de calcul, ingineria calculatoarelor cu știința măsurărilor. Ultimul deceniu al acestui secol a adus transformarea completă, în învățământul românesc, a conținutului și al modului de predare a acestei discipline. Astăzi, știința măsurărilor deschide drumul spre instrumentele cu interfață programabilă, plăci de achiziție de date, tehnică de calcul. La început de mileniu, tehnica măsurărilor a atins un nivel despre care, poate, peste câțiva ani vom putea spune că este „de domeniu trecutului”, datorită progresului tehnic greu de stăpânit.



"Bazele electrotehnicii. Teoria circuitelor electrice" Augustin Moraru

Acest curs, adaptat cerințelor secțiilor Facultății de Energetică, a rezultat în urma unei experiențe îndelungate a autorului de predare a cursului de Bazele electrotehnicii la facultatea menționată. Cursul are două părți importante: teoria microscopică a câmpului electromagnetic și teoria circuitelor electrice. Lucrarea și-a propus să fie concisă și cât mai utilă studenților, răspunzând numai chestiunilor ce au putut fi încadrate în volumul de ore acordat disciplinei și strict necesare pregătirii de bază în domeniu. Din această cauză, cursul nu tratează anumite dezvoltări importante ale electrodinamicii, cum ar fi undele electromagnetice și câmpul electromagnetic variabil în medii conductoare. Pentru aceste chestiuni însă se pot consulta lucrările recomandate la Bibliografie. În vederea ușurării înțelegerii metodelor de rezolvare a problemelor de electrotehnică, la sfârșitul fiecărui volum s-a atașat o scurtă culegere de probleme rezolvate, recomandată pentru aplicațiile de seminar și pentru autoinstruire.

COLECȚIE

ConexClub

Colecție 1999-2000*

190.000 lei

Colecție 2001

190.000 lei

Colecție 2002

190.000 lei

Colecție 1999-2002*

490.000 lei

**Excepție numerele - decembrie/99
- 7 și 8/2000*



3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA



Atenție! Începând cu luna ianuarie 2003 prețurile abonamentelor s-au modificat conform prezentului talon. NU vor mai fi luate în considerare taloane din numerele anterioare!!!

PENTRU OBTINEREA REVISTEI

TRIMITETI TALONUL COMPLETAT

ȘI CONTRAVALOAREA ABONA-

MENTULUI (PREȚUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiță

Revista **ConexClub**

Str. Maica Domnului 48,

sector 2, București,

Cod poștal 72223

- 1) Abonament pe **12 luni**
300 000 lei
- 2) Abonament pe **6 luni**
180 000 lei
- 3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

În atenția abonaților **CONEX CLUB**

Vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax

NOUL COD POȘTAL

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. 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: ☐ 300 000 lei

☐ 180 000 lei

Nume Prenume

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

Localitatea Județ / Sector

Cod poștal Tel. :

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. :

Data Semnătura

SOLUTII RADIO PROFESIONALE

YAESU

...leading the waySM

FT-920



FT-847



FT-90R



FT-100D



VR-5000



VX-2000



VX-800



VX-400



VR-500



VX-7R



VX-5R



VX-1R



Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Rețele radio private pe frecvențe proprii cu stații fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil în centrale telefonice de instituție <

Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02

Fax: (021) 255.46.62

E-mail: office@agnor.ro

Web: <http://www.agnor.ro>

București, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3

 **AGNOR HIGH TECH**



Modul afișare mesaje - 16 caractere

I ♥ MINI-KITS.

velleman

MK124

Texte informative, mesaje publicitare sau
adevărate declarații de dragoste, toate
acestea devin mai incitante dacă sunt
prezentate într-o formă deosebită!

Utilizare

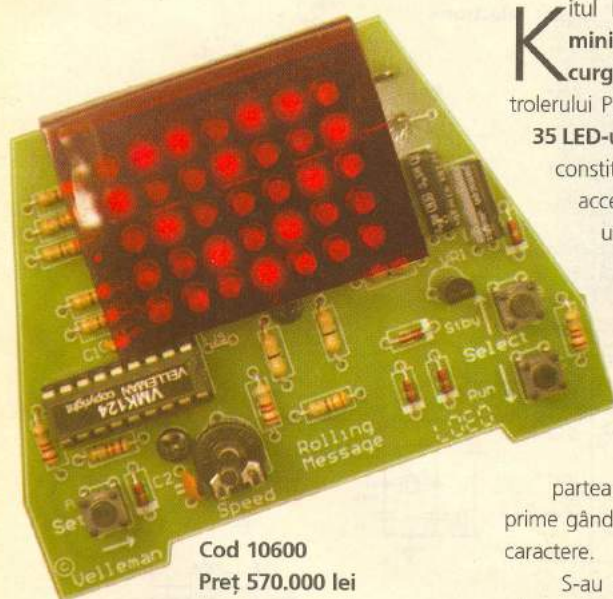
Pentru introducerea propriului mesaj se apasă succesiv tasta SET până la poziționarea pe caracterul dorit. Simbolul de pe poziția curentă apare pe ecran în partea dreaptă și se poate modifica folosind tastele STBY și RUN. Textul introdus trebuie să se termine obligatoriu cu simbolul "<". O ultimă apăsare pe butonul RUN și mesajul începe să defileze.

Viteza de defilare se poate ajusta, în limite destul de largi, din potențiometrul notat SPEED.

Apăsarea pe butonul STBY determină intrarea montajului într-o stare de consum redus, utilă mai ales în cazul alimentării de la baterie. Pentru a nu se confunda această stare cu cea de inactivitate, ultimul rând este baleiat de un punct luminos.

Caracteristici tehnice

- tensiune de alimentare: 9-12 Vc.c.;
- curent consumat: maxim 20mA (4mA în standby);
- dimensiuni: 46 x 89 x 67mm. ♦



Cod 10600
Preț 570.000 lei

Kitul MK-124 de la Velleman este o minitabelă pentru afișarea textului curgător, construită în jurul microcontrolerului PIC16C58. O matrice formată din 35 LED-uri, dispuse pe 5 linii și 7 coloane, constituie elementul de afișare. Pentru accentuarea contrastului se utilizează un filtru din plexiglas roșu, aplicat între LED-uri și ochii privitorului.

Mesajul defilează de la dreapta la stânga, cu viteză reglabilă. La un moment dat, pe ecran apar cel mult două simboluri complete. Se cere o mare capacitate de sinteză din partea utilizatorului, care trebuie să-și exprime gândurile printr-un text de cel mult 16 caractere.

S-au prevăzut conectoare atât pentru alimentarea de la bateria de 9V, cât și de la o altă sursă externă.

La mulți ani!

Brăduț electronic & Lumină de ambianță



Sărbătorile de iarnă bat la ușă, iar redacția

Conex Club vine cu un dar! Prezintă două

montaje electronice inedite, o schemă

electronică pentru realizarea unui brăduț

electronic, pe un cablaj imprimat și,

respectiv un montaj pentru o lumină de

ambianță în casă, multicoloră.

Divertisment de sărbători!

Brăduț electronic

La baza acestei prezentări stau informațiile descoperite pe site-ul australian al firmei Grantronics, <http://www.grantronics.com.au>. La această adresă mai sunt prezentate alte două montaje de divertisment, pe bază de LED-uri: steluță și inimă pentru sărbători.

Autorul este de părere că "brăduțul va arăta bine la un colț al ferestrei Dvs.!"

Schema electrică, prezentată în figura 1, este realizată pe baza unui microcontroler AT90S2313, ale cărui porturi comandă o matrice formată din 8 linii și 4 coloane din LED-uri bicolore. În memoria 24C16 sunt

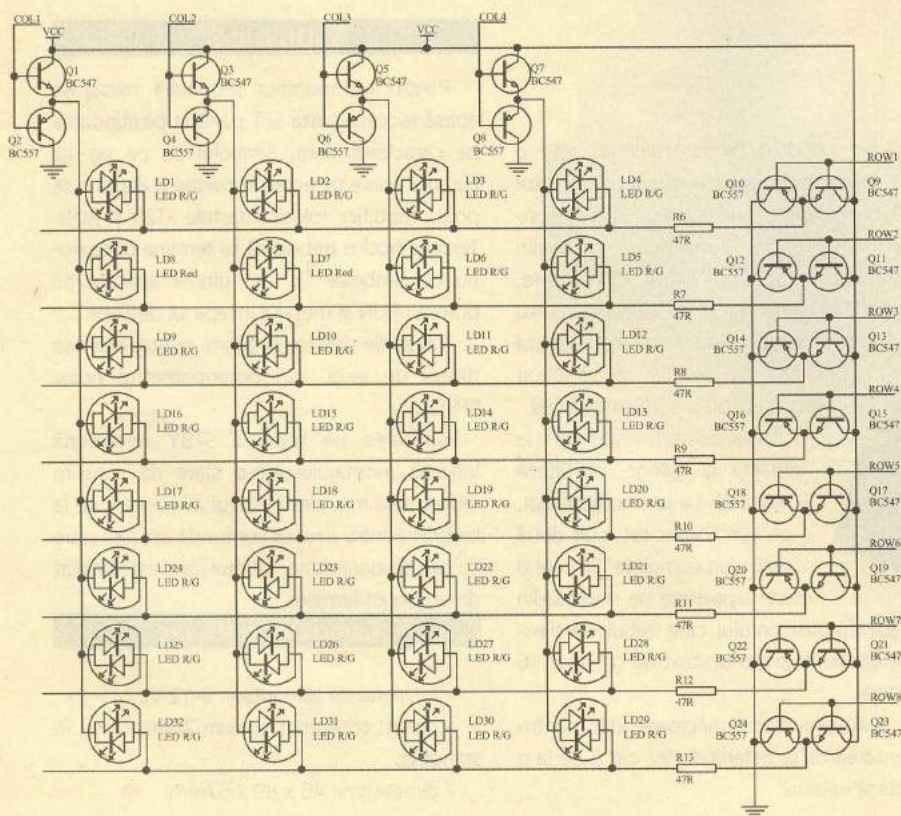
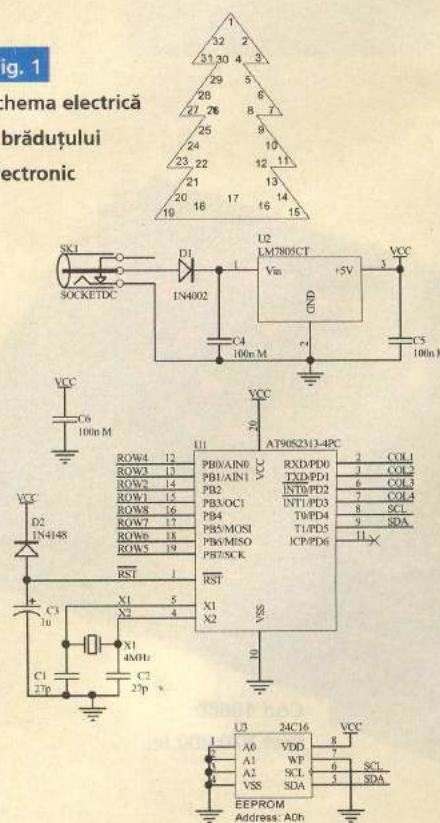


Fig. 1

Schema electrică
a brăduțului
electronic





PA-40W - VHF

Pagini realizate în
colaborare cu FRR

YO3CO



Dacă prelucrarea semnalului, respectiv procesul de modulare și demodulare pe diverse tipuri de transmisii se face pe niveluri mici, transmisia informației în spațiul liber impune utilizarea unor semnale cu puteri mari spre a compensa atenuările manifestate de mediu.

Nu ne vom referi la amplificatoarele oferite de industrie care pentru puteri de 40W solicită sute de €, ci la modul cum un radioamator poate să-și construiască un astfel de amplificator.

Vă propunem, deci, să construiți singuri un amplificator de putere pentru banda de 2m, apt pentru toate modulele de lucru și care poate furniza o putere de 40W.

Acest amplificator este compus din două tranzistoare BLY87 și celălalt BLY90. Trebuie să se știe că acest amplificator se alimentează cu tensiune de 12V. Montarea componentelor are ca suport un circuit dublu placat; partea superioară conține insulele pe care se plantează piesele, iar partea inferioară a circuitului constituie masa generală.

Între insulele ce reprezintă potențial zero și masa generală se fac legături cu bucăți de conductor de 1,5-2mm diametru.

Analizând schema electrică a amplificatorului se poate vedea că semnalul de 144MHz se aplică tranzistorului BLY87 prin grupul C1-C2-L1.

Bobina L1 are o spiră Ø6mm din CuEm 05. Toate condensatoarele semivariable C1-C6 au capacitatea 4...40pF.

Cuplajul cu tranzistorul T2 se face prin grupul L3C3C4. Aici bobina din alimentare L2 are 3 spire cu diametrul de 6mm, CuEm, Ø1,5mm. Bobina L3 are 6 spire cu diametrul de 6mm, CuEm, Ø1,5mm. Alimentarea bazei lui T2 se face prin bobina L4 (9 spire cu diametrul de 3mm, din sârmă CuEm, Ø0,5mm).

Etajul final face cuplajul cu antena prin L5-C5-C6.

L5 are o construcție specială. Este compusă din două fire cu lungimea de 100mm din CuEm Ø1mm, torsadate cu pas de 3mm. Aspectul bobinei L5 este prezentată în schemă.

Ca să poată funcționa în regim SSB cele două tranzistoare trebuie să fie polarizate și aduse în clasă AB.

Pe o placă, separată de amplificator, se construiește un sistem special de alimentare cu energie electrică, din care se polarizează bazele tranzistoarelor T1 și T2.

Tensiunea generală de 12V este stabilizată prin IC1 și IC2 la valorile de 8V, respectiv 5V.

Aceste tensiuni alimentează două tranzistoare BD135 sau echivalente, notate în schemă T3 și T4. În colectoare, aceste tranzistoare primesc 8V, iar în baze 5V. Ambele etaje T3 și T4 sunt repetitoare pe emitor și din emitorul lui T3 prin potențiometrul P1 se polarizează baza tranzistorului T1, iar din P2, montat în emitorul tranzistorului T4, se polarizează baza tranzistorului T2. Ambele potențiometre au rezistențele de 100Ω și sunt bobinate cu nichelină ca să suporte curenți apreciabili (500mA).

Ca încălzirea tranzistoarelor T1 și T2 să nu le schimbe punctul de funcționare, pe capsulele lor sunt montate câte trei diode (D1D2D3 și D4D5D6) ce intră în circuitele de polarizare a tranzistoarelor T3 și T4.

Această situație conduce la diminuarea curentului de colector și respectiv o diminuare a tensiunilor de polarizare pentru tranzistorul T1 sau T2 preluate prin potențiometre.

Tot în montajul de polarizare este prevăzut sistemul de comandă-comutație care poate fi automat sau manual după cum este comandat

releul RL1.

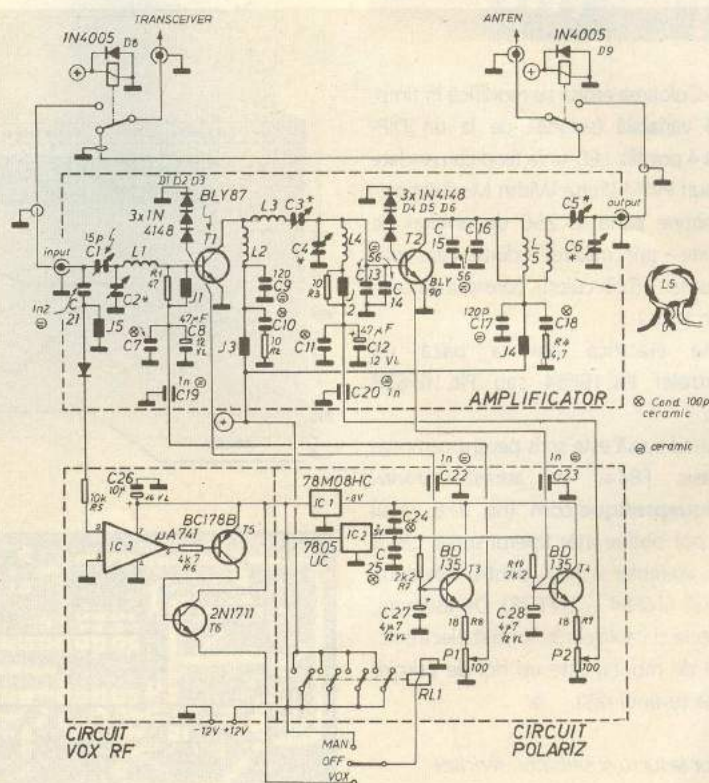
La comutarea automată, prezența semnalului la intrarea amplificatorului deschide amplificatorul 741, care la rândul său prin tranzistoarele T5-T6 comandă releul RL1.

După ce montajul a fost realizat practic, în locul antenei se montează o sarcină de 50Ω/50W. Potențiometrele P1-P2 se fixează cu poziția cursorilor la masă. Se aplică apoi tensiunea de 12,5V.

Se intercalează apoi un ampermetru în circuitul de colector al tranzistorului T3 (înainte de J3) și se reglează P1 până ce curentul de repaus al acestui tranzistor este de 45mA.

Se repetă operația și pentru T2 care trebuie să i se fixeze un curent de repaus de 140mA reglat din P2. Se montează între ieșirea amplificatorului și sarcina de 50Ω un Watt-metru.

Se aplică apoi la intrarea amplificatorului un semnal cu puterea de 1-1,5W și se reglează pe rând C1-C6, după care se revine asupra reglajului, până ce Watt-metrul indică o putere de ieșire de 40W.



Toate elementele notate cu J sunt șocuri de radiofrecvență.

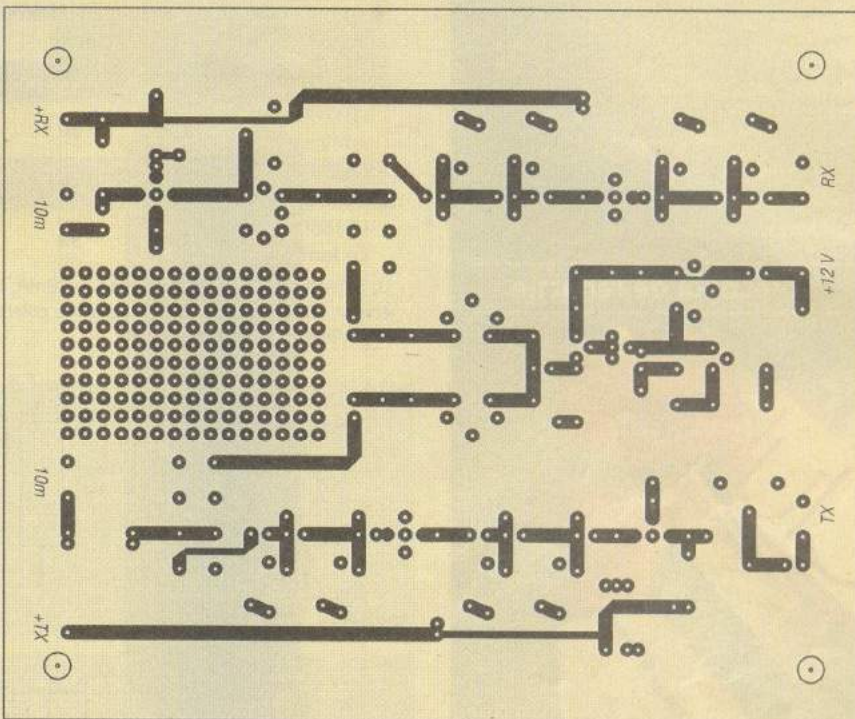
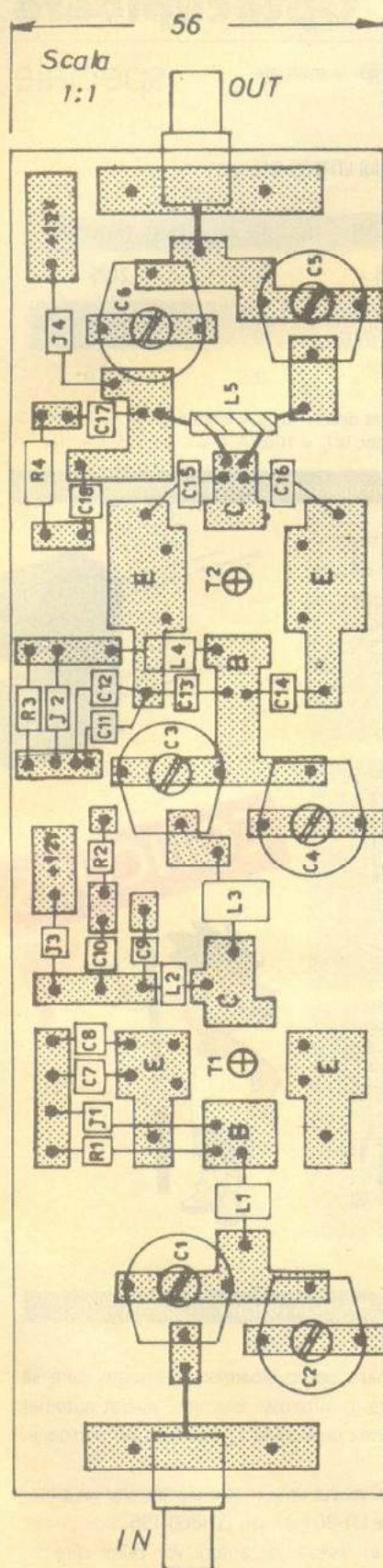
Cu aceste reglaje amplificatorul este apt pentru trafic în regim SSB, cât și FM. ♦

Bibliografie

1. M. Senestro - Amplificatoare a tranzistori per 144MHz - Radio Rivista,
2. I. Mihăescu și G. Pintilie - Montaje practice radio - Ed. Teora.
3. MBL - Catalog de tranzistoare.

Din numărul anterior.

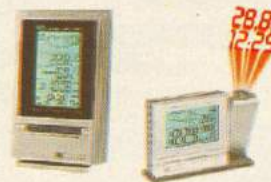
La solicitarea cititorilor prezentăm desenul cablajului imprimat al transceiverului 28/144MHz.



**OREGON
SCIENTIFIC**

PRODUSE ELECTRONICE PERFORMANTE ȘI INOVATOARE ÎN DOMENIILE:

→ **timp și vreme** (termometre - higro-metre - barometre electronice, stații meteo de apartament, monitoare pentru calitatea aerului, ceasuri cu proiecție laser, ceasuri de perete/călătorie, ceasuri comandate prin radio);



→ **sport și viață cotidiană** (minicomputere portabile pentru sportivi, biciclisti și activități în aer liber, aparate de vibromasaj, cronometre multifuncționale, pedometre, module GPS);

→ **serviciu și activități profesionale** (PDA, organizatoare tip Palm, înregistratoare digitale de voce, camere și aparate foto digitale, aparate de emisie-recepție, traducătoare de limbi străine);

→ **sănătate** (aparate pentru măsurarea presiunii arteriale, pulsului, monitoare cardiace).



**OREGON
SCIENTIFIC**

prin **Magnum C C C** tel: 07-2121.2038, fax: 021-331.39.72, e-mail: mccc@k.ro

ConexClub

Editor

S.C. Conex Electronic S.R.L.
140/8557/1991

Director

Constantin Mihalache

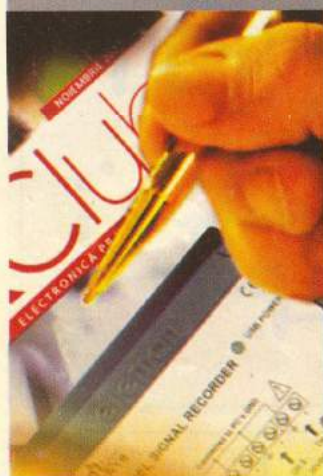
Responsabil vânzări

Gilda Ștefan
secretariat@conexclub.ro

Abonamente

Claudia Ghiță
difuzare@conexclub.ro

Colectivul de redacție



Redactor șef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croitor Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant științific
Norocel-Drăgoș Codreanu

Redactori

Marian Dobre
productie@conexclub.ro
George Pintilie
Silviu Gutu
tehnica@conexclub.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexclub.ro

Tehnoredactare

și prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexclub.ro

Adresa redacției

023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București, România
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar

S.C. IMPRIMERIILE MEDIA PRO S.A.
Tel.: 021-490.82.41
Fax: 021-490.82.43
vanzari@imp.ro

Optocuploare speciale

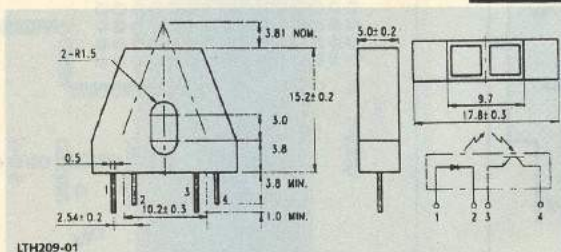
Aplicații

- ◆ sisteme de poziționare și determinarea unghiurilor la motoare,
- ◆ cartele optice pentru controlere de acces,
- ◆ numărarea evenimentelor,
- ◆ comutatoare de proximitate în infraroșu (modelul LTH209-01), etc.

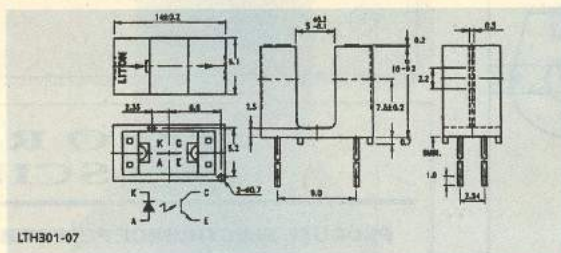
Tip	U_F [V]	$*U_{CE0}$ [V]	$**U_{CE0}$ [V]	I_{Cmin} [mA]	I_F/V_{CE} [mA/V]
LTH209 -01 reflexiv	1,2	30	5	0,2	20/5
LTH301 -07 cu fantă	1,2	30	5	0,4	20/5
LTH860 -T55 cu fantă	1,2	30	5	0,5	20/10

U_F = Tensiune directă aplicată, la $I_F = 20mA$, I_F = Curent direct, $*U_{CE0}$ = Tensiune colector - emitor, la $I_C = 1mA$, $**U_{CE0}$ = Tensiune colector - emitor, la $I_C = 100mA$, I_C = Curent de colector, V_{CE} = Tensiune colector - emitor

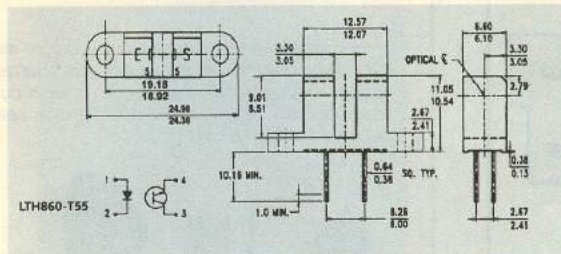
Produse comercializate de Conex Electronic



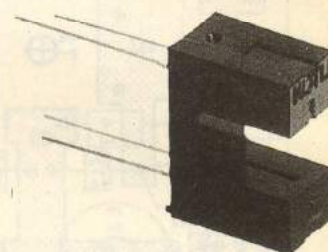
LTH209-01



LTH301-07



LTH860-T55



CONCURS



Redacția Conex Club invită cititorii la concurs

Temele sunt:

1. Să se realizeze un montaj electronic, pe baza optocuploarelor prezentate, care să îndeplinească funcția de comutator de proximitate în infraroșu. Exemplu: aparat automat pentru uscat mâinile sau automat pentru deschiderea unei uși la apropierea unei persoane, utilizând modelul LTH209-01;

2. Un sistem pentru controlul și afișarea poziției axului unui motor electric sau un cititor de cartelă optică (sau perforată), utilizând modelele LTH301-07 sau LTH860-T55.

Cele mai interesante lucrări vor fi publicate în revistă, iar autorii vor primi câte un abonament gratuit pe un an la revista Conex Club.

Termenul limită de expediție al lucrărilor este 1 Februarie 2004

Multimetru DVM 860BL

Cod 1432

Preț 1.880.000 lei



Date tehnice

- Display LCD cu backlight;
- Indicator baterie descărcată;
- Indicare automată a polarității;
- Tensiune: max. 600V c.a. și 600V c.c.;
- Curent: max. 10A c.a. și 10A c.c.;
- Opțional clampmetru AC97 cu extinderea măsurării curentului: a.c. 2000A și c.c. 2000A max.;
- Rezistență: max. 20MΩ;
- Temperatură: -20°C.....1000°C;
- Test tranzistor;
- Test diodă;
- Test continuitate;
- Test baterie;
- Alimentare: 3x1.5V tip AA;
- Oprire automată.



velleman

STRUNG

PD 400

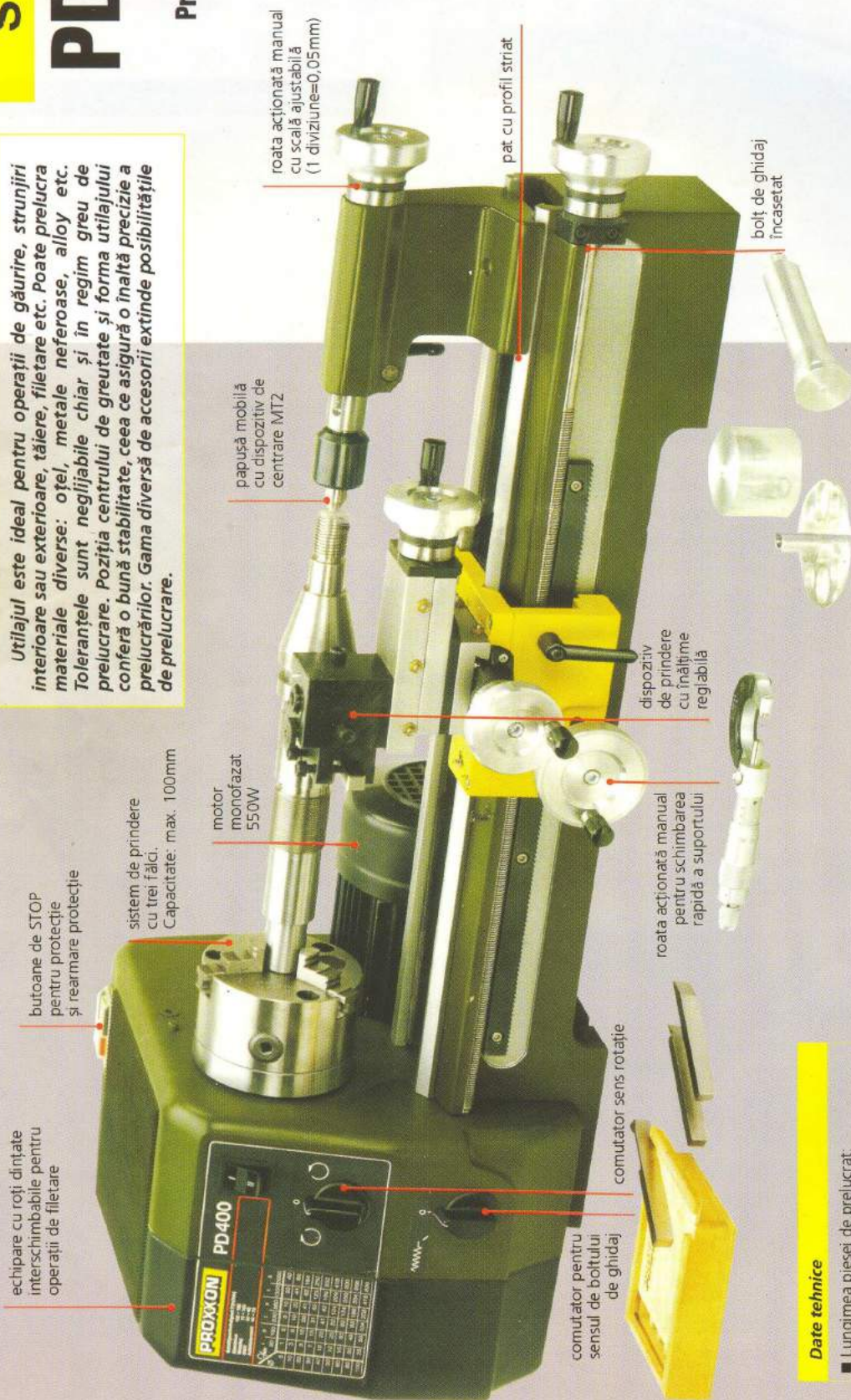
Cod 24400

Preț 93.460.000 lei

PROXXON

PROXXON
MICROMOT
System

Utilajul este ideal pentru operații de găurire, strunjiri interioare sau exterioare, tăiere, filetare etc. Poate prelucra materiale diverse: oțel, metale neferoase, alloy etc. Toleranțele sunt negliabile chiar și în regim greu de prelucrare. Poziția centrului de greutate și forma utilajului conferă o bună stabilitate, ceea ce asigură o înaltă precizie a prelucrărilor. Gama diversă de accesorii extinde posibilitățile de prelucrare.



Date tehnice

- Lungimea piesei de prelucrat: max. 400mm;
- Angrenaj cu roți interschimbabile care permit filetări cu pas de 0,2-0, 25-0, 3-0, 35-0, 4-0, 45-0, 5-0, 6-0, 7-0, 75-0, 8-0, 9-1, 0-1, 25-1, 5-1, 75-2, 00-2, 5-3,0;
- Dispozitiv de fixare cu 3 falci;
- Capacitate de prindere: max. 100mm;
- Echipat cu motor de 550W;
- Sistem de antrenare prin curea;
- Numărul de turații: 6, în două trepte;
- Turații: treapta 1(rpm) -80, 330, 1400; treapta 2(rpm) -160, 660, 2800;
- Dimensiuni: 900 x 400 x 300(mm);
- Masă: 45kg.

conex
electronic

023721 Str. Măica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.06.79