

Preț 35.000 lei

SEPTEMBRIE 2003

conex Club

ANUL V / Nr. 49

09 / 2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



CNX201 - AMPLIFICATOR AUDIO



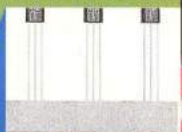
VARIATOR CONTROLAT ÎN TENSIUNE



INTRODUCERE ÎN IrDA



INTERFAȚĂ ALARMĂ 2 ZONE



TRADUCTOARE DE PROXIMITATE



MAX73x STABILIZATOR ÎN COMUTAȚIE

4 ani
de apariție

MULTIMETRE DIGITALE



DVM810

Cod 9847

Preț 290.000 lei

- ◆ Tensiune: max 500Vca/500Vcc
- ◆ Curent: max 10Acc
- ◆ Rezistență: max 2MΩ
- ◆ Test diode și tranzistori



DVM830L

Cod 1513

Preț 290.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10Acc
- ◆ Rezistență: max 2MΩ



DVM830

Cod 4936

Preț 320.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10Acc
- ◆ Rezistență: max 2MΩ
- ◆ Test diode și tranzistori



DVM300

Cod 1129

Preț 350.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 1000Aca
- ◆ Rezistență: max 20kΩ



DVM850BL

Cod 5860

Preț 560.000 lei

- ◆ Tensiune: max 600Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10Acc
- ◆ Rezistență: max 2MΩ
- ◆ Funcție HOLD
- ◆ Backlight



DVM92

Cod 12782

Preț 890.000 lei

- ◆ Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- ◆ Curent: max 20A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Test diode și tranzistori
- ◆ Betametri: 1...1000



DVM890L

Cod 9878

Preț 990.000 lei

- ◆ Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 20A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Capacitate: max 20μF
- ◆ Temperatura: -50 ... +1000°C cu senzor extern tip K

DVM891

Cod 12755

Preț 1.390.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 20A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Capacitate: max 20μF
- ◆ Frecvență: max 20kHz
- ◆ Temperatură: -50 ... +1000°C



DVM890

Cod 9879

Preț 1.490.000 lei

- ◆ Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 20A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Capacitate: max 20μF
- ◆ Frecvență: max 20kHz
- ◆ Temperatura: -50 ... +1000°C



DVM68

Cod 9844

Preț 1.790.000 lei

- ◆ Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 32,6MΩ
- ◆ Capacitate: max 32,6μF
- ◆ Frecvență: max 150kHz



DVM990BL

Cod 12783

Preț 1.890.000 lei

- ◆ Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Capacitate: max 20μF
- ◆ Frecvență: max 20kHz
- ◆ Temperatură: -20 ... +1000°C



DVM345DI

Cod 12998

Preț 3.490.000 lei

- ◆ Indicarea automată a polarității
- ◆ Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- ◆ Curent: max 20A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ



DVM98

Cod 9217

Preț 3.790.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 200MΩ
- ◆ Capacitate: max 20μF
- ◆ Frecvență: max 20kHz



DVM66

Cod 5838

Preț 4.580.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 10A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 40MΩ
- ◆ Capacitate: max 40μF
- ◆ Frecvență: max 800kHz
- ◆ Afișare valoare maximă, medie, minimă, relativă



PROTEK 506

Cod 5344

Preț 4.710.000 lei

- ◆ Tensiune: 750Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: 20A cc-ca
- ◆ Rezistență: 40MΩ
- ◆ Frecvență: 10MHz
- ◆ Temperatură: -20° ... +1200°C



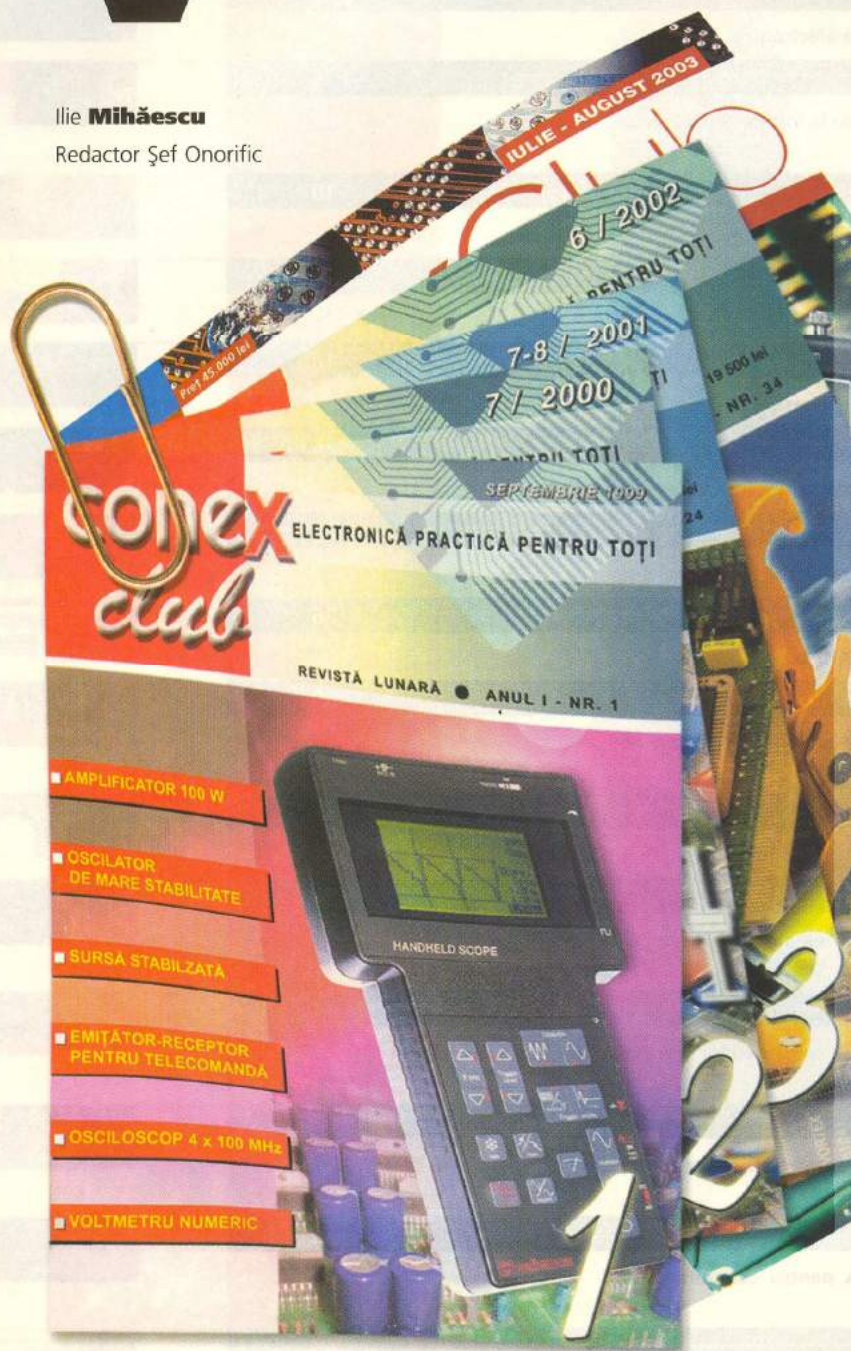
Am trecut în anul V	4	
Cuvânt introductiv la aniversarea a cinci ani de Conex Club!		
Măsurarea practică a impedanțelor (II)	5	
Metode de determinare a impedanțelor în aparatura electronică.		
Regulator de tensiune alternativă	9	
Variator de tensiune alternativă comandat în tensiune la intrare. Aplicație cu TEA1007.		
International Rectifier - Carte de vizită	10	
IR este o companie inovatoare, sinonimă cu electronica de putere.		
Service GSM (XI)	12	
Defecte ce apar la interfața SIM - terminal mobil.		
Relee electromagnetice	16	
Aplicație ce permite măsurarea timpilor proprii de acționare și revenire.		
CNX201 - Amplificator audio	20	
Amplificator audio de medie putere realizat cu tranzistoare.		
ICL8038 (II)	22	
Aplicații de laborator cu generatorul de forme de undă ICL8038.		
MAX732/733	26	
Stabilizator ridicător de tensiune în comutație cu MAX73x.		
Interfață universală de date RS232 - telefon mobil	30	
Interfața asigură transmisia de date între telefonul mobil și calculator, pe portul serial.		
Catalog	33	
Prezentarea seriei de circuite TL49x5 - detectoare de proximitate.		
Indicator de distorsiuni	39	
Atașat la un amplificator audio, montajul indică intrarea amplificatorului în limitare.		
Electronică on-line	41	
Incursiune pe site-ul de Web francez Kudelsko, dedicat construcțiilor practice cu microcontrolere PIC și HC.		
Interfață pentru alarmă cu 2 zone	42	
Montajul este baza unui sistem de complexitate mică pentru o alarmă de apartament.		
Introducere în IrDA	44	
Aspecte teoretice și practice ale protocolului IrDA pentru comunicații în infraroșu.		
Sisteme de securitate (IX)	48	
Sunt prezentate suporturile digitale pentru stocarea informațiilor.		
News	50	
Interfață USB pentru achiziție de date de la Velleman.		

Am trecut în anul

V

Ilie **Mihăescu**

Redactor Șef Onorific



Septembrie este luna apariției revistei **Conex Club**, care, cu acest număr de existență, intră în al cincilea an cu prețuire și simpatie din partea cititorilor, grație conținutului și aspectului său.

Apariția revistei s-a făcut sub incidența proverbului românesc "ziua bună se cunoaște de dimineată".

Frumoasa "dimineată" a revistei **Conex Club** a fost asigurată de editor, redacție, colaboratori, tipografie și bineînțelese difuzare.

Politica editorială viza apariția unei reviste de cultură tehnică, de informare pe toate planurile din domeniul electronicii a unui număr cât mai mare de cititori, profesioniști sau amatori, constructori sau utilizatori.

Revista **Conex Club** trebuia să apară, obligație impusă de lipsa unor mijloace de informare adecvate într-un domeniu atât de modern și dinamic cum este electronica.

În primul număr spuneam cititorilor că revista le aparține, că ea se va modela după cerințe și oportunități, dar în special după evoluția procesului educațional formativ din țara noastră. Concomitent, editorul oferea paginile revistei tinerilor cu reale preocupări, să-și prezinte studiile și realizările spre a se face cunoscuți, înlesnindu-le astfel consacrarea.

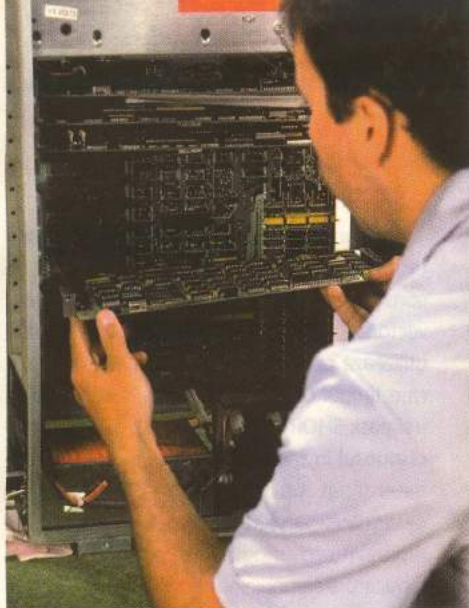
Aceasta este motivarea găzduirii unor articole semnate de tinere cadre didactice și studenți din cadrul Universității Politehnice.

Diversitatea conținutului, jalonată prin rubricizare a atras mulți cititori, fiindcă descoperirea răspunsului la preocupările fiecăruia era și este comod de identificat. Totodată, această ofertă se traduce în final ca o activitate în beneficiul național prin aportul personal.

Dezideratele redacției au prins contur concret prin articolele elaborate de specialiști cu vaste cunoștințe teoretice și îndelungi perioade de experimentare care au adus cititorului girul totalei încrederi.

Ar fi neinteresant să comentăm fiecare rubrică fiindcă cititorul avizat cunoaște în amănunt și profunzime revista **Conex Club**, dar dorim să subliniem că dorința editorului este de a prezenta și a expune lucrări cât mai noi, mai moderne, disponibile acum sau într-un viitor apropiat, alături de cele de strictă necesitate care să-i satisfacă pe hobby-iști.

Patru ani de apariție, cu bune aprecieri din partea cititorilor constituie o certitudine că revista **Conex Club** va rămâne și în viitor o revistă de **Electronică Practică pentru Toți**. ♦



Măsurarea practică a impedanțelor

În aparatura electronică (II)

Norocel - Dragoș **Codreanu**

Facultatea Electronică și Tc., UPB-CETTI

noroc@cadteccp.pub.ro

Principii de operare

cu un impedanțmetru

Metoda punții cu autoechilibrare este utilizată uzual în impedanțmetrele moderne de joasă frecvență. În continuare vor fi prezentate principiile de operare cu un impedanțmetru care lucrează pe baza acestei metode, ca un bun exemplu de operare în vederea evaluării impedanțelor. Tabelul 2 oferă câteva din specificațiile principale ale unui astfel de echipament.

Circuitul de măsurare a impedanțelor este împărțit funcțional în trei blocuri (figura 12).

"Sursa de semnal" generează semnalul de test aplicat componentei necunoscute, a cărei impedanță se dorește a fi determinată. Frecvența semnalului se reglează în plaja de măsură, verificându-se în cartea tehnică a aparatului dacă rezoluția este acceptabilă. Semnalul de test este generat de un sintetizator controlat de un microprocesor/microcontroler. Nivelul de semnal la ieșire, ajustabil uzual în domeniul 10mV ... 1V, este obținut prin intermediul unui atenuator. În plus față de generarea semnalului de test, în cadrul acestui bloc se generează și semnalele de referință interne.

"Puntea cu autoechilibrare" echilibrează curentul prin rezistorul de gamă cu curentul

din DUT (DUT - Device Under Test, componenta/dispozitivul de măsurat, în limba română) pentru a menține un potențial nul pe terminalul inferior. Un circuit detector detectează potențialul pe terminalul inferior și controlează amplitudinea și faza ieșirii astfel încât potențialul detectat devine zero. Când puntea este neechilibrată un convertor I-U detectează un curent de eroare iar un detector de fază separă componentele vectoriale de 0° și 90°. Semnalele de ieșire ale detectoarelor de fază se aplică modulatorului pentru a comanda semnalele componente de 0° și 90°. Semnalul rezultat este amplificat și trimis înapoi prin rezistorul de gamă R_r pentru a anula curentul prin DUT astfel încât prin convertorul I-U să nu circule nici un curent de eroare. La impedanțmetrele moderne operația de echilibrare este realizată automat în întreaga gamă de frecvență.

"Detectorul de raport vectorial" măsoară două tensiuni vectoriale, pe DUT (E_{dut}) și pe circuitul serie al rezistorului de gamă R_r (E_{rr}). Deoarece valoarea rezistorului de gamă este cunoscută, măsurarea celor două tensiuni va da vectorul impedanță Z_x al DUT astfel:

$$Z_x = R_r \cdot \frac{E_{dut}}{E_{rr}}$$

În tabelul 3 sunt prezentate terminalele de

măsură ale unui impedanțmetru iar în figura 13 poziționarea acestora în cadrul unui echipament real. În general acestea sunt de tip coaxial și permit, prin realizarea unor configurații adecvate (așa cum se va vedea la paragraful destinat acestora din prezentul articol), obținerea unei precizii ridicate și eliminarea efectelor parazite care pot apărea.

Funcții de măsurare importante

Impedanțmetrele avansate conțin o serie de funcții de măsurare importante, funcții a căror înțelegere elimină în mare măsură confuziile și suspiciunile ce pot apărea după obținerea rezultatelor de măsurare.

a. **Nivelul OSC** - semnalul de ieșire al oscilatorului este obținut la terminalul H_c . Acesta nu este, totuși, aplicat totdeauna direct pe DUT. În general, nivelul OSC specificat este obținut când terminalul HIGH este în aer. Deoarece rezistorul sursă R_s este conectat în serie cu ieșirea oscilatorului, există o cădere de tensiune pe R_s . Astfel, când DUT este conectat în circuit, tensiunea U_x aplicată depinde de valoarea rezistorului sursă și de valoarea impedanței Z_x al DUT (figura 14). Acest lucru trebuie luat în considerare în special la măsurarea impedanțelor joase (*inductanțe mici sau capacități mari*). Nivelul OSC ar trebui ales cât mai mare posibil pentru a obține un raport semnal/zgomot bun pentru blocul detector de raport vectorial. Un raport semnal/zgomot mare crește precizia și stabilitatea măsurării. În unele cazuri, totuși, nivelul OSC trebuie scăzut, cum ar fi atunci când se măsoară *inductoare cu miez* sau *dispozitive semiconductoare* în care nivelul OSC este critic pentru realizarea măsurării și chiar pentru dispozitivul însuși.

TABELUL 2 Specificațiile principale ale unui impedanțmetru modern de joasă frecvență (HP4194A)

Semnal de test	Frecvență: 100Hz ... 40MHz, rezoluție 1mHz, nivel de semnal 10mV ... 1V _{rms}
Parametri de măsură	IZI, IYI, θ, R, X, G, B, L, C, D, Q
Domeniul de măsură	0,1mΩ ... 1,6 MΩ
Precizia de măsură	0,17% din citire
Afișaj	6 cifre
Polarizare de curent continuu (DC bias)	0 ... +/- 40V

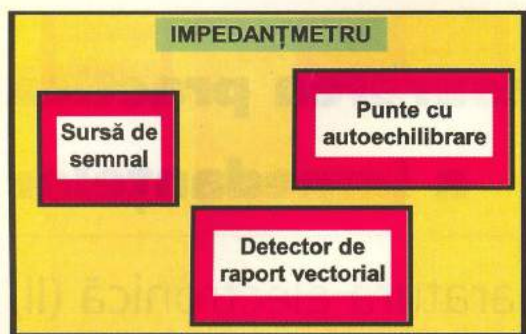


Fig. 12 Blocurile principale ale unui impedanțmetru cu punte cu autoechilibrare

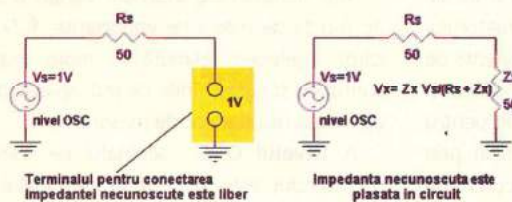


Fig. 14

Nivelul OSC divizat de R_s și impedanța necunoscută Z_x



Fig. 15

Histerezis la granița dintre două game de măsură

TABELUL 3 Terminalele de măsură ale unui impedanțmetru

Număr terminal	Tip terminal	Descriere terminal
1	H_c (H_{cur})	"High-current"
2	H_p (H_{pot})	"High-potential"
3	L_p (L_{pot})	"Low-potential"
4	L_c (L_{cur})	"Low-current"

b. **Polarizarea de curent continuu** - în plus față de semnalul de curent alternativ de test, un impedanțmetru poate oferi o tensiune de curent continuu prin terminalul H_c , tensiune care se aplică pe DUT. Dacă DUT are o rezistivitate de c.c. mică, în unele cazuri există riscul apariției erorilor de măsurare. Această chestiune trebuie luată în considerare când se măsoară dispozitive semiconductoare de rezistivitate scăzută.

c. **Funcția de scalare** - pentru măsurarea impedanțelor (de la cele mici până la cele mari) se folosesc instrumente cu game multiple. În general, numărul de game este de 7 ... 10, aparatele de măsură prezentând facilitatea de a selecta automat gama corespunzătoare în concordanță cu impedanța DUT. Schimbările de gamă se realizează uzual schimbând factorul de multiplicare al câștigului al detectorului de raport vectorial și prin comutarea rezistorului de gamă. Acest lucru asigură ca nivelul de semnal maxim să fie transmis către convertorul A-D pentru a obține cel mai bun raport semnal/zgomot pentru precizia de măsurare maximă. Frontiera unei game este în general specificată în două puncte pentru a realiza o suprapunere între gamele adiacente (figura 15). Schimbările de gamă se realizează cu un histerezis pentru a preveni comutările frecvente, între game adiacente, datorate zgomotului. Precizia maximă de măsurare este cu atât mai bună cu cât impedanța măsurată este apropiată de valoarea maximă din cadrul gamei respective. Acest lucru cauzează uneori o discontinuitate în valorile măsurate la capăt de gamă. La schimbarea gamei graficul impedanței poate prezenta un salt. Pentru a preveni apariția acestei situații neplăcute, este

recomandat să selecteze manual gama care măsoară impedanțe în zona superioară.

e. **Timpul de integrare și medierea** - tensiunile vectoriale sunt măsurate de convertorul A-D în detectorul de raport vectorial. Un număr mare de instrumente utilizează convertoare A-D cu dublă rampă în care timpul de integrare poate fi schimbat în trei pași: SHORT, MEDIUM și LONG. Deoarece răspunsul în frecvență al unui integrator este determinat de timpul său de integrare, gestionarea corectă a timpului de integrare reprezintă o modalitate performantă de reducere a semnalelor nedorite.

f. **Gardarea** - când se realizează măsurători "in-circuit" sau când se măsoară un parametru al unui dispozitiv electronic cu 3 terminale efectele impedanței paralele pot fi reduce utilizând tehnici de gardare. Terminalul de gardă este comunul din circuitul punții cu autoechilibrare și este conectat la ecranele conectoarelor (figura 16). Terminalul de gardă este diferit din punct de vedere electric de terminalul de masă care este conectat direct la șasiu. Când garda este conectată corect, ea reduce curentul semnalului de test dar nu afectează măsurarea impedanței necunoscute Z_x . Impedanța conductorului de gardă Z_g ar trebuie să fie cât mai mică posibil pentru a nu exista riscul de apariție a unui curent de eroare.

Configurația terminalelor

(conectoarelor) de măsură

Un impedanțmetru este în general echipat cu patru terminale coaxiale UNKNOWN, plasate pe panoul frontal (H_c , H_p , L_p și L_c , a se vedea figura 13). Interconectarea dintre DUT și terminalele UNKNOWN se poate realiza prin diferite metode. Deoarece fiecare metodă prezintă avantaje și dezavantaje, cea mai bună dintre acestea trebuie aleasă funcție de impedanța DUT și de precizia de măsurare cerută.

Configurația de măsură 2T (două terminale) este calea cea mai simplă (foarte asemănătoare cu măsurarea utilizând un multimetru obișnuit) dar prezintă o paletă largă de surse de erori. Inductanța terminalelor, rezistența și capacitățile parazite ale terminalelor și cablurilor de măsură sunt adăugate totdeauna la rezultatul măsurătorilor (figura 17). Din cauza acestor erori, măsurarea impedanțelor (fără compensare) este limitată la gama $10\Omega \dots 10k\Omega$.

Configurația de măsură 3T (trei-ter-

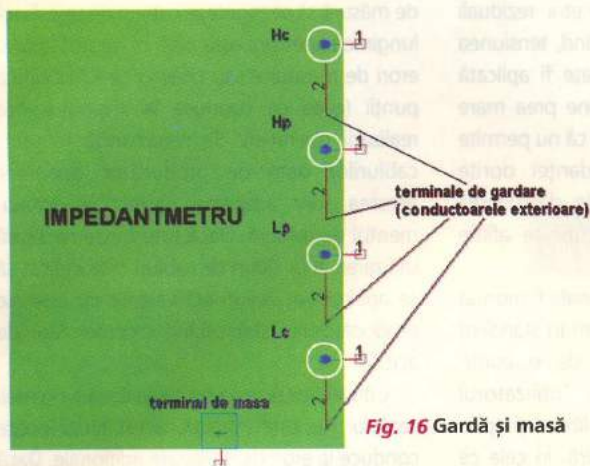


Fig. 16 Gardă și masă

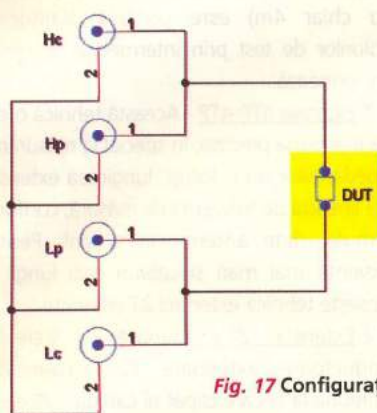


Fig. 17 Configurația de măsură 2T

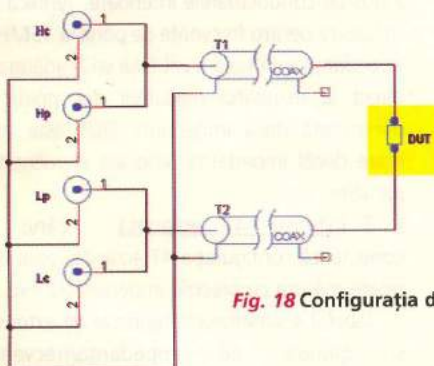


Fig. 18 Configurația de măsură 3T

TABELUL 4

Configurația de măsură utilizată funcție de frecvență și impedanță

		Frecvența de măsură	
		Joasă (≤ 100kHz)	Înaltă (> 100kHz)
Impedanța măsurată	Joasă (≤ 100Ω)	Extensie 4TP-4TP	Extensie 4TP-4TP
	Medie (100Ω ... 100kΩ)	Extensie 4TP-4TP	Extensie 4T ecranată
	Înaltă (> 100kΩ)	Extensie 4TP-4TP	Extensie 2T ecranată

minale) folosește cabluri coaxiale pentru reducerea efectelor capacității parazite. Conductoarele exterioare ale cablurilor coaxiale (ecranele) sunt conectate la terminalul de gardă (figura 18). Precizia crește cu creșterea impedanței de măsurat, în gama impedanțelor joase efectul negativ al inductanței și rezistenței terminalelor manifestându-se încă prezența. Gama tipică de impedanță poate fi extinsă și peste 10kΩ. Precizia de măsurare este puțin îmbunătățită în cazul în care conductorul exterior este conectat în configurație 2T ecranată.

Configurația de măsură 4T (patru-terminele) poate reduce efectul negativ al inductanței și rezistenței terminalelor deoarece calea de semnal și cablurile pentru sunt independente (figura 19). Precizia ridicată este păstrată chiar și până la impedanțe de 1Ω. În cazul în care impedanța DUT (impedanța de măsurat) este mai mică decât această valoare, pe calea de semnal va circula un curent de valoare mare și va apărea un cuplaj mutual între această cale și cablul de sesizare a tensiunii, generând erori de măsurare.

Configurația de măsură 5T (cinci-terminele) este o combinație între configurațiile 3T și 4T și este echipată cu patru cabluri coaxiale, toate

conductoarele exterioare ale lor fiind conectate la terminalul de gardă (figura 20). Această configurație permite măsurarea impedanțelor în plaja 1Ω...10MΩ dar problemele legate de cuplajul mutual încă rămân. Conectarea conductoarelor exterioare în configurație 4T ecranată conduce la creșterea preciziei de măsurare a impedanțelor mici.

Configurația de măsură 4TP (patru-terminele împerechiate) rezolvă problemele cauzate de cuplajul mutual utilizând cabluri coaxiale pentru izolarea cablurilor de sesizare a tensiunii de calea de semnal (figura 21). Deoarece curentul de întoarcere curge prin conductorul exterior al cablului coaxial, fluxul magnetic creat de acesta anulează fluxul creat de cel interior. Se pot măsura astfel impedanțe mai mici de 1Ω. Gama de măsurare depinde de instrument și de cât de bine este conectată configurația 4TP la punctul de măsură al DUT. Ea este serios limitată sau poate chiar imposibil de utilizat dacă nu se conectează cablurile în mod corect.

Configurația 4TP este cea mai bună soluție pentru măsurări într-o plajă largă de impedanță. Totuși, lungimea cablului este limitată de frecvența de măsură, aceasta trebuind să fie mult mai mică decât lungimea de undă a semnalului. Formula de calcul este:

$$f(\text{MHz}) \cdot L(\text{m}) \leq 15$$

unde f - frecvența semnalului;
 L - lungimea cablului.

Dacă această condiție nu este îndeplinită puntea nu se va echilibra. Această limită depinde, totuși, de instrument deoarece fiecare impedanțmetru prezintă o anumită lungime a cablurilor interne.

Pentru măsurători la peste 100kHz este necesară compensarea lungimii cablurilor. Pierderile care apar la propagarea semnalului prin cablu în domeniul frecvențelor înalte depind de tipul de cablu utilizat și generează erori de măsurare. Se recomandă folosirea cablurilor din dotare ale impedanțmetrului dar electroniști cu experiență pot confecționa cu succes cabluri și monturi care să permită măsurări de calitate.

În ceea ce privește monturile pentru realizarea măsurătorilor, acestea joacă un rol important în măsurarea de impedanță, atât din punct de vedere mecanic, cât și din cel electric. Calitatea monturii determină de foarte multe ori calitatea măsurării. Firmele de

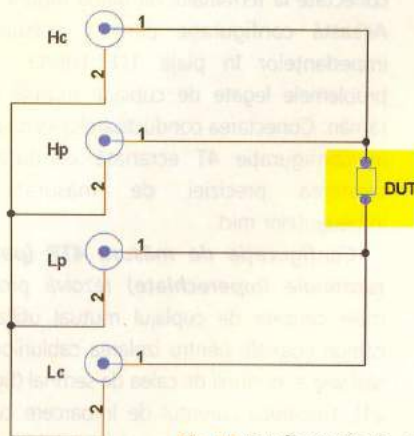


Fig. 19 Configurația de măsură 4T

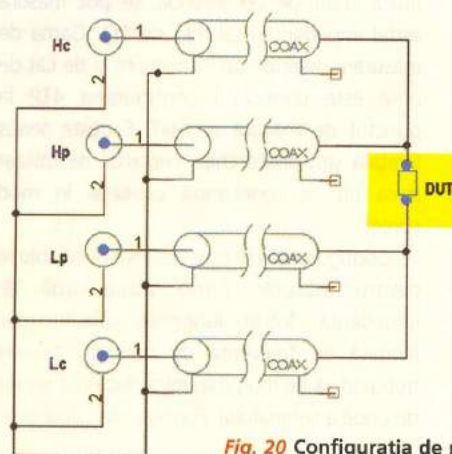


Fig. 20 Configurația de măsură 5T

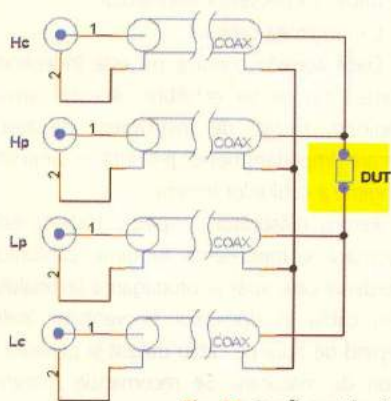


Fig. 21 Configurația de măsură 4TP

prestigiu care produc echipamente de evaluare a impedanțelor oferă numeroase tipuri de monturi de test, în concordanță cu tipul DUT. Pentru a alege montura cea mai potrivită, utilizatorul nu trebuie să aibă în vedere numai layout-ul fizic de contactare, ci și domeniul de frecvență în care se realizează

măsurarea, parametrii reziduali și, nu în ultimul rând, tensiunea continuă care poate fi aplicată pe DUT. O tensiune prea mare aplicată nu numai că nu permite măsurarea impedanței dorite dar poate duce la distrugerea componentei electronice aflate sub investigație.

Dacă DUT nu poate fi montat în cadrul unei monturi standard sau este nevoie de o configurație specială, utilizatorul trebuie să își realizeze propria montură de măsură. În cele ce urmează sunt prezentate câteva observații cu privire la fabricarea acestora:

1. Minimizarea efectelor secundare (parazite) - pentru aceasta configurația 4TP trebuie menținută cât mai aproape de DUT. În plus, trebuie folosită tehnica gardării pentru eliminarea efectelor capacității parazite.

2. Minimizarea rezistenței de contact - rezistența de contact cauzează erori de măsurare. În cazul configurației 2T aceasta afectează în mod direct rezultatul măsurării. Electrozii de contact trebuie să se conecteze ferm la DUT și trebuie păstrați totdeauna curați. În plus, aceștia trebuie confecționați din materiale inoxidabile.

3. Contactele trebuie să poată fi configurate ca OPEN sau SHORT - compensarea OPEN/SHORT poate reduce ușor efectele negative ale fenomenelor parazite asociate monturii de test. Pentru a realiza o măsurare OPEN/SHORT electrozii de contact trebuie să permită acest lucru. La măsurătoarea OPEN electrozii trebuie plasați la aceeași distanță ca atunci când

DUT este conectat. La SHORT între electrozi trebuie conectat un conductor de cât mai joasă impedanță sau trebuie să existe posibilitatea de a conecta direct electrozii între ei.

Când DUT este amplasat la distanță de impedanțmetru este necesar ca la terminalele

de măsură să se monteze cabluri de test. Dacă lungimea acestora este prea mare pot apărea erori de măsurare sau chiar o neechilibrare a punții (ceea ce conduce la imposibilitatea realizării operației). Se recomandă folosirea cablurilor date de producător deoarece acestea sunt adaptate perfect la echipamentul de măsură. Dacă totuși este necesară utilizarea altor tipuri de cabluri este indicat să se apeleze la cabluri echivalente cu cele ale producătorului sau cabluri recomandate de acesta.

Cititorul trebuie să rețină că dacă lungimea cablului nu este corectă, acest lucru poate conduce la erori de măsurare adiționale. Dacă lungimea cablului este mai mare de 1m (2m sau chiar 4m) este posibilă extinderea cablurilor de test prin intermediul tehnicilor care urmează:

1. Extensie 4TP-4TP - Această tehnică oferă cea mai bună precizie, în special la măsurarea impedanțelor mici. Totuși, lungimea extensiei este limitată de frecvența de măsură, conform formulei date anterior în articol. Pentru frecvențe mai mari și cabluri mai lungi se folosește tehnica extensiei 2T ecranate.

2. Extensia 2T ecranată - Cele 2 conductoare exterioare sunt conectate împreună la fiecare capăt al cablului. Aceasta se face pentru anularea câmpului magnetic indus de conductoarele interioare. Tehnica se utilizează pentru frecvențe de până la 15MHz. Impedanța reziduală a cablului va fi adăugată direct la rezultatul măsurării dar poate fi minimizată dacă impedanța DUT este mai mare decât impedanța datorată elementelor parazite.

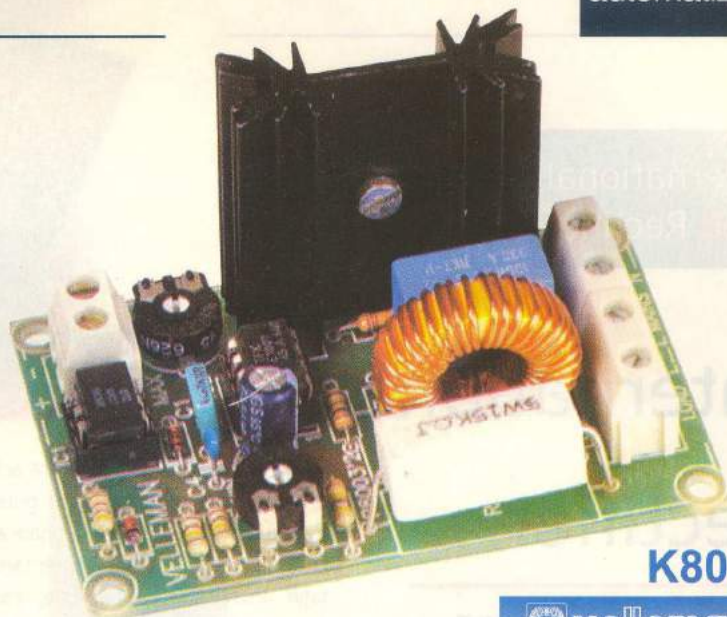
3. Extensia 4T ecranată - când se conectează configurația 4T ecranată aparatul poate măsura cu precizie impedanțele mici.

Tabelul 4 sintetizează tehnicile de extensie și gamele de impedanță/frecvență corespunzătoare diverselor necesități de măsurare în practică. ♦

Bibliografie

- [1] Honda M., "The impedance measurement handbook", Yokogawa-Hewlett-Packard, 1989.
- [2] Nicolau E., Beliş M., "Măsurări electrice și electronice", București, 1984.
- [3] ***, Internet, site-urile firmelor Hewlett-Packard și Agilent Technologies.

Regulator de tensiune alternativă controlat în tensiune


K8003


Odată ce noile concepte de construcție sau reamenajare a clădirilor și-au făcut loc și în țara noastră, cablarea modernă a rețelelor de curenți tari și slabi, respectiv aparatul de comandă și control al utilităților, trebuie să ofere inovație și fiabilitate.

Comenzile la distanță (pe fir sau radio) a aparatelor se recomandă. O comandă în tensiune a aprinderii iluminatului, de exemplu, prezintă avantajul securității (lipsa arcului electric din întrerupător), sursele de declanșare a unui incendiu fiind reduce.

Montajul pe care-l prezentăm, realizat în kit neasamblat de Velleman, sub codul K8003, "DC Controlled dimmer" (regulator de tensiune controlat cu tensiune continuă), este ideal pentru a înlocui întrerupătoarele sau variatoarele clasice, din sistemul de iluminat al unei clădiri. Controlul intensității luminoase a unui bec cu incandescentă se realizează în tensiune, în gama 0...10Vcc. Dimensiunile montajului sunt mici, ceea ce îl face facil de utilizat în practică. Se poate monta într-o doză de aparat electric sau într-un tablou electric. Comanda în tensiune se realizează pe două

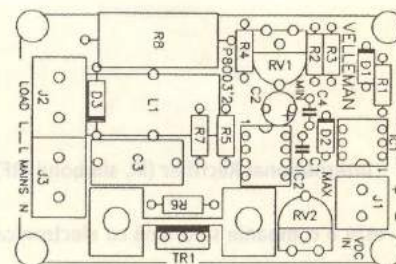


Fig. 2 Amplasarea componentelor

fire și se poate obține de la sursă de tensiune de mică putere, consumul fiind de 1...2mA.

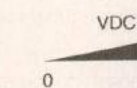


Fig. 3

Modul de conectare a unei sarcini rezistive

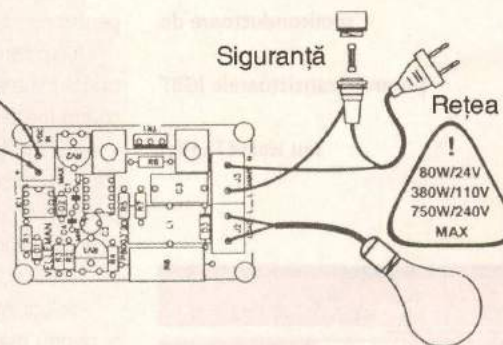
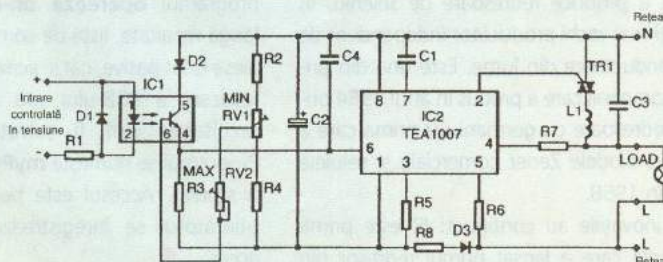


Fig. 1

Schema electrică a regulatorului



Se poate imagina un bus format din două fire (montat într-o clădire) pe care se conectează în paralel unul sau mai multe divizoare rezistive cu potențiomtru(e) ce comandă una sau mai multe intrări de module K8003.

continuare în pagina 28

International
IR Rectifier

International Rectifier

Carte de vizită

www.irf.com

International Rectifier (IR, simbolul IRF)

este o companie sinonimă cu electronica

de putere! Cu peste 50 de ani vechime

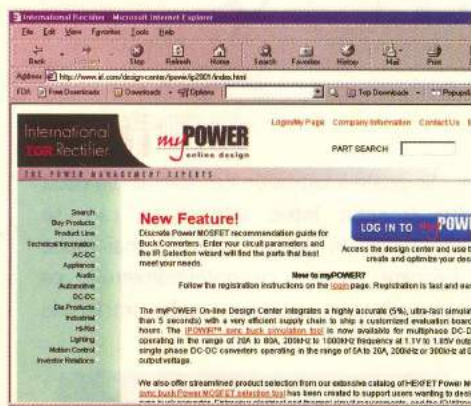
în domeniu, IR a dezvoltat și introdus

de-a lungul timpului noi componente

semiconductoare de

putere - tranzistoarele IGBT

sau HexFET-urile.



Tehnicienii ce își desfășoară activitatea în domeniul electronicii de putere (industria de automobile, acționare a motoarelor în industrie, surse de alimentare în comutație, invertore de tensiune, etc.) cunosc foarte bine componentele IR. De asemenea, inginerii proiectanți le iau ca referință, iar azi, ca urmare a avantajelor pe care tranzistoarele cu efect de câmp MOS le au față de cele bipolare, IRF-urile de mică putere se întâlnesc și în aparatura electrocasnică (televizoare, mașini de spălat). Deviza companiei este de a crește productivitatea per Watt în industrie, componentele având parametrii de fiabilitate continuu îmbunătățiți și dimensiuni din ce în ce mai reduse față de puterea disipată.

IR a inventat și menține cheia patentului tehnologiei ce a i-a adus cca. 3 miliarde de dolari din MOSFET-urile pentru industrie.

Produsele realizate de IR sunt o gamă dedicată special procesului (platformei) de conversie a energiei electrice, astfel:

- Componente electronice de intrare precum diodele, punțile redresoare, tiristoare pentru conversia AC-DC;
- Dispozitive de comandă (driverule pentru tranzistoarele de putere din reglatoarele în comutație sau liniare);
- Comutatoare electronice de putere ce comută sarcina în convertitoarele statice de putere (MOSFET-uri, IGBT-uri);
- Componente pentru distribuția energiei (MOSFET-uri, Relee statice);
- Soluții integrate precum circuitele integrate pentru managementul conversiei energiei.

Fondată în anul 1947 la Los Angeles pentru a produce redresoare de seleniu, IR este cel mai vechi producător independent de semiconductoare din lume. Este una din primele companii care a produs în anul 1954 primele redresoare cu germaniu și prima care a introdus diodele Zener comerciale și celulele solare în 1958.

Iar inovațiile au continuat: IR este prima companie care a lansat primul redresor din

siliciu controlat (SCR, tiristorul) în 1959, a dezvoltat procesul epitaxial de realizare a SCR-urilor de înaltă tensiune - 1962, primul tranzistor Darlington de putere - 1974, primul HexFET®, a cărui marcă înregistrată o deține - 1979, primul patent pentru IGBT-uri și circuit integrat pentru înaltă tensiune în 1983; zece ani mai târziu în 1993 primul SmartFET, înglobează pentru prima dată un tranzistor MOSFET și o diodă Schottky într-o capsulă (FETKEY) în 1996, iPOWIR în 2001 - bloc integrat convertor DC-DC, iNTERO o familie de circuite programabile pentru comanda motoarelor în anul 2002, acestea fiind doar o parte din realizări.

Când au lansat HexFET-ul IR a revoluționat piața tranzistoarelor de putere MOS. MOSFET-urile de mică putere de azi realizate de IR (care pot fi procurate și de la Conex Electronic) au avantajul unei rezistențe drenă-canal în stare "on" foarte mică.

Compania este un furnizor important pentru industria militară, având o gamă dedicată acestui sector.

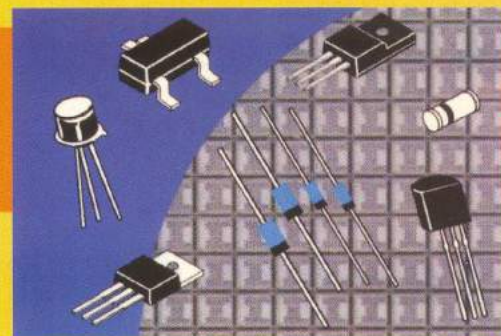
La originea acestor succese au stat fondatorii IR **Leon Lidow** și **fiul său Eric** alături de primii lor 6 angajați.

Compania are azi peste 5800 de angajați în toată lumea, iar peste 60% din producție se distribuie în Europa și Asia. Are fabrici în S.U.A., Mexic, Anglia, Germania și Italia.

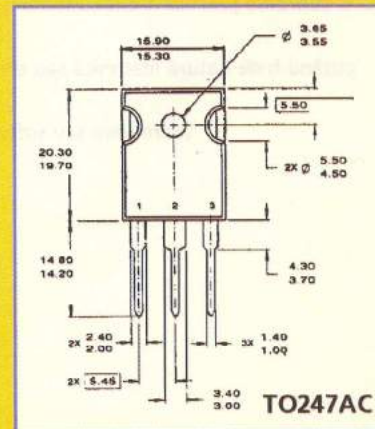
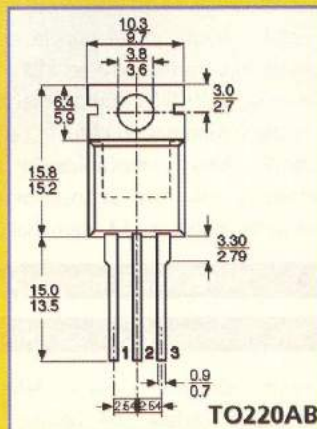
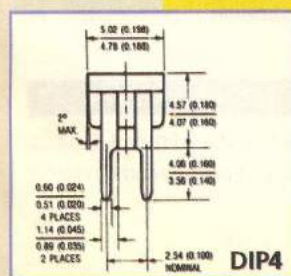
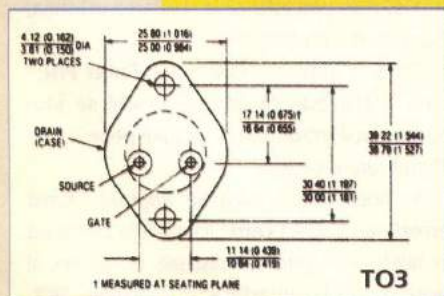
Firma oferă un real suport inginerilor proiectanți. Pe site-ul firmei (www.irf.com) am descoperit și un **program de design și simulare pentru propriile aplicații** (convertore Buck, Bust, etc.). Interesant este că programul **operează on-line** și oferă pe lângă rezultate, listă de componente ce pot fi alese (atât pasive, cât și active) și o sugestie de realizare a PCB-ului sau amplasării. Toate rezultatele pot fi salvate sau printate. Programul se numește **myPOWER** și merită a fi studiat. Accesul este permis numai dacă utilizatorul se înregistrează, cu parolă de acces. ♦

TRANZISTOARE MOSFET

International
IR Rectifier



Cod articol	Tip	Canal	Tensiune drenă – sursă V _{DS} [V]	Rezistență canal R _{DS} (on) [Ω]	Curent de drenă I _D [A] la 25°C	Putere maximă disipată P _D [W]	Capsulă	Preț (lei)	
4021	IRF 250	N	200	–	30	150	TO3	190,000	
12044	IRF 510		100	0,4	5,6	43	TO220AB	20,000	
491	IRF 520			0,27	9,2	60		20,000	
12045	IRF 530			0.16	14	88		20,000	
12046	IRF 530 N			0.11	15	63		20,000	
4227	IRF 540			0.08	28	150		30,000	
12047	IRF 540 N			0.052	27	94		30,000	
4228	IRF 630		200	0.4	9	74		20,000	
7894	IRF 640			0.18	18	125		30,000	
12048	IRF 710		400	3.6	2	36		20,000	
12049	IRF 720			1.8	3.3	50		20,000	
4229	IRF 730			1.0	5.5	74		30,000	
12006	IRF 740			0.55	10	125		30,000	
400	IRF 820			500	3.0	2.5		50	20,000
4230	IRF 830				1.5	4.5		74	30,000
4231	IRF 840		0.85		8	125		35,000	
401	IRF 9520	P	100	0.6	6.8	60	TO220AB	25,000	
402	IRF 9530			0.3	12	88		30,000	
4232	IRF 9540			0.2	19	150		35,000	
7895	IRF 9610		200	3.0	1.8	20		25,000	
403	IRF 9620			1.5	2.5	40		25,000	
4233	IRF 9630			0.8	6.5	74		30,000	
4234	IRF 9640	N	600	0.5	11	125		35,000	
9317	IRFBC 30			2.2	3.6	74		35,000	
4022	IRFBC 40			1.2	6.2	125		55,000	
13460	IRFD 110		100	0.54	1	1.3	DIP4	20,000	
13461	IRFD 120	0.3		1.3	1.3	25,000			
13462	IRFD 9120	0.6		1	1.3	25,000			
4241	IRFZ 34 N	N	55	0.04	26	56	TO220AB	25,000	
4242	IRFZ 44 N			0.024	41	83	30,000		
13408	IRFP 064 N		100	0.008	110	200	TO220	90,000	
4235	IRFP 150			0.055	40	180	TO247AC	90,000	
4236	IRFP 240		200	0.18	20	150	TO220AC	90,000	
4237	IRFP 250			0.09	30	190	TO220AC	85,000	
4238	IRFP 350		400	0.3	16	190	TO247AC	100,000	
13448	IRFP 3710		100	0.025	57			75,000	
4239	IRFP 450		500	0.4	14	190		85,000	
11788	IRFP 460		P	200	0.27	20	280	TO247AC	110,000
15126	IRFP 9240				0.5	12	150		85,000



Service GSM (XI)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**
redacție@conexclub.ro



În continuarea serialului se vor prezenta defectele ce pot apare la interfața "cartelă SIM - terminal mobil". Au fost alese pentru abordarea subiectului cele două modele pe care s-au făcut studii și în numerele anterioare. Defectul este complex, necesită o abordare practică atentă, răbdare, sursa putând fi de natură mecanică sau electrică (hardware sau software).

Pentru studiul acestui defect au fost alese două modele reprezentative din gama Ericsson la care acest defect apare mai des, T18 și A2618, cauza fiind de cele mai multe ori mecanică, tradusă prin uzura soclului cartelei SIM.

La modelul A2618 soclul pentru SIM se află în partea de jos a telefonului, direct lipit pe cablajul imprimat (vezi fotografia). Căpăcelul superior ("clapeta soclului") efectuează la manevrare atât o mișcare de translație pe orizontală, cât și una de rotație în plan vertical și dispune de o lamelă ce face contact electric cu un pad de pe cablajul imprimat. Aceasta servește la sesizarea faptului că SIM-ul este introdus și soclul închis. Defectul cel mai uzual provine de la acest contact.

La modelele T18 (care este similar cu modelul T10 din multe puncte de vedere) soclul pentru cartele SIM se află în carcasa aparatului; pinii săi fac contact mecanic direct pe cablajul imprimat. În cazul în care carcasa prezintă "jocuri" mecanice în utilizarea telefonului (nu este strânsă bine) apare defectul de interfață SIM - terminal mobil.

Defecte de interfață

ale telefonului cu cartela SIM

Pentru definirea clară a defectului se introduce o cartelă SIM (validă) în soclul telefonului și se urmărește ceea ce se afișează pe display.

Dacă se afișează "Wrong card" sau "Insert correct card" telefonul nu este defect ci blocat pe o rețea de operator, necesitând deblocarea (eliminarea codului de rețea). Acest lucru se realizează cu un cablu de date (sau interfața universală prezentată în revistă în acest număr) și un program specializat (care se găsesc din abundență pe Internet). Introducerea unei cartele SIM a unui operator acceptat de telefon nu mai are ca efect nerecunoașterea cartelei. Se poate întâmpla totuși ca eliminarea codului de rețea să nu elimine defectul. În acest caz este necesară rescrierea memoriei program a telefonului cu un fișier .bin corect.

Dacă telefonul afișază "Phone lock" atunci telefonul are activat codul de protecție al propriului utilizator. Dacă codul nu mai este cunoscut se procedează la resetarea acestuia, după modul prezentat mai sus.

Dacă se afișează "PIN:" sau "Enter PIN:" semnificația este că accesul la SIM se face numai după introducerea codului personal de identificare a cartelei.

În fine, numai dacă se afișează "Card error" sau "Insert card" (cu cartela introdusă în telefon) se pune în discuție un defect al telefonului la interfața cu cartela SIM, urmărindu-se sfaturile prezentate în continuare.

Defectul de SIM la A2618

Se vor urmări fotografia și figura 1. Analiza defectului se va face în primul rând din punct

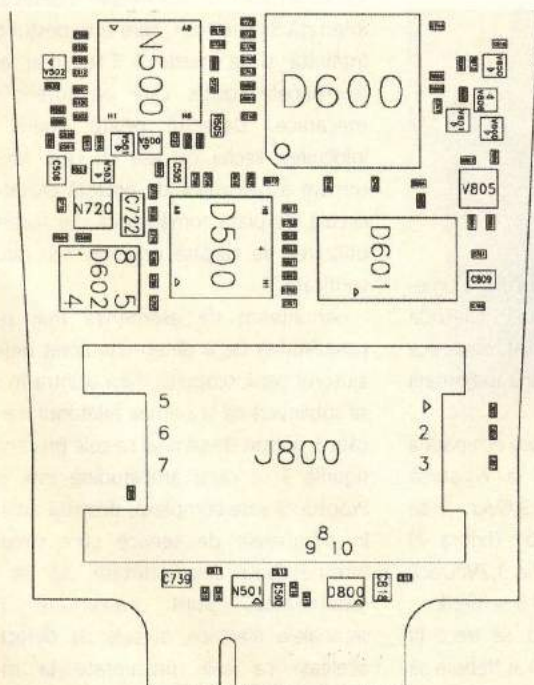
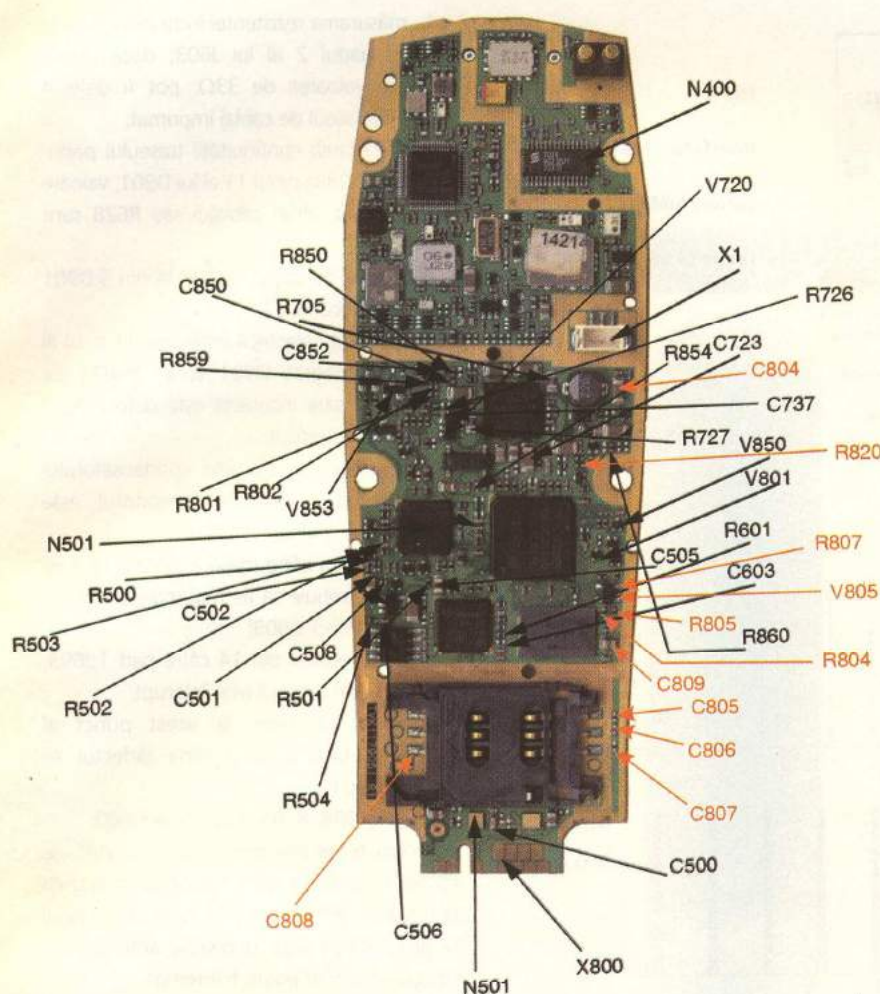


Fig. 1

Socul J800
pentru cartela
SIM la modelul
Ericsson A2618

de vedere mecanic, ținând cont de cele prezentate mai sus. Se vor face câteva măsurători la soclul cartelei (notat J800). La pinul 1 al acestuia se regăsește tensiunea de alimentare a SIM-ului (SIMVCC), $+5V_{cc}+3V_{cc}$, $\pm 0,1V$. Dacă valoarea este incorectă se testează condensatoarele C804, C805 și C809 sau circuitul de interfață SIM-telefon notat V805.

Dacă tensiunea SIMVCC este corectă, atunci se verifică rezistorul R804 (10k Ω).

Dacă la pinul 2 al soclului J800 nu se regăsește tensiunea SIMCONRST, de aceeași valoare, se verifică R805 (33 Ω). Mai pot fi defecte C806 și V805.

La pinul 3 se măsoară semnalul SIMCONCLK, valoare 2,5/1,5V $_{cc}$, responsabil direct fiind rezistorul R806 de 33 Ω . Mai pot fi defecte C807 și V805.

La pinul 7 trebuie să se regăsească $+5/+3V_{cc}$, $\pm 0,1V$, semnal SIMCONDAT. Dacă valoarea este incorectă se vor verifica R807 (33 Ω) și R804 (10k Ω). Mai pot fi defecte C808 și V805.

Trebuie subliniat că măsurarea acestei valori trebuie făcută numai cu o cartelă SIM introdusă!

Aminteam mai sus că pe clapeta de conector SIM se află o lamelă ce face contact la închidere între două pad-uri de cablaj imprimat. La pinul 9 al conectorului J800 se regăsește tensiunea SIM_OFF (0,7V $_{cc}$). Măsurarea se face fără SIM în telefon. Dacă valoarea este incorectă se verifică R820 (3,3k Ω).

La o analiză organoleptică se poate observa că pinii soclului J800 sunt lipiți pe cablaj direct pe pad-uri cu treceri metalice între straturile circuitului imprimat. Au fost numeroase cazurile când s-au semnalat defecte de "lipituri reci" sau întreruperi în cablaj la aceste treceri. Ca o măsurare ajutătoare se poate verifica cu instrumentul digital continuitatea traseelor către interfața directă: V805. Probleme s-au întâlnit și la pinii 6 și 7, trecerea în cablajul imprimat. Se va încerca refacerea lipiturii cu ajutorul unui ciocan de mică putere (8...12W) prin încălzire locală.

Defectul de SIM la T18

Pentru analiza defectului se va urmări figura 2 unde este prezentată schițat interfața pentru cartela SIM, respectiv pinii corespunzători pe cablaj cu semnalele asociate.

Sunt două metode posibile de măsurare și

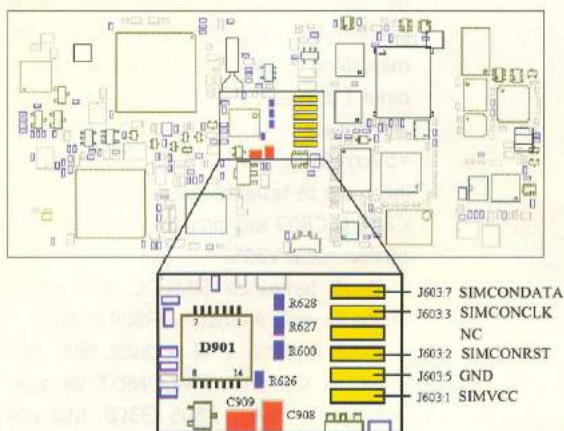


Fig. 2

Interfața pentru

cartela SIM la

modelul Ericsson T18

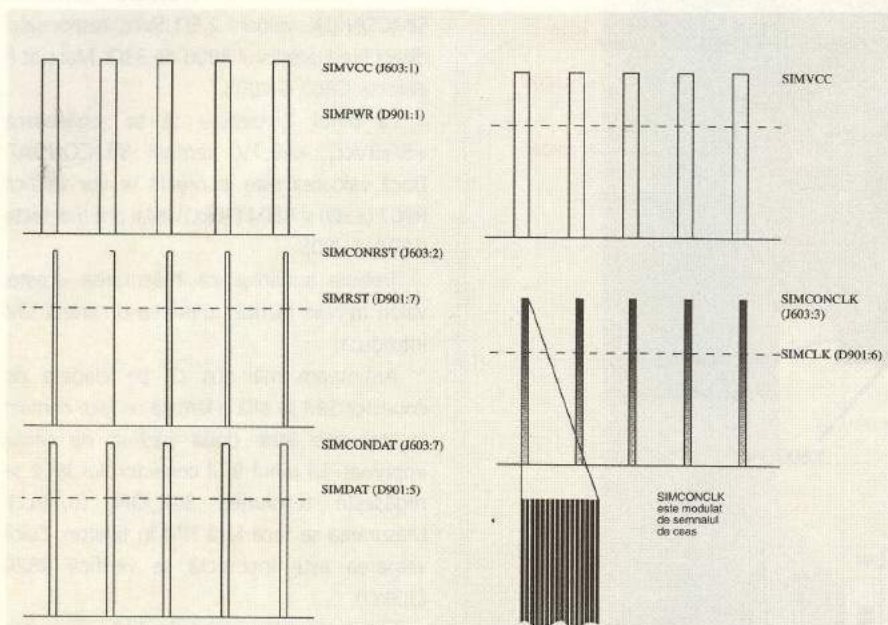
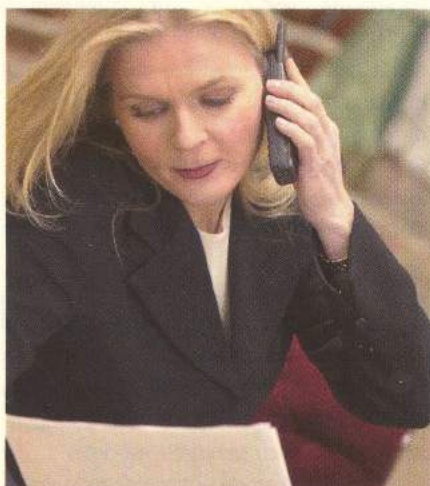


Fig. 3a

Fig. 3b

Semnalele electrice la pinii interfeței pentru cartela SIM la telefonul T18



determinare a defectului, cu ajutorul multimetrului sau al osciloscopului. Metoda multimetrului o prezentăm detaliat, deoarece este cea mai simplă și la îndemâna majorității electroniștilor.

Se alimentează telefonul (placa echipată a telefonului dezamblat) de la o sursă reglabilă de tensiune cu cca. 3,6Vcc și se măsoară la pinul 1 al lui D901 (figura 2) tensiunea VVIC care trebuie să fie 3,2V. Dacă lipsește, se înlocuiesc C901, C910 și R920.

Dacă această tensiune există, se trece la pinul 2 al aceluiași circuit (D901) și trebuie să se măsoare tot 3,2V. Pentru o valoare corectă se fac următorii pași:

1. măsurarea rezistenței între pinul 8 al lui D901 și padul 2 al lui J603; dacă nu se regăsește valoarea de 33Ω, pot fi defecte R600 sau traseul de cablaj imprimat;

2. măsurarea continuității traseului padului 7 al lui J603 la pinul 11 al lui D901, valoare normală 33Ω, altfel cablajul sau R628 sunt defecte;

3. traseul de la pin 3:J603 la pin 9:D901 (0Ω); se verifică R627;

4. rezistența electrică între pinii 11 și 14 ai circuitului integrat D901 (cca. 15kΩ), iar pentru o valoare incorectă este defect R627 sau cablajul întrerupt;

5. rezistența la bornele condensatorului C909 (>1MΩ, altfel condensatorul este defect);

6. rezistența către masă a pinului 14 a lui D901, care trebuie să fie mai mare de 1MΩ, altfel este defect C908;

7. de la același pin 14 către pad 1:J603, cca. 0Ω, altfel cablajul este întrerupt;

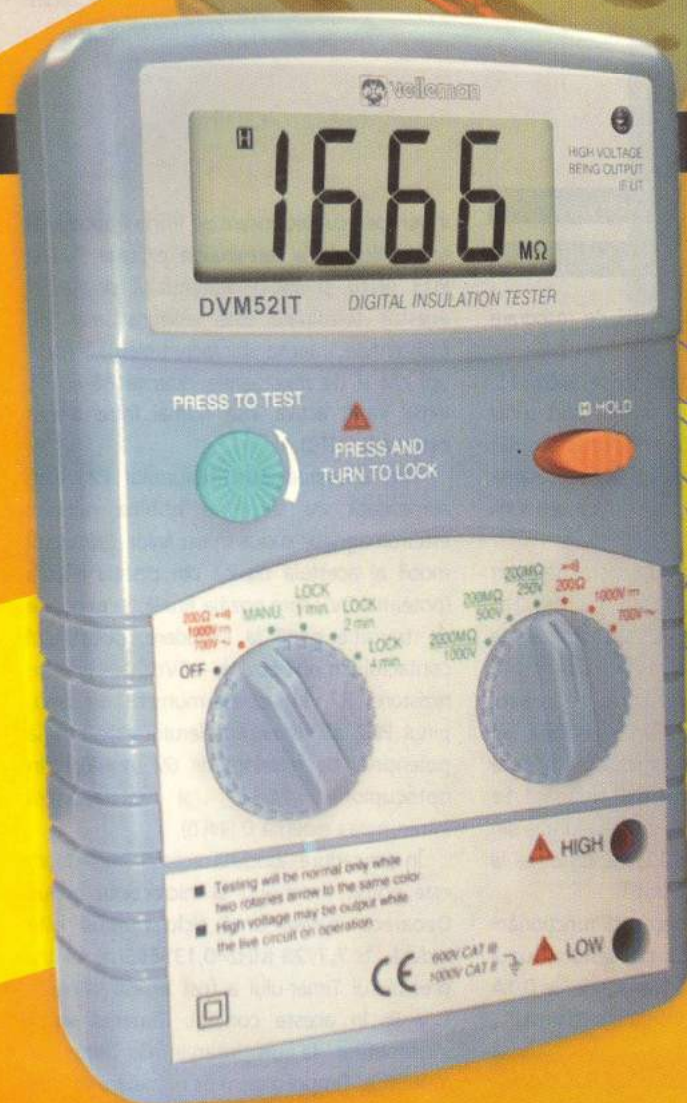
8. dacă s-a ajuns la acest punct al prezentării fără a se elimina defectul se schimbă D901;

9. sau R998, R999 și mai apoi D600.

Pentru o valoare incorectă a lui VVIC se măsoară rezistența (ce-i drept mult mai greu de realizat!) între pinul 2 al lui D901 și pinul 77 al lui D600 (vezi numerele anterioare) - cablajul imprimat poate fi întrerupt.

Aminteam la început și nu trebuie neglijată sursa mecanică de manifestare a defectului de interfață SIM-telefon, care este destul de des întâlnită și la modelul T18, mai ales la telefoanele uzate, care au suferit șocuri mecanice. Defectul poate apare după înlocuirea vechii carcase cu una nouă, ca urmare a carcaselor de proastă calitate care circulă pe piața românească. Se recomandă utilizarea de carcase originale sau din surse verificate.

Aminteam de asemenea mai sus de posibilitatea de a determina acest defect cu ajutorul osciloscopului. Fără a intra în detalii se subliniază că la pornire telefonul transmite câte 5 pulsuri de semnal ca cele prezentate în figurile 3, a căror amplitudine este de 5V. Procedura este complexă, descrisă amănunțit în manualele de service care circulă pe Internet sau cele printate de pe piața românească. Sunt prezentate numai semnalele electrice, sursele de defect fiind aceleași ca cele prezentate la metoda multimetrului. ♦



TESTER

*pentru măsurarea
rezistenței de izolație*

DVM52IT

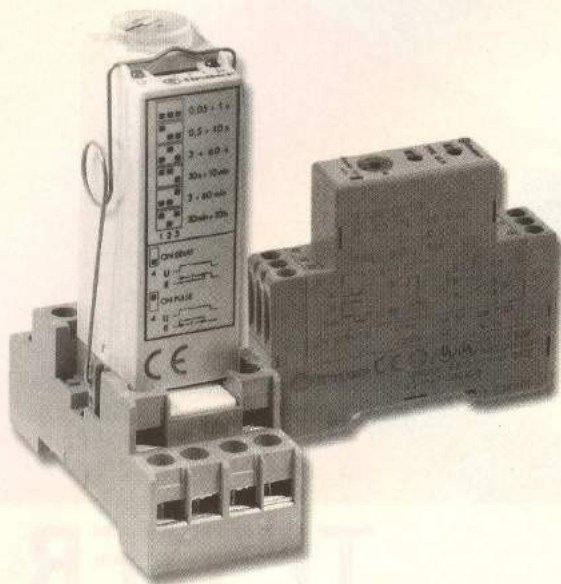
Cod 13478
Preț 6.890.000 lei

Date tehnice:

- display LCD mare, 22mm, 3 1/2 digiți;
- două comutatoare rotative pentru selecție funcție și domeniu;
- protecție și butoane test și blocare funcție.

Specificații de măsurare

- Rezistența de izolație:
 - 0-200MΩ, pe trei domenii la diverse tensiuni de test (250V_{cc}, 500V_{cc} și 1000V_{cc}) cu o precizie de ±0,5%...±3%;
 - curent de test: 1mA la 0,5MΩ;
 - Tensiune alternativă maxim 700V, precizie ±1,2%;
 - Tensiune continuă maxim 1000V, precizie ±0,8%;
 - Rezistențe electrice maxim 200Ω, precizie ±1%;
 - Tester continuitate cu buzzer;
 - Indicare polaritate, baterie descărcată.
-
- Dimensiuni: 192 x 122 x 55mm;
 - Greutate: 545g (cu baterii);
 - Alimentare: 6 baterii 1,5V tip AA (incluse).



Relee electromagnetice

Măsurarea timpilor proprii de acționare și revenire

Leonard **Lazăr**

lazarleo@yahoo.com

Măsurarea intervalelor scurte de timp de ordinul milisecundelor - așa cum este cazul timpilor proprii de acționare și revenire ai releelor electromagnetice - poate fi făcută cu ajutorul cronometrelor sau numărătoarelor universale. Utilizând principiul de măsurare al acestor aparate, a fost elaborată o schemă proprie, bazată pe un microcontroler industrial, precizia de măsurare obținută fiind aceeași cu precizia cristalului de cuarț utilizat: 100ppm sau 0,01%. Conectarea la calculator face posibilă eliminarea afișajului și efectuarea unor calcule în virgulă mobilă, care afectează în mod direct rezultatul obținut. Prezentarea codurilor sursă ale programelor utilizate - programul rulat de microcontroler și cel asociat interfeței grafice - facilitează înțelegerea modurilor de funcționare ale portului serial al microcontrolerului și controlului "MSCOMM" al programului Visual Basic.

Descriere constructivă

și funcțională

Schema electrică a interfeței de măsurare este prezentată în figura 1.

Microcontrolerul utilizat este AT90S2313, primul din seria AVR prevăzut cu port serial UART. Circuitul de Reset este format din R8, D2, K0 și C5, care realizează și auto-resetarea microcontrolerului în timpul cuplării tensiunii de alimentare.

Baza de timp utilizează un cristal de cuarț cu frecvența de rezonanță de 7,3728MHz, facilitând o comunicație serială cu rata de baud de 9600 bps cu eroare 0.

Convertorul RS232 este construit în jurul circuitului integrat MAX232 (sau orice alt echivalent). Conectarea la calculator se face printr-un conector DB-9 (mamă) standard. Se atrage atenția că montarea greșită a unuia din condensatoarele C14 - C17, va conduce la distrugerea circuitului integrat !

Tensiunea de +5Vcc necesară funcționării montajului este obținută cu ajutorul unui circuit integrat seria 7805 (variantele de 0,1A sau 1A), montat într-o configurație clasică.

Principiul de măsurare.

Specificații software

Cele două întreruperi externe ale microcontrolerului, INTO și INT1 sunt configurate ca

întreruperi cu declanșare pe frontul negativ al tensiunilor de la terminalele externe PD2 și PD3 (INT0 și INT1). Potențialul pozitiv al acestor terminale este asigurat atât de rezistențele interne microcontrolerului (pull-up) cât și de rezistoarele externe R6 și R7. Inițial va fi activă însă numai întreruperea externă 0 (INT0).

Prin apăsarea push-butonului PB, este alimentată cu tensiune bobina releului electromagnetic supus măsurărilor. Contactul mobil al acestuia pleacă din poziția inițială (potențial 0V), spre poziția finală; în perioada de tranziție până la închidere, potențialul contactului mobil este de +5Vcc, asigurat de rezistorul R7. În același moment de timp, pinul PD2 al microcontrolerului este pus la potențialul de referință de 0V (masă), prin optocuplorul PC817 și declanșează întreruperea externă 0 (INT0).

În procedura asociată acestei întreruperi, este pornit Timer-ul 1 al microcontrolerului. Deoarece durata unui ciclu mașină este redusă, $1/7,3728 \text{ MHz} = 0,135633\mu\text{s}$, pentru prescalerul Timer-ului a fost aleasă valoarea $f_{CK}/8$. În aceste condiții, Timer-ul va fi incrementat la un interval de timp de $1,0850\mu\text{s}$. Timpul maxim de numărare va fi de aproximativ 71ms. Întreruperea externă 0 este dezactivată și se activează întreruperea externă 1 (INT1).

În momentul în care contactul releului





Fig. 4

Interfața grafică a programului

Timer-ul 1, este dezactivată întreruperea externă 0 (INT0) și este reactivată întreruperea externă 1 (INT1).

În momentul în care contactul mobil al releului electromagnetic a ajuns în poziția finală, potențialul terminalului PD3 (INT1) ajunge la 0V, declanșând întreruperea externă 1. Timer-ul 1 este oprit, valoarea acestuia fiind proporțională acum cu timpul propriu de revenire al releului electromagnetic:

$$T_R = Val_Timer_1 \cdot 1,0850 \mu s,$$

sau utilizând registrele Timer-ului:

$$T_R = (256 \cdot TCNT1H + TCNT1L) \cdot 1,0850 \mu s$$

Și în acest caz, valorile registrelor de numărare sunt transmise serial către calculator (în format ASCII). Rezultatul este afișat în

controlul Text etichetat "TR".

Existența diodei de regim liber afectează semnificativ timpul propriu de revenire, acesta crescând de 2 - 4 ori în funcție de rezistența înfășurării releului electromagnetic. Conectarea/ deconectarea acestei diode este făcută prin Jumper-ul JMP.

În figurile 2 și 3 sunt date desenele cablajului imprimat și de amplasare a componentelor, iar în figura 4 este prezentată interfața grafică utilizată, realizată cu ajutorul programului Visual Basic 6.

Pentru eliminarea efectului de vibrație a contactelor push-butonului PB, poate fi utilizată schema din figura 5, unde este prezentat un monostabil clasic realizat cu timer-ul 555. Timpul cât va sta acționat releul electromagnetic este dat de valorile componentelor R3 și C2 prin relația:

$$\tau = 1,1 \cdot R_3 \cdot C_2$$

Grupul format R1, R2 și C1 formează un circuit de derivare, cu rolul eliminării influenței timpului de acționare al push-butonului PB. În lipsa acestui circuit, conectarea terminalului 2 (Prag Jos) al timer-ului 555 la un potențial de 0V un interval de timp mai mare decât cel de temporizare (τ), va conduce la obținerea unui nivel de tensiune aleator la ieșirea circuitului integrat.

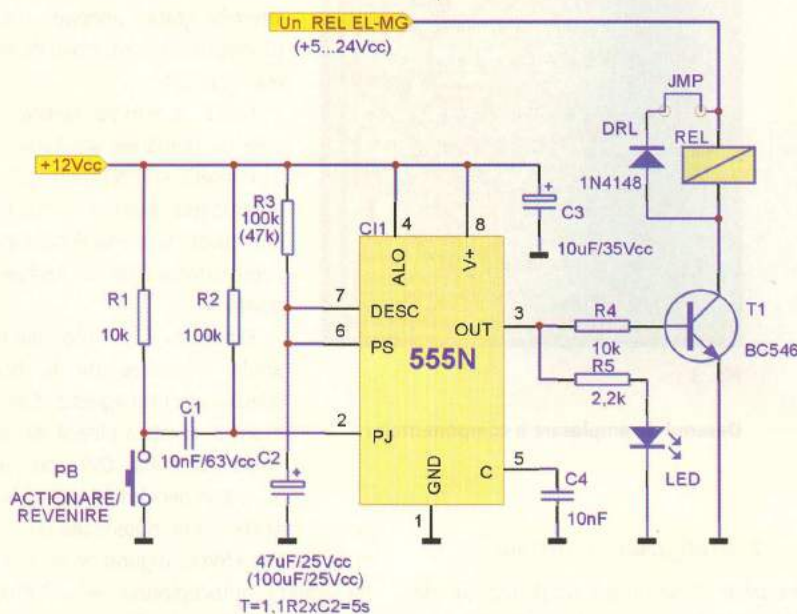


Fig. 5

Schema electrică a circuitului monostabil prin care este eliminat efectul de vibrație a contactelor push-butonului PB

Programul rulat de microcontroler

```

*****
; PROGRAM MASURA TIMP ACTIONARE SI REVENIRE
; RELEU EL-MG
*****
; MICROCONTROLLER AVR AT90S2313-10PI Quartz
; 7,3728 MHz
*****
; SIMULATOR AVR_STUDIO 3.56
*****
; Organizarea intreruperilor
.include "2313def.inc"
.ORG $00; RESET
rjmp START
.ORG $01; INTO
rjmp INT_EXT_0
.ORG $02; INT1
rjmp INT_EXT_1
.ORG $03; TIMER1_CAPTURI
reti
.ORG $04; TIMER1_COMPARATOR
reti
.ORG $05; TIMER1_OVERFLOW
reti
.ORG $06; TIMER0_OVERFLOW
reti
.ORG $07; UART_Rx_Complete
reti
.ORG $08; UART_Data_Register_Empty
reti
.ORG $09; UART_Tx_Complete
reti
.ORG $0A; Analog_Comparator
reti
START:
*****
;ORGANIZAREA SPATIULUI DE INTRARE IESIRE
*****
;Stiva initializata la valoarea $00DFh
ldi R16,$DF;
out SPL,R16
*****
; Timer1 configurat ca Timer cu prescaler fCK/8,
; dar initial OPRIT !!!
ldi R16, $00; $02 pentru fCK/8 !!!
out TCCR1B,R16
*****
; INTRERUPERILE EXTERNE INTO si INT1 ACTIVE PE FRONT
; NEGATIV !

ldi R16,64; Intrerupere externa INTO activa
out GIMSK, R16
; initial este activata numai INTO, iar in subrutina acestei
; intreruperi se activeaza INT1 si se dezactiveaza INTO !
; in procedura asociata INT1 se activeaza INTO si se
; dezactiveaza INT1 ! Prin acest procedeu se elimina efectul
; vibratiilor contactului releului electromagnetic !!!

in R16,MCUCR; Intreruperi externe active pe front negativ
ldi R16,$0A
out MCUCR,R16
*****
; UART ;

in R16,UCR
SBR R16,8 ; Tx_Transmitter Enable !
SBR R16,16; Rx_Receiver Enable !
SBR R16,128; Rx_Complete Interrupt Enable !
out UCR,R16

```



```

Idi R16,47 ; Rata de BAUD: 9600 !
out UBRR,R16
;*****
in R16,DDRD ; registrul pentru directie al Portului D
CBR R16,1 ; PD0 - RxD - configurata ca Intrare !
SBR R16,2 ; PD1 - TxD - configurata ca lesire !
CBR R16,4 ; PD2 - INTO - configurata ca Intrare !
CBR R16,8 ; PD3 - INT1 - configurata ca Intrare !
out DDRD,R16

```

```

in R16,PORTD ; registru date Port D
SBR R16,1 ; Pull-up activat pentru intrarea RxD !
SBR R16,4 ; Pull-up activat pentru INTO !
SBR R16,8 ; Pull-up activat pentru INT1 !
out PORTD,R16

```

```

;*****
;R17 utilizat pentru flaguri:
; - R17.0 utilizat pentru INTO: selectie front negativ/ front
; pozitiv !
Idi R17,$00
;*****
Idi R16,$C0 ; Sterg flagurile pentru intreruperile externe
out GIFR, R16
SEI ; Bit general de activare intreruperi
;*****

```

```

PROGRAM_PRINCIPAL:
P_P: ; Program principal
in R26, MCUCR
SBR R26,32
OUT MCUCR,R26
SLEEP ; reduc consumul uC ! se iese din SLEEP printr-o
; intrerupere !
nop
rjmp P_P

```

```

;*****
INT_EXT_0:
; START TIMER !
Idi R16,$02
out TCCR1B,R16

```

```

sbrc R17,0
rjmp INTO_FRONT_NEGATIV
INTO_FRONT_POZITIV:
Idi R17,$01
in R16, MCUCR
SBR R16,1
out MCUCR,R16
rjmp CONT1
INTO_FRONT_NEGATIV:

```

```

Idi R17,$00
in R16, MCUCR
CBR R16,1
out MCUCR,R16

```

```

CONT1:
; INTO inactiva, INT1 activa !!!
in R16, GIMSK
Idi R16,128
out GIMSK,R16

Idi R16,$C0 ; Sterg flagurile pentru intreruperile externe
out GIFR, R16

```

```

reti

INT_EXT_1:
; STOP TIMER !
in R16,$00
out TCCR1B,R16

in R16, TCNT1L
mov R24, R16
in R16, TCNT1H
mov R25,R16

```

```

Idi R16,$00
out TCNT1H,R16
out TCNT1L,R16

out UDR,R25 ; Transmit Serial Rezultatul TIMER1 !!!
; (MSB+LSB)
nop
out UDR,R24

```

```

; INTO activa, INT1 inactiva !!!
in R16, GIMSK
Idi R16,64
out GIMSK,R16

Idi R16,$C0 ; Sterg flagurile pentru intreruperile externe
out GIFR, R16
reti

```

Programul asociat interfeței grafice

```

Dim k As Integer ' valoare intreaga
Dim Val_timp As Single ' variabila flotanta simpla precizie
Dim sir, n1, n2 As String ' siruri de caractere
Dim val1, val2 As Single ' variabile flotante simpla precizie

```

```

Private Sub Command1_Click()
Text1.Text = "" ' sterg continutul controalelor Text
Text2.Text = ""
k = 0
End Sub

Private Sub exit_Click() ' Procedura asociata meniului
"EXIT"
r% = MsgBox("DORITI INCHEIEREA APLICATIEI?", 4 + 32,
"EXIT?")

If r = 6 Then
MSComm1.InBufferCount = 0 ' Sterg bufferul de intrare
Unload Form1 ' Apel procedura de inchidere a formei de
' lucru
End If
End Sub

```

```

Private Sub Form_Load() ' Procedura asociata deschiderii
' formei de lucru
MSComm1.PortOpen = True ' Deschidere Port Serial
MSComm1.InBufferCount = 0 ' Sterg bufferul de intrare
Text1.Text = "" ' sterg continutul controalelor Text
Text2.Text = ""
End Sub

```

```

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer) ' Procedura
' asociata inchiderii formei
MSComm1.PortOpen = False ' Inchid portul serial
End Sub

```

```

Private Sub MSComm1_OnComm() ' Procedura asociata
' controlului MSCOMM
Select Case MSComm1.CommEvent ' Selectia
' evenimentului aparut pentru controlul
' MSCOMM
Case comEvReceive ' cazul Receptiei

```

```

If k = 0 Then
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
End If

```

```

sir = MSComm1.Input ' variabila "sir" este initializata cu
' continutul buffer-ului portului
' serial

```

```

n1 = Left$(sir, 1) ' variabila n1 pastreaza partea din stanga
' a variabilei "sir" (MSB)

```

```

n2 = Right$(sir, 1) ' variabila n2 pastreaza partea din
' dreapta a variabilei "sir" (LSB)

```

```

val1 = Asc(n1) ' conversie ASCII
val2 = Asc(n2) ' conversie ASCII

```

```

Val_timp = (256# * val1 + val2) * 8# * 0.13563368
' (efectuare calcul)

```

```

If k = 0 Then ' daca variabila k=0, valoarea reprezinta
' timpul de actionare al
' releului electromagnetic !

```

```

Text1.Text = Val_timp
k = 1

```

```

Else ' daca variabila k=1, valoarea reprezinta timpul
' de revenire al releului electromagnetic !

```

```

Text2.Text = Val_timp
k = 0
End If

```

```

End Select ' sfarsit selectie evenimente
End Sub

```



CNX201

Amplificator Audio

George Pintilie



conex
electronic


Sunt situații când constructorii amatori de montaje electronice au nevoie de un amplificator liniar de audio frecvență, de putere medie, pentru testarea diferitelor construcții, cum ar fi: corectoare de ton, verificarea de receptoare diverse sau pentru alte scopuri. Majoritatea componentelor electronice se găsesc în magazinele de specialitate și în laboratorul fiecărui electronist, iar realizarea lui este la îndemâna tuturor.

Comoditatea folosirii acestui amplificator de audiofrecvență este că nu necesită un redresor stabilizat. Singura cerință față de alimentator: să fie bine filtrat. Tensiunea nominală de alimentare este de 24V, dar funcționează în condiții normale și atunci când tensiunea este cuprinsă în limitele 20-28V. Bineînțeles că puterea va diferi corespunzător față de cei 10W care se pot obține atunci când tensiunea de alimentare are valoarea de 24V.

Sensibilitatea amplificatorului este de ordinul a 40-50mV, pe o impedanță la intrare de cel puțin 10kΩ.

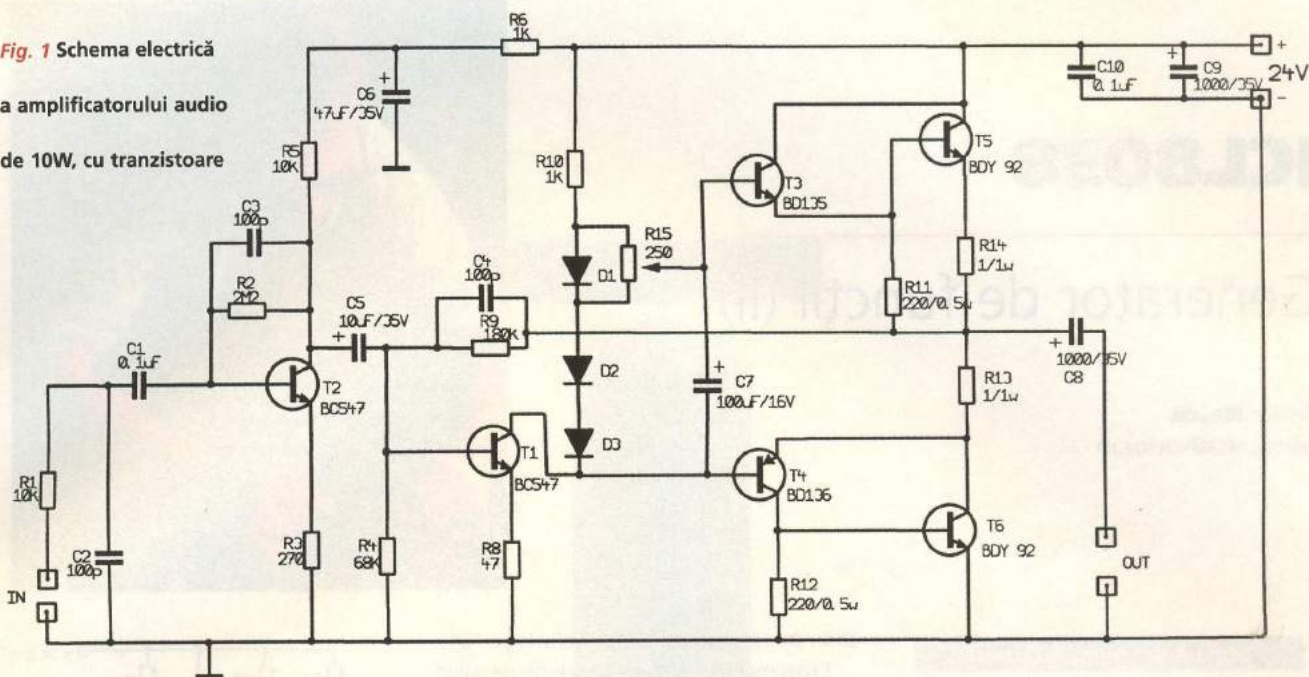
Curentul de repaus al amplificatorului este stabilizat ca urmare a folosirii celor 3 diode înseriate D1...D3. Deoarece acestea sunt amplasate în imediata apropiere a radiatorilor tranzistoarelor finale (vezi foto), se

realizează și o stabilizare cu temperatura al curentului tranzistoarelor finale.

Tranzistoarele T1 și T2 sunt amplificatoare de mică putere. În baza tranzistorului T2 se aplică o reacție negativă de tensiune prin intermediul rezistoarelor R4-R9. Condensatorul C4 are rolul de a asigura o reacție negativă de tensiune a întregului montaj la frecvențele care depășesc 10-15kHz, pentru evitarea unor oscilații parazite în domeniul ultrasunetelor. După verificarea cu atenție conform schemei electrice (figura 1) și a desenului de amplasare a componentelor (figura 3), se poziționează potențiometrul semireglabil R15 la valoarea minimă (minimum stânga). Se alimentează montajul de la sursa de 24V, în serie cu un ampermetru (fără semnal audio la intrare), după care se acționează ușor semireglabilul R15 până când ampermetrul va indica valoarea de 30...50mA. Aceste reglaje se face când montajul este la temperatura camerei.

Pentru a verifica corecta funcționare a compensării cu temperatura, folosind montajul de mai sus (ampermetrul conectat în serie cu sursa de alimentare), se va încălzi ușor (2...3s) cu ciocanul de lipit unul din terminalele diodei D2. În această situație curentul de la alimentator trebuie să scadă cu

Fig. 1 Schema electrică
a amplificatorului audio
de 10W, cu tranzistoare



10...15mA.

După efectuarea acestui reglaj (și singurul) amplificatorul este gata de folosire.

Ca radiatoare au fost utilizate modele care se vând în magazinul Conex Electronic (cod 5438).

Ca tranzistoare finale se poate folosi o mare gamă de tipuri: 2N3055, 2N3055T,

BDX95, 2N3442, 2N3767, 2N3054, practic, orice tranzistor de putere radiat de cel puțin 20W, de structură NPN, cu tensiunea de colector de minimum 40V. Cablajul imprimat permite folosirea tuturor tipurilor menționate. **Dacă ne limităm la o putere de 5W, se pot folosi și tranzistoare BD441.**

Ca sarcină se va utiliza un difuzor (sau o

boxă) cu impedanța de min. 4Ω.

Dacă se dorește o putere mai mare de 8-10W, la o tensiune de alimentare de 28V, atunci suprafața radiatoarelor tranzistoarelor finale trebuie mărită corespunzător. Temperatura de lucru a tranzistoarelor finale se recomandă să nu depășească valoarea de +50°C. ♦

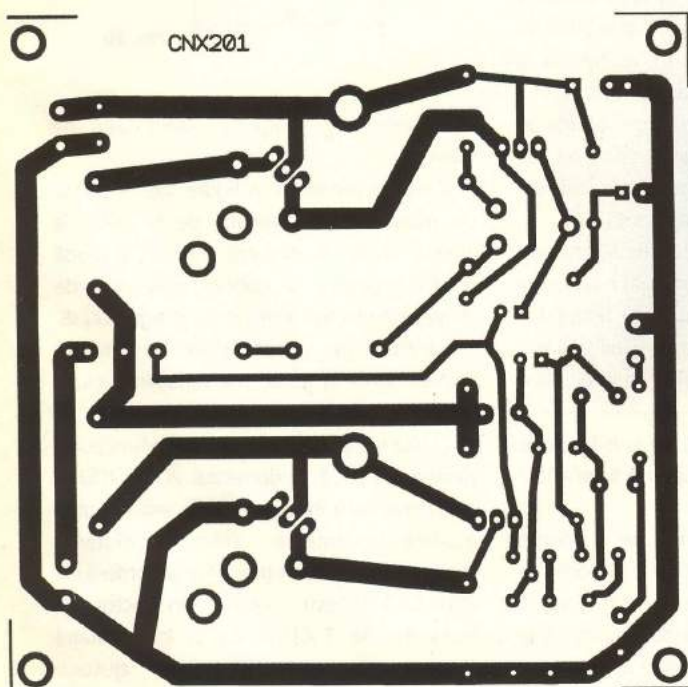


Fig. 2 Desenhul cablajului imprimat

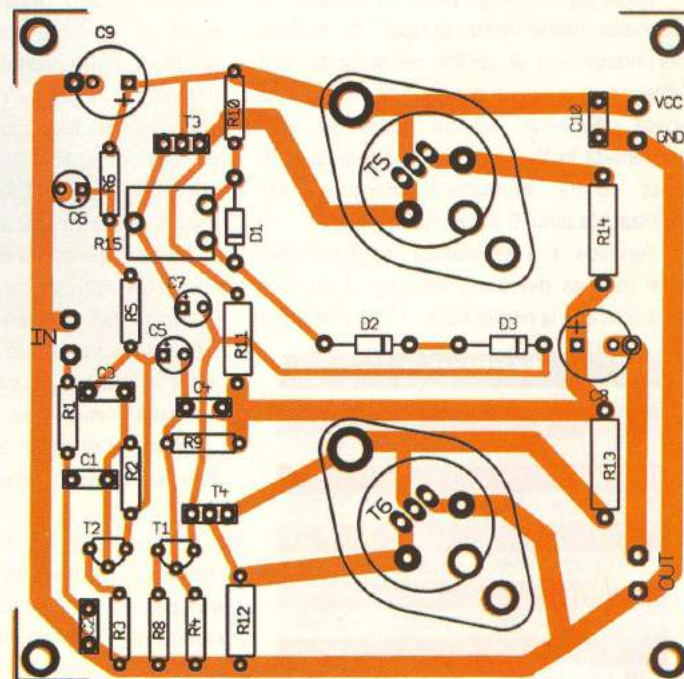


Fig. 3 Desenhul de amplasare a componentelor

ICL8038

Generator de funcții (II)

Serban **Naicu**

electronica@voxline.ro

urmare din numărul trecut

În primul episod al acestui articol, publicat în numărul precedent al revistei, am prezentat descrierea generatorului de funcții ICL8038 (fabricat în prezent de HARRIS SEMICONDUCTOR și EXAR, sub codul de XR-8038A), avantajele oferite de acesta, principalele caracteristici electrice și modul de funcționare.

Această a doua parte a materialului oferă în special electroniștilor practicieni o serie de aplicații foarte interesante și utile cu acest C.I.

Prima aplicație reprezintă un oscilator cu perioada foarte mare (lungă), de ordinul secundelor sau al zecilor de secunde, sau altfel spus, un oscilator cu frecvența foarte joasă. Schema acestui oscilator este prezentată în figura 8a, iar în figura 8b este dată forma semnalului dreptunghiular furnizată la pinul 9 al circuitului integrat.

Perioada τ a semnalului dreptunghiular este formată din suma timpului t_1 (în care ieșirea se află la nivelul logic "1") și a timpului

t_2 (în care ieșirea se află pe nivelul logic "0").

Experimental s-au obținut seturile de valori prezentate în tabelele 1, 2 și 3.

Modul de obținere a amplificării buffer-ate a ieșirii forme de undă sinusoidale este prezentat în figura 8. Circuitul prezentat oferă, de asemenea, și reglajul câștigului și al amplitudinii. Se poate folosi și un simplu amplificator operațional cu urmărire.

Menționăm că ieșirea forme de undă sinusoidale are o impedanță de ieșire relativ ridicată, tipic $1k\Omega$.

În figura 10 este prezentat un generator de salve strobate. Folosind o sursă de tensiune duală, condensatorul extern (C) de la pinul 10 poate fi scurtcircuitat la masă pentru a determina oprirea oscilațiilor circuitului integrat 8038. Montajul prezentat conține un comutator cu FET (tranzistor cu efect de câmp), cu un semnal de strobare care permite ieșirii să pornească cu aceeași pantă.

O altă aplicație, care constituie cel mai simplu generator de funcții realizat cu circuitul integrat 8038, este prezentată în figura 11. Generatorul furnizează la ieșire (pinii 9, 3 și 2 ai CI) semnale dreptunghiulare, triunghiulare și respectiv sinusoidale.

Montajul se alimentează de la o tensiune continuă având valoarea cuprinsă între +12V și +16V.

Pentru a obține factorul de acoperire (gama de vobulare) de 1.000:1 cu circuitul integrat 8038, tensiunea pe rezistoarele externe R_A și R_B trebuie să descrească până aproape de zero. Aceasta cere ca cea mai ridicată tensiune pe pinul 8 (de control) să depășească tensiunea de la partea de sus a

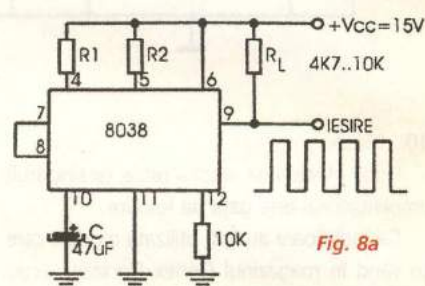
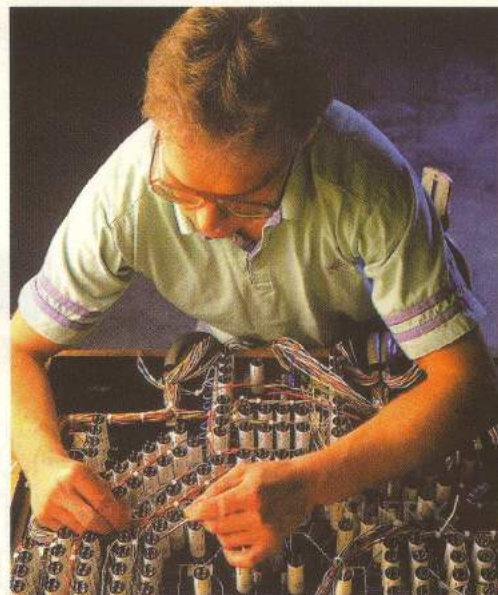


Fig. 8a

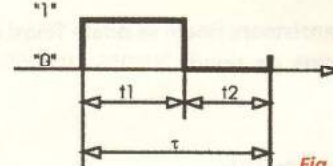


Fig. 8b

rezistoarelor R_A și R_B cu câteva sute de milivolți.

Circuitul prezentat în figura 12, care este un oscilator audio variabil de la 20Hz la 20kHz, obține acest lucru folosind o diodă (1N457) pentru a coborî tensiunea de alimentare efectivă a circuitului integrat 8038. Un rezistor de valoare mare pe pinul 5 ($15M\Omega$) ajută la reducerea variațiilor ciclului de funcționare cu vobularea.

O altă variantă de generator de funcții, cu variație continuă în domeniul 20Hz÷20kHz, este prezentată în figura 13. În vederea unei acoperiri continue (fără comutarea condensatorului de la pinul 10) a domeniului 20Hz÷20kHz este necesar un factor de acoperire de 1000:1. Ca și în montajul prezentat anterior, cu ajutorul potențimetrului P dintre pinii 4 și 5 ai CI se reglează factorul de umplere, cu cel de la

TABELUL 1

R_1	t_1	R_2	t_2
511k Ω	5s	1M Ω	11s
766k Ω	7s	1M Ω	6s
1,511M Ω	14s	1M Ω	5s
2,022M Ω	20s	1M Ω	4s
2,533M Ω	24s	1M Ω	4s
4,211M Ω	43s	1M Ω	4s
7,311M Ω	86s	1M Ω	3..4s
8,711M Ω	106s	1M Ω	3s
10,14M	125s	1M Ω	3s
12,23	180s	1M Ω	4s

TABELUL 2

R_1	t_1	R_2	t_2
511k Ω	5s	511k Ω	3s
511k Ω	5s	611k Ω	5s
511k Ω	5s	1,055M Ω	11s
511k Ω	5s	1,277M Ω	30s

pinul 8 - controlul frecvenței prin tensiune (la acest montaj nu este cazul), iar cu potențiometrii de la pinii 1 și 12 (100k Ω fiecare) se reglează distorsiunea semnalului sinusoidal. Montajul se alimentează cu o tensiune de 12 \pm 16V.

Un alt generator simplu, realizat cu circuit de tip 8038, este prezentat în figura 14. El acoperă domeniul de audiofrecvență (20Hz \pm 20kHz) prin trei subdomenii selectate cu ajutorul comutatorului K. Acestea sunt: 20 \pm 200Hz, 200Hz \pm 2kHz și respectiv 2kHz \pm 20kHz. Dacă se dorește extinderea domeniilor de frecvență ale acestui generator,

TABELUL 3

R_1	t_1	R_2	t_2
1,631M Ω	13s	1,1M Ω	4s
1,75M Ω	14s	1,1M Ω	4s
1,91M Ω	15s	1,1M Ω	4s
2M Ω	16s	1,1M Ω	4s

prin adăugarea subdomeniilor 2Hz \pm 20Hz și 20 kHz \pm 200kHz se suplimentează montajul prin conectarea pe comutatorul K (cu 5 poziții, în acest caz) a încă două condensatoare de 4,7 μ F și 470pF.

După cum se observă în acest caz, acoperirea domeniului de frecvență nu se mai face continuu, ci în trepte (3 sau 5, după dorință), prin comutarea condensatorului de la pinul 10. În acest caz factorul de acoperire al fiecăruia dintre cele trei (respectiv cinci) subdomenii este de 10:1. Acest factor mic de acoperire, asociat folosirii unui potențiomtru multitură (ca cel de la selectoarele de canale ale receptoarele TV), pentru controlul frecvenței, determină o precizie foarte bună în selectarea frecvenței dorite.

Schema unui generator de funcții care furnizează simultan la ieșire semnale sinusoidale, dreptunghiulare și triunghiulare cu distorsiuni reduse (1%) și înaltă liniaritate (0,1%) este prezentată în figura 15. Ordinul de frecvență furnizată la ieșire este cuprins între 0,05Hz și 1MHz, iar factorul de umplere între 2% și 98%. La ieșirea generatorului de

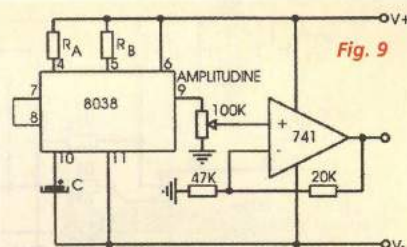


Fig. 9

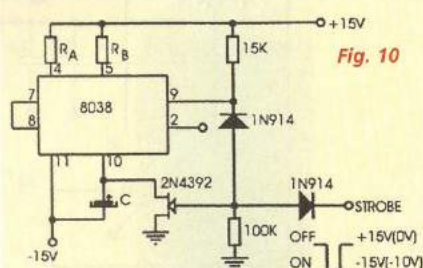


Fig. 10

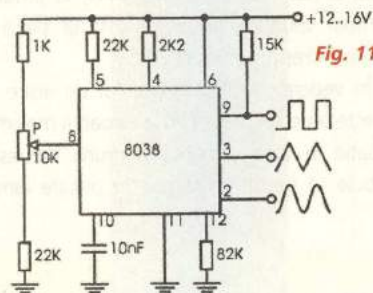


Fig. 11

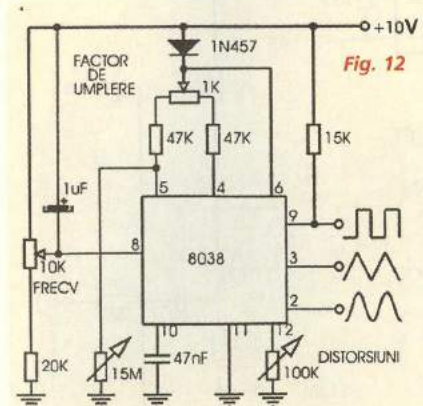


Fig. 12

forme de undă realizat cu circuitul integrat 8038 se găsește un amplificator buffer realizat cu un tranzistor (de tip 2N3709), a cărui bază se conectează la una dintre ieșirile circuitului integrat prin intermediul comutatorului K1 (cu trei poziții). Alimentarea cu tensiune continuă a montajului se face la o sursă de \pm 12V.

Grupurile divizoare R7R8, R9R10 și R11R12 constituie un ansamblu atenuator-

egalizor, montat pe cele trei ieșiri, cu scopul de a asigura amplitudini ale semnalelor relativ egale.

Gamele de frecvență se selectează cu ajutorul comutatorului K2 (cu opt poziții), care conectează în circuit unul dintre condensatoarele C1 \div C8.

Un alt generator care acoperă un domeniu de frecvențe foarte larg (1Hz \div 700kHz), realizat cu CI 8038, este prezentat în figura 16. Domeniul de frecvență este divizat în 5 subdomenii, care se pot comuta cu ajutorul comutatorului K1: 1Hz \div 70Hz, 10Hz \div 700Hz, 100Hz \div 7kHz, 1kHz \div 70kHz și 10kHz \div 700kHz. A fost aleasă ca limită superioară a domeniului frecvența de 700kHz pentru ca generatorul să poată fi folosit la alinierea amplificatoarelor de frecvență intermediară din radioreceptoarele cu MA, acordate pe 455 \div 465kHz.

Amplitudinile semnalelor de ieșire (la pinii 2, 3 și 9) sunt egalizate cu ajutorul divizoarelor rezistive realizate cu R6, R7 R8 și respectiv R9. Selectarea formei semnalului dorit la ieșire se face cu ajutorul comutatorului K2. Nivelul amplitudinii semnalului de ieșire se prescrie cu ajutorul potențiometrului P6. Semnalul cules se aplică unui tranzistor compus, de tip Darlington, utilizat în conexiune de repetor pe emitor. Acesta este realizat cu tranzistoarele de tip npn T1 (tip BC108) și T2 (de tip BD135). Semnalul de ieșire se culege din emitorul tranzistorului T2, de pe rezistoarul R11, prin intermediul condensatorului electrolitic C7. De aici el este distribuit pe două căi: una dintre ele pentru cuplarea la aparatul analizat, iar cealaltă pentru conectarea la un frecvențmetru pentru determinarea precisă a frecvenței de ieșire.

Semireglabilele din schemă au următoarele roluri: P2 - fixează limita inferioară a subdomeniilor de frecvență; P3 - reglează simetria semnalelor (acest reglaj se va face pe semnal triunghiular, prin vizualizarea pe osciloscop); P4 și P5 servesc la reglarea formei semnalului sinusoidal în vederea obținerii unui factor minim de distorsiuni armonice. Menționăm că pentru CI 8038 factorul de distorsiune armonică este cuprins între 0,75% și 1%.

Montajul se alimentează cu o tensiune continuă simetrică, stabilizată, de \pm 11,5V / 100mA.

Se vor poziționa toate semireglabilele și potențiometrele la mijlocul cursei. Se va alimenta generatorul cu tensiune și se vor

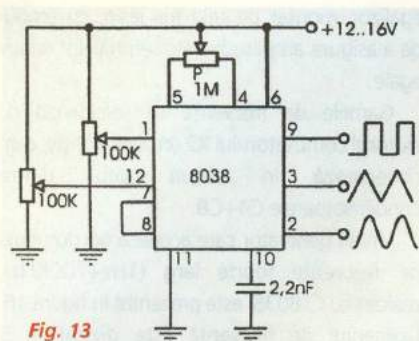


Fig. 13

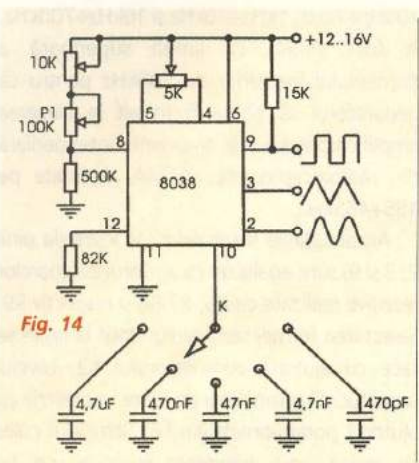


Fig. 14

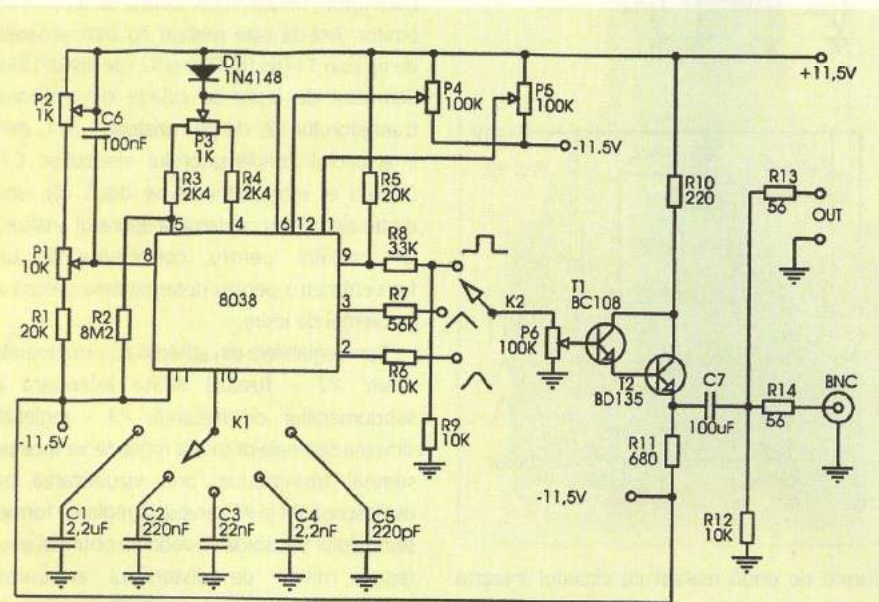


Fig. 16

măsura valorile tensiunilor de ieșire (cu ajutorul unui osciloscop) pe pinii 2, 3 și 9. Acestea trebuie să aibă următoarele valori: la

cele trei forme de undă.

Reglarea simetriei se face astfel: se trece comutatorul K2 pe poziția mediană, pe

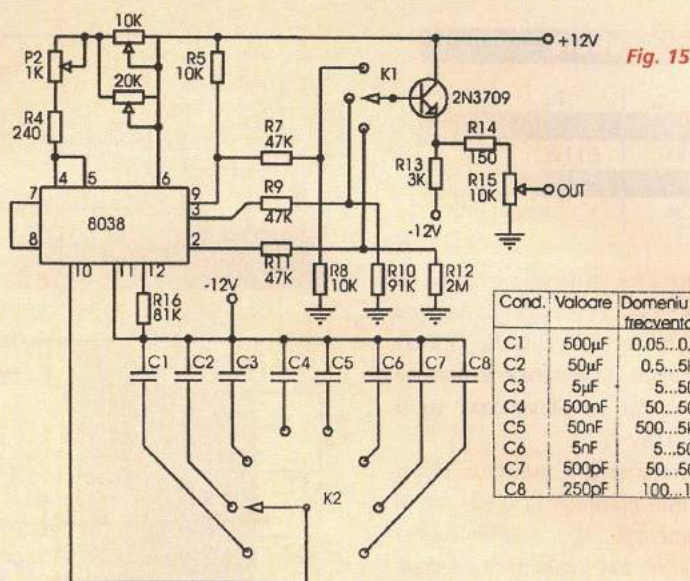


Fig. 15

Cond.	Valoare	Domeniu frecvența
C1	500μF	0,05...0,5Hz
C2	50μF	0,5...5Hz
C3	5μF	5...50Hz
C4	500nF	50...500Hz
C5	50nF	500...5kHz
C6	5nF	5...50kHz
C7	500pF	50...500kHz
C8	250pF	100...1MHz

pinul 2 (semnal sinusoidal) 4V_v, la pinul 3 (semnal triunghiular) 6,5V_v și la pinul 9 (semnal dreptunghiular) 20V_v.

În vederea verificării etajului de ieșire se rotește potențiometru P6 la valoarea maximă, situație în care valoarea tensiunii de ieșire trebuie să fie de 4V_v, pentru oricare dintre

ecranul osciloscopului (conectat la ieșire) se vizualizează un semnal triunghiular, a cărui simetrie se reglează din semireglabilul P3. **Reglarea distorsiunilor armonice** se face cu comutatorul K2 pe poziția "sinusoidal", osciloscopul fiind conectat la ieșire. Din reglajul coordonat al semireglabililor P4 și P5 se încearcă obținerea distorsiunilor minime la ieșire. În vederea realizării unui reglaj eficient se va utiliza o punte de măsurat distorsiuni (stabilindu-se cu precizie și factorul de distorsiune armonică).

Etalonarea domeniilor de frecvență se face trecând comutatorul K1 în poziția 3 (centrală) și potențiometru P1 în poziția de sus a schemei (cu cursorul său spre plusul sursei de alimentare). Cu ajutorul semireglabilului P2 se fixează limita inferioară a domeniului, respectiv 100Hz. Dacă condensatoarele C1÷C5 sunt de calitate (și selectate la valorile solicitate) reglajul anterior se menține pentru toate cele cinci subdomenii de frecvență.

O altă aplicație cu CI 8038 este prezentată în figura 17. Montajul funcționează pe principiul modulației de frecvență, care permite transformarea unor semnale infrasonore într-o variație de frecvență a unui semnal audibil. Dacă la intrare (respectiv pe baza tranzistorului) nu se aplică semnal modulator, la ieșirea generatorului de funcții se obține un semnal cu frecvență fixă de circa 500Hz (pentru valorile de pe schemă). Dacă la intrarea montajului se aplică semnal (pe baza tranzistorului), atunci semnalul la ieșire (de 500Hz) este modulat în frecvență, cu o

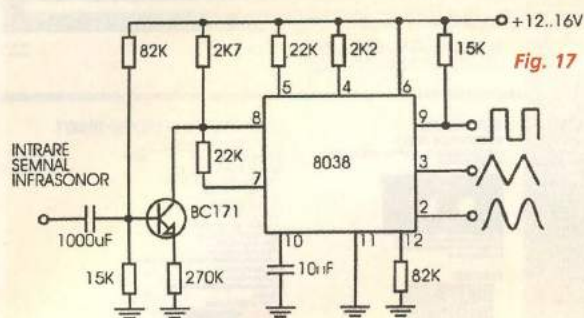


Fig. 17

domeniul de frecvență cuprins între 4Hz și 32kHz. Rezistențele care determină, de regulă, frecvența generatorului (situate la pinii 4 și 5) au fost înlocuite la acest montaj prin surse de curent. Sursa din stânga este reglabilă cu ajutorul tensiunii de intrare, iar cea din dreapta (realizată în principal cu tranzistorul T2) este controlată automat, astfel

între 4 Hz și 50 Hz. Dacă tensiunea de comandă crește, tensiunea de la ieșirea AO1 scade, iar sursa de curent realizată cu tranzistorul T1 livrează un curent a cărui intensitate este proporțională cu tensiunea de comandă. Astfel, factorul de umplere se modifică și integratorul realizat cu AO2 reduce valoarea medie a tensiunii dreptunghiulare la zero. Factorul de umplere al impulsurilor se reglează cu ajutorul potențiometrului P2 (simetric).

Durata de reglare a AO2 crește la 4s prin variația frecvenței în toată plaja de reglaj. Nu se poate scurta această durată de reglare, întrucât integratorul începe deja să acționeze la fiecare jumătate de oscilație dreptunghiulară, la frecvențe joase.

Frecvența limită superioară depinde de intensitatea maximă a curentului la pinii 4 și 5 ai circuitului integrat, iar tensiunea de la ieșirea AO1 devine -5V.

Pentru a fi siguri că factorul de umplere al impulsurilor mai poate încă fi reglat în acest caz, AO2 este astfel adaptat încă să mai existe o rezervă de comandă pentru frecvențele înalte.

Puterea absorbită de circuit se situează între 200mW (la frecvențele cele mai scăzute) și 350mW la frecvențele cele mai mari).

Un alt oscilator controlat cu tensiune liniară este prezentat în figura 19. În această schemă se observă că liniaritatea tensiunii de vobulare de intrare poate fi îmbunătățită utilizând un amplificator operațional. ♦

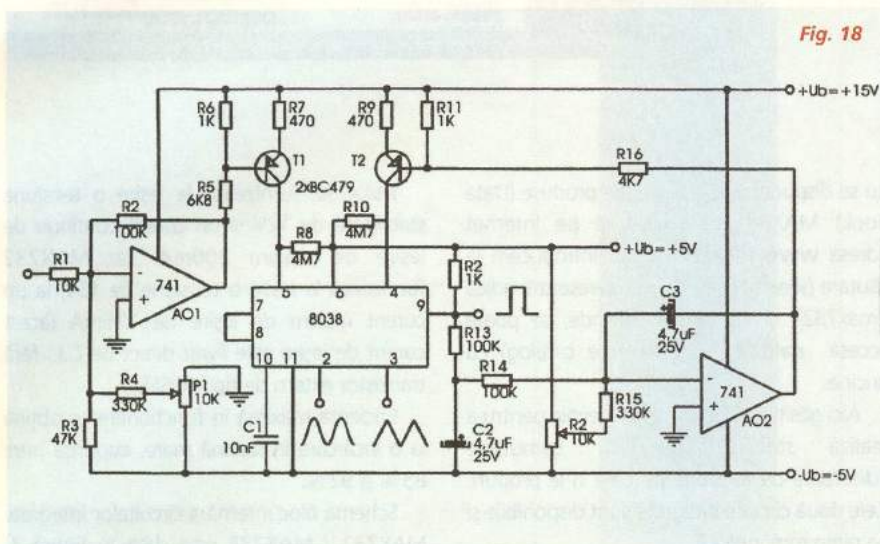


Fig. 18

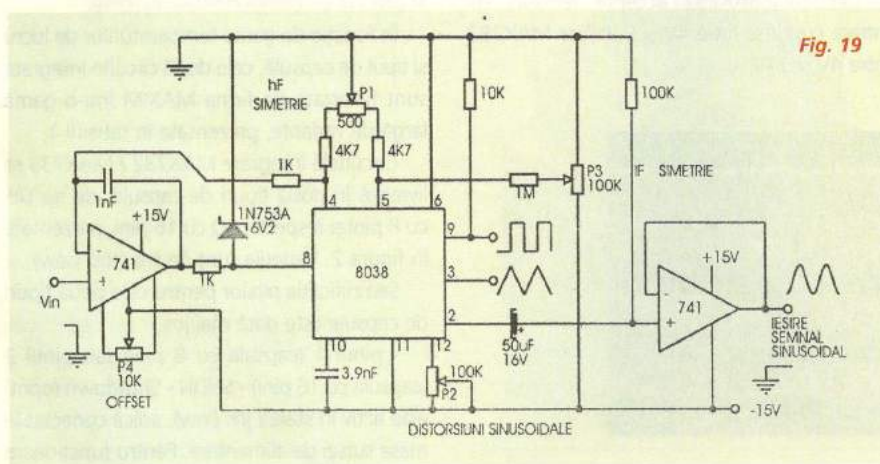


Fig. 19

profundime direct proporțională cu valoarea tensiunii semnalului infrasonor.

Un generator de funcții comandat în tensiune având o mare plajă de reglaj este prezentat în figura 18. Generatorul furnizează la ieșire (pinii 2, 3 și 9 ai CI 8038) semnale de formă sinusoidală, triunghiulară și respectiv dreptunghiulară. Pentru o variație a tensiunii de comandă între 0 și 1,5V se acoperă

încât factorul de umplere al impulsurilor rămâne întotdeauna constant (50%).

Rezistoarele R8 și R10 determină limita inferioară de frecvență și împiedică o întrepătrundere a oscilațiilor în cazul unui reglaj greșit al circuitului surselor de curent. La aplicarea pe intrare a unei tensiuni de comandă de 0V, frecvența minimă este reglată cu ajutorul semireglabilului P1 (fmin)

Bibliografie

- 1) "Generatoare de semnal analogice și digitale - Scheme practice". A. Lăzăroiu, Șerban Naicu, editura MARIX ROM, 2000;
- 2) "Generatorul de precizie pentru forme de undă - ICL8038". Ing. Șerban Naicu, ing. Dr. Marinescu, revista TEHNIIUM nr.1-3/1998;
- 3) Intersil - Foaie de catalog ICL8038 Precision Waveform Generator Voltage Controlled Oscillator;
- 4) Almanah Tehnium 1988, "8038 Generator de funcții". Aurelian Lăzăroiu;
- 5) Special Circuits Ready - Reference- John Markus, Mc. Graw - Hill Book Compnay, 1982;
- 6) 300 circuite electronice, editura Teora (300 Schaltungen Elektor), 1997;
- 7) Montaje electronice cu circuite integrate analogice - E. Simion, C. Miron și L. Feștilă, editura Dacia, Cluj-Napoca, 1986.

MAX732

MAX733

Stabilizatoare de tensiune în comutație

Șerban Naicu

electronica@voxline.ro



În unele aplicații practice alimentate de la două sau cel mult trei baterii (sau acumulatori) de 1,5V avem nevoie de tensiuni continue de +12V sau chiar +15V.

Cum se pot obține? În ajutorul constructorilor vine seria de circuite integrate stabilizatoare de tensiune de tip MAX732 / MAX733, produse de binecunoscuta corporație americană MAXIM. Aceste C.I. sunt regulatoare de tip step-up ("boost"), adică ridicătoare de tensiune de +12V / +15V, realizate în tehnologia CMOS.

Dacă se dorește a se vedea foaia de catalog a acestor integrate, pentru a le putea folosi în aplicații, nimic mai simplu, chiar dacă

nu se dispune de Catalogul de produse (Data Book) MAXIM, se accesează pe Internet adresa www.maxim-ic.com. Introducem la căutare (search) ceea ce ne interesează, adică "max732" și, în câteva secunde, se poate accesa datasheet-ul (foaia de catalog) cu pricina.

Aici găsiți tot ceea ce aveți nevoie pentru a realiza stabilizatoarele în comutație ridicătoare de tensiune pe care vi le propun. Cele două circuite integrate sunt disponibile și pe piața românească.

Circuitul MAX732 acceptă tensiuni de intrare cuprinse între 4V și 9,3V, iar MAX733 între 4V și 11V.

MAX732 furnizează la ieșire o tensiune stabilizată de 12V și un curent continuu de ieșire de maxim 200mA, iar MAX733 furnizează la ieșire o tensiune de 15V, la un curent maxim de ieșire de 125mA (acest curent de ieșire este livrat direct de C.I., fără tranzistor extern de tip MOSFET).

Eficiența maximă în funcționare se obține la o încărcare în sarcină mare, cuprinsă între 85% și 92%.

Schema bloc internă a circuitelor integrate MAX732 / MAX733 este dată în figura 1, împreună cu componentele externe.

În funcție de gama temperaturilor de lucru și tipul de capsulă, cele două circuite integrate sunt furnizate de firma MAXIM într-o gamă largă de variante, prezentate în tabelul 1.

Circuitele integrate MAX732 / MAX733 se livrează în două tipuri de capsule, de tip DIP cu 8 pini și respectiv SO cu 16 pini, prezentate în figura 2. Vederile sunt de sus (top view).

Semnificația pinilor pentru cele două tipuri de capsule este dată mai jos:

- pinul 1 (capsula cu 8 pini) sau pinul 2 (capsula cu 16 pini) - SHDN - Shutdown (oprit) este activ în starea jos (low), adică conectat la masa sursei de alimentare. Pentru funcționare normală, acest pin se conectează la plusul sursei de alimentare (V+);

- pinul 2 (capsula cu 8 pini) sau pinul 3 (capsula cu 16 pini) - VREF - Tensiunea de ieșire de referință (+1,23V). Furnizează până la 100μA pentru sarcina externă;

- pinul 3 (capsula cu 8 pini) sau pinul 5 (capsula cu 16 pini) - SS - Soft Start - Condensatorul conectat între SS și GND asigură SS și protecția la scurt-circuit;

TABELUL 1

Tip circuit integrat	Domeniu temperatură	Tip capsulă
MAX732/733 CPA	0°C...+70°C	DIP plastic 8 pini
MAX732/733 CWE	0°C...+70°C	SO
MAX732/733 C/D	0°C...+70°C	
MAX732/733 EPA	-40°C...+85°C	DIP plastic 8 pini
MAX732/733 EWVE	-40°C...+85°C	SO
MAX732/733 MJA	-55°C...+125°C	CERDIP 8 pini

TABELUL 2

Parametrii Tip C.I.	Tensiune de intrare (V)	Tensiune de ieșire	Curent de ieșire
MAX732	4,5...9,3	+12V	120mA
	6,0...9,3	+12V	200mA
MAX733	4,5...11	+15V	100mA
	6,0...11	+15V	200mA

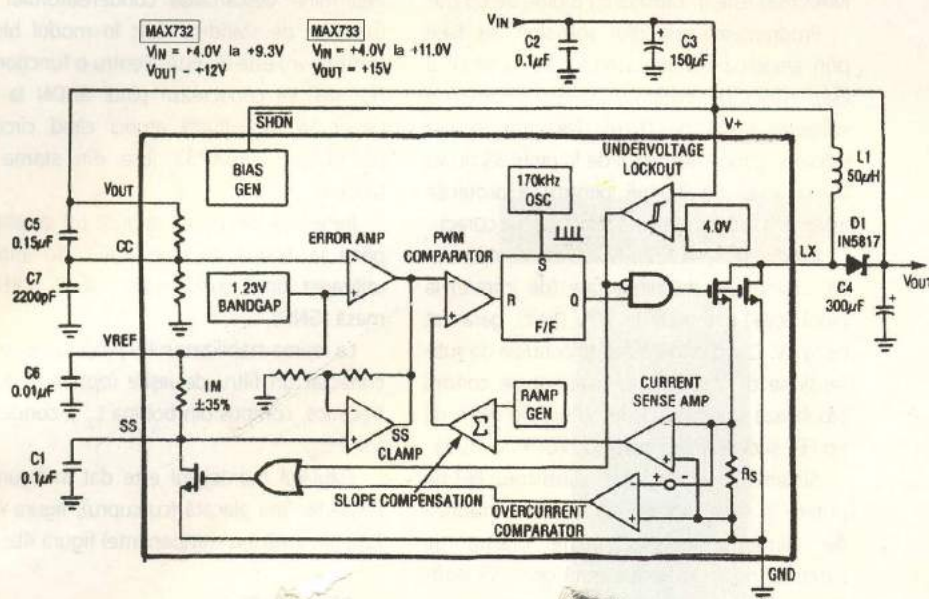


Fig. 1

Schema bloc a circuitelor

MAX732 (733)

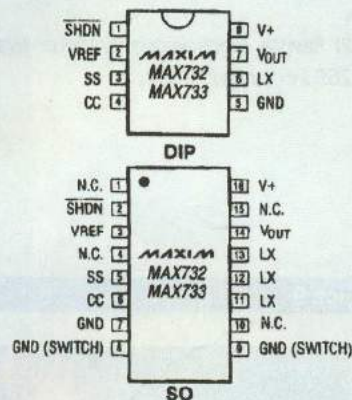


Fig. 2

Capsula circuitelor integrate

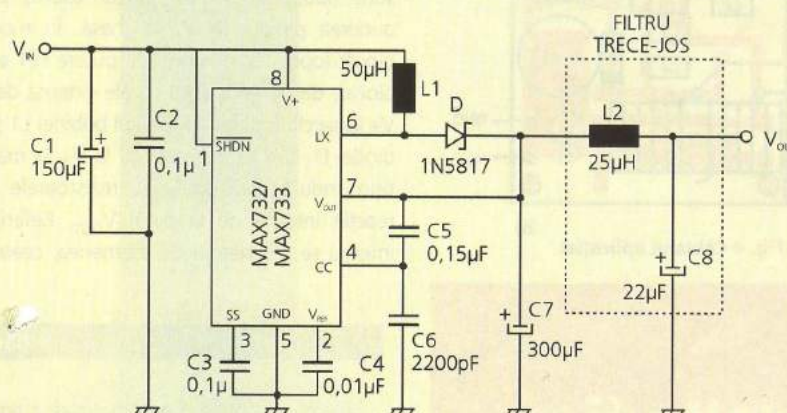


Fig. 3

Schema electrică a aplicației

- pinul 4 (capsula cu 8 pini) sau pinul 6 (capsula cu 16 pini) - CC - Intrare condensator de compensare;
- pinul 5 (capsula cu 8 pini) sau pinul 7 (capsula cu 16 pini) - GND - Masa (ground) pentru circuitele de control;
- pinii 8, 9 (capsula cu 16 pini) - GND (SW) - Masa de comutație. Masa tranzistorului de putere de ieșire de tip FET. Ambii pini trebuie conectați separat la masă întrucât ei nu sunt conectați intern;
- pinul 6 (capsula cu 8 pini) sau pinii 11, 12, 13 (capsula cu 16 pini) - LX - Drena tranzistorului intern de putere de tip MOSFET cu canal N;

- pinul 7 (capsula cu 8 pini) sau pinul 14 (capsula cu 16 pini) - V_{OUT} - tensiune de ieșire. Asigură reacția de stabilizare. Se conectează la ieșirea de +12V sau de +15V;
- pinul 8 (capsula cu 8 pini) sau pinul 16 (capsula cu 16 pini) - V₊ - Tensiunea de intrare. Se filtrează la masă cu un condensator ceramic de 0,1μF (situat cât mai aproape de C.I.) și un condensator electrolitic de valoare mai mare, conectate în paralel;
- pinii 1, 4, 10, 15 (capsula cu 16 pini) - NC - Neconectați.

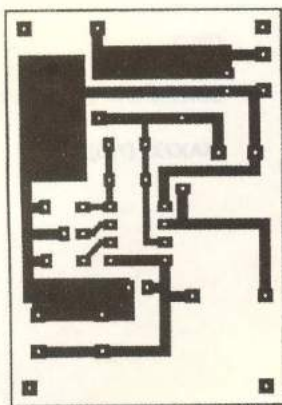
Schema montajului pe care vă propun să-l realizați este dată în figura 3. Este vorba despre un stabilizator de tensiune în comuta-

ție, ridicător de tensiune, fără schimbare polarității tensiunii de ieșire față de tensiunea de intrare (de tip "boost" sau step-up).

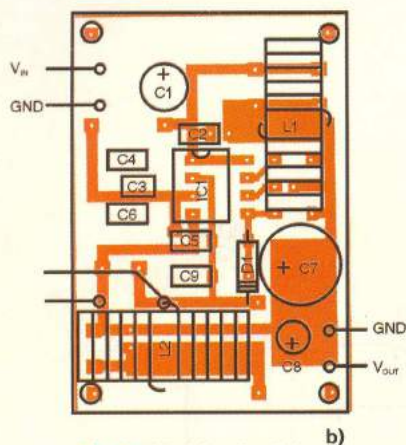
Valorile tensiunii de intrare, a celei de ieșire și a curentului de ieșire, pentru cele două tipuri de C.I., MAX732 / MAX733 sunt date în tabelul 2.

Montajul pe care vi-l propun este simplu de realizat și cuprinde foarte puține componente externe. Este necesară doar o inductanță (bobină) de 50μH care se poate realiza cu ușurință (pe un tor de ferită) sau se poate cumpăra, o diodă Schottky de tip 1N5817 și mai multe condensatoare.

Circuitul integrat folosit (MAX732 /



a)



b)

Fig. 4 Cablajul aplicației

MAX733) este în capsulă cu 8 pini, de tip DIP.

Programarea modului soft-start se face prin alegerea condensatorului de la pinul 3 (SS), notat pe schemă C_3 . Se recomandă valoarea tipică de $0,1\mu F$. Nici într-un caz valoarea condensatorului de la pinul SS nu va fi mai mică de $0,01\mu F$, pentru ca protecția internă la supracurent să funcționeze corect.

Circuitele MAX732 / MAX733 funcționează cu tensiuni de alimentare (de intrare) la pinul 8(V+) mai mari de 3,7V (tipic), garantat de la 4V. Când este detectată condiția de sub-tensiune de alimentare, sistemul de control blochează tranzistorul de putere de ieșire de tip FET și descarcă condensatorul SS la masă.

Sistemul de control ține tranzistorul FET de putere în stare blocată până când tensiunea de alimentare crește peste pragul de sub-tensiune și de fiecare dată ciclul SS (soft-start) reîncepe.

Circuitele integrate MAX732 / MAX733 sunt aduse în modul blocat (oprit) prin punerea pinului SHDN la masă. În modul blocat (oprit), tranzistorul de putere FET este blocat, dar rămâne încă o cale externă de la V+ la sarcină, prin intermediul bobinei L1 și a diodei D. Mai este o cale de la V+ la masă, prin inductanță, diodă și rezistoarele de reacție internă de la pinul V_{OUT} . Referința internă se blochează, de asemenea, ceea ce

determină descărcarea condensatorului SS. Curentul de stand-by tipic în modul blocat (shutdown) este de $6\mu A$. Pentru o funcționare normală se conectează pinul SHDN la V+. Ciclul SS se inițiază atunci când circuitul MAX732 / MAX733 iese din starea de blocare.

Referința de 1,23V asigură un curent de până la $100\mu A$ la pinul VREF. Se impune utilizarea unui condensator de la VREF la masă (GND).

La ieșirea stabilizatorului propriu-zis se află conectat un filtru de ieșire (opțional) de tip trece-jos, compus din bobina L2 și condensatorul C8.

Cablajul montajului este dat în figura 4, respectiv fața placată (cu cupru), figura 4a și fața plantată (cu componente) figura 4b. ♦

Bibliografie

1) Catalog on-line MAXIM (www.maxim-ic.com), MAX732, MAX733 +12V / +15V Step-up Current Mode PWM Regulators;

2) Revista Electronique Pratique (Franța) nr. 269 / octombrie 2002.

urmăre din pagina 9

Astfel, se obține o automatizare a iluminatului. Se poate utiliza și cu interfața pentru computer K8000 de la Velleman.

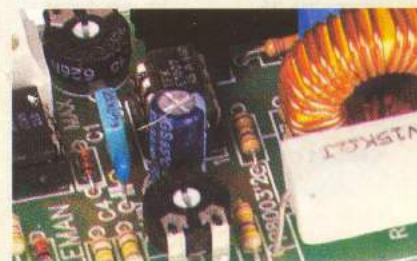
Revenind la montajul propriu-zis, la baza lui stă circuitului TEA1007 - driver pentru comanda de fază a porții unui triac (tiristor). Mai multe amănunte despre acest circuit integrat vor fi prezentate în revistă în viitor.

Comanda în tensiune se face izolat optic prin optocuplorul IC1.

Specificații tehnice

- tensiune de lucru: rețea 24, 110-125 sau 220-240Vac, 50/60Hz;
- sarcină maximă: 3,5A (750W/220V, 380W/110V; 80W/24V) prin triac;
- tensiune de comandă: 0..10Vcc;
- curent maxim de comandă: 2,25mA la 12Vcc;
- izolare optică a comenzii;
- dimensiuni: 48 x 74mm.

În figura 1 se prezintă schema electrică a



aplicației, în figura 2 amplasarea componentelor, iar în figura 3 o sugestie de utilizare pentru o sarcină rezistivă. Producătorul recomandă și sarcina inductivă (primarul unui transformator)!

Semireglabilele RV₁ și RV₂ servesc la reglajul gamei (minim și maxim) a tensiunii de comandă, prin conectarea unui voltmetru pe sarcină.

Kit-ul, în variantă neasamblată, poate fi achiziționat de la Conex Electronic la prețul de **630.000 lei**. ♦

radio **delta rfi** 93.5 fm



Ascultă
ce mică e lumea!

SURSE DE ALIMENTARE PENTRU LABORATOR



Sursă reglabilă 1,2...12V/1,5A
cu afișor LED

PS 12015

Cod 13484

Pret 1.690.000 lei

- Afișor cu LED-uri pentru tensiune;
- Tensiune reglabilă în gama 1,2...12V;
- Curent de ieșire: 1,5Amax.;
- Riplu tensiune: 2mV_{max};
- Protejat cu siguranță fuzibilă;
- Dimensiuni: 195 x 110 x 79mm;
- Greutate: 2kg.



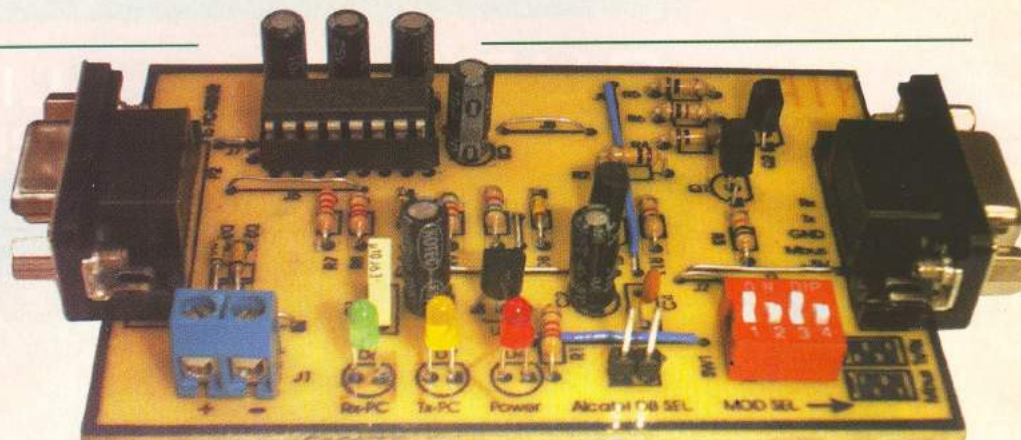
Sursă reglabilă 0...15V/3A
cu display LCD cu backlight

PS 1503SB

Cod 13485

Pret 2.990.000 lei

- Display LCD cu backlight pentru tensiune și curent;
- Reglaj tensiune și curent, 0...15V/0...3A;
- Riplu tensiune: 1mV_{max};
- Protejată cu siguranță fuzibilă;
- Dimensiuni: 215 x 155 x 45mm;
- Greutate: 3,5kg



Interfață universală de date

RS232 - telefon mobil

Croif V. **Constantin**

croif@elkconnect.ro

Mircea **Zbarnia**

electrozet@k.ro

Aplicația prezentată constituie un instrument util în laboratoarele de service telefoane mobile. În esență, fiecare telefon mobil dispune de un conector "universal" pe unde se realizează încărcarea acumulatorului, se conectează interfața de hands-free sau se face transfer de date (sub formă de modem, de exemplu) cu un PC.

Scopul principal al acestei interfețe universale este de a avea acces la memoria program și de date a telefonului, prin intermediul unor programe ce se găsesc deseori în variantă liberă ("free") pe Internet sau a celor achiziționate contra cost (recomandate). Bineînțeles, majoritatea site-urilor Web dedicate abundă de scheme de interfețe RS232-TTL în diverse topologii. Montajul prezentat are avantajul de universalitate, iar cei mai avizați cunosc bine acest lucru, el nemaiexigând alte adaptoare pentru diverse tipuri de terminale. Singurul lucru de care trebuie făcut rost este cablul - mufa - pentru telefon de un hands-free, de exemplu. Nu mai puțin adevărat este că azi se găsesc, cei drept uneori mai greu pentru anumite tipuri de telefoane, cabluri de date dedicate, importate din țările asiatice la prețuri relativ acceptabile (10...15USD). Pentru interfața prezentată, utilizarea sa la un anumit tip de telefon este condiționată de rutarea corectă a unor semnale printr-un dip-switch (SW1, figura 1) și de la un jumper - JP1. Există patru tipuri aparte de telefoane: cele care comunică serial prin 2 fire, respectiv **Tx** și **Rx** (majoritatea telefoanelor), gama Alcatel dual-band (DB), gama telefoanelor Nokia și/sau BOSH care comunică pe un singur fir, respectiv **MBUS**, și gama Motorola ce utilizează un alt tip de protocol și pentru care interfața prezentă nu utilizează. Se poate utiliza însă pentru modelele Motorola T190 și T191, pe la mufa de hands-free.

Revenind pe schema electrică, sunt prezentate setările care se fac la dip-switchul

SW1 cu 4 comutatoare, pentru selecție bus Tx/Rx sau MBUS. Dacă se dorește a se face transfer de date de la un telefon Alcatel DB la PC se selectează jumper-ul JP1 și modul Rx/Tx, așa cum se remarcă în schema electrică (figura 1). După cum probabil s-a remarcat, bus-ul MBUS pe un fir (pentru modelele Nokia și Bosh) se obține prin mixarea semnalelor Rx și Tx cu ajutorul tranzistoarelor Q1 și Q2, de tip BC547.

Conversia datelor de la semnale RS232 ($\pm 12V$) la TTL (0/5V) și invers este realizată de circuitul MAX232 (sau orice echivalent, ICL232), care a mai fost prezentat în revistă. El este un convertor de tensiune DC/DC, respectiv de nivele de semnal, ce înglobează patru buffer-e de date, "bidirecționale" două câte două. Palierul pozitiv al semnalului TTL este dictat de tensiunea de alimentare de la pinul 16, respectiv +5V, obținuți de la regulatorul LM78L05 sau orice alt echivalent, în capsulă TO92. Alimentarea cu tensiunea se poate face atât extern (de la o sursă de 12V, nestabilizată), cât și intern din portul serial de la liniile DTR și RTS, prin redresare cu D2 și D3. Dioda D1 are rol de separare.

Datele Rx-PC și Tx-PC de la portul serial al PC-ului merg la pinii 14 (T1 OUT) și, respectiv 13 (R1 IN). Se remarcă faptul că recepția de date Rx-PC de la telefon se face pe un pin de buffer (T1 OUT) de ieșire din MAX232, iar transmisia printr-un pin de intrare de buffer (R1 IN) către telefon (la R1 OUT). S-au notat pe schemă Tx-T și Rx-T semnalele de la telefon.

Prezența traficului de date este

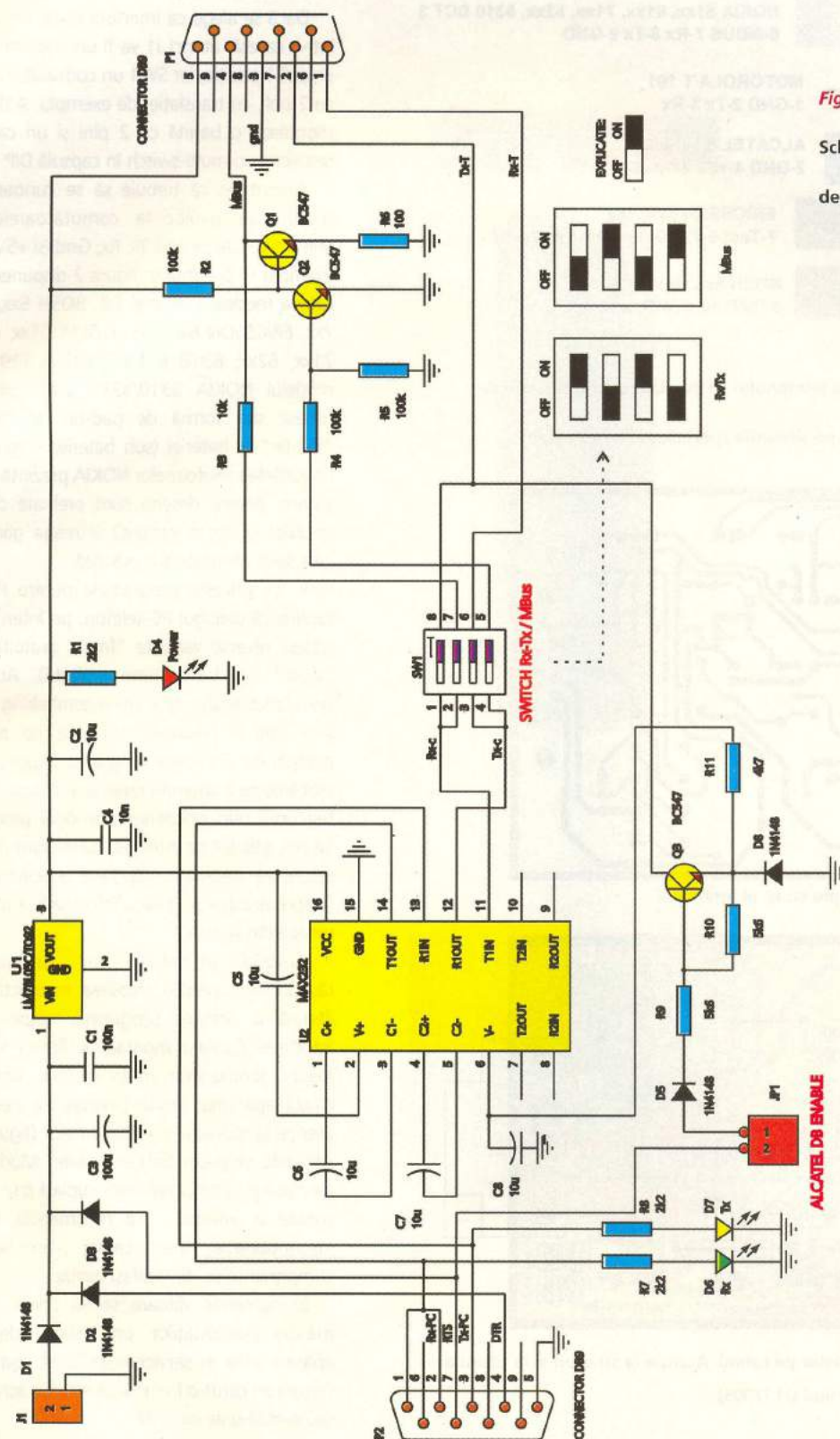


Fig. 1

Schema electrică a interfeței
de date RS232-telefon mobil

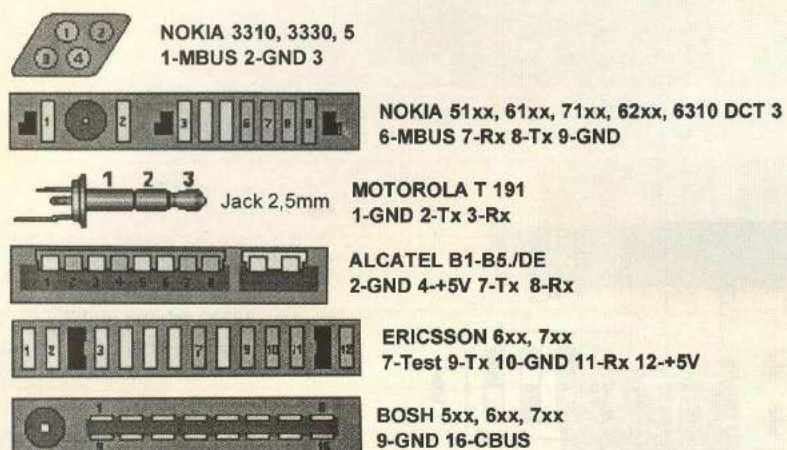


Fig. 2

Dispunerea pinilor de comunicație a telefonului cu PC-ul, la câteva modele de telefon. Gama completă se găsește pe site-urile specializate de pe Internet.

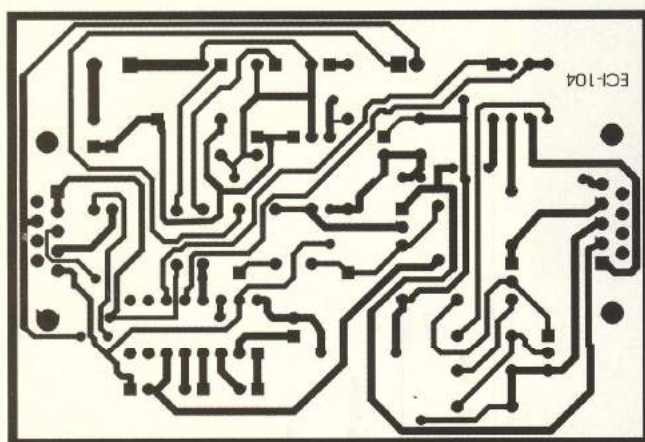


Fig. 3 Cablajul imprimat, simplu strat, al interfeței

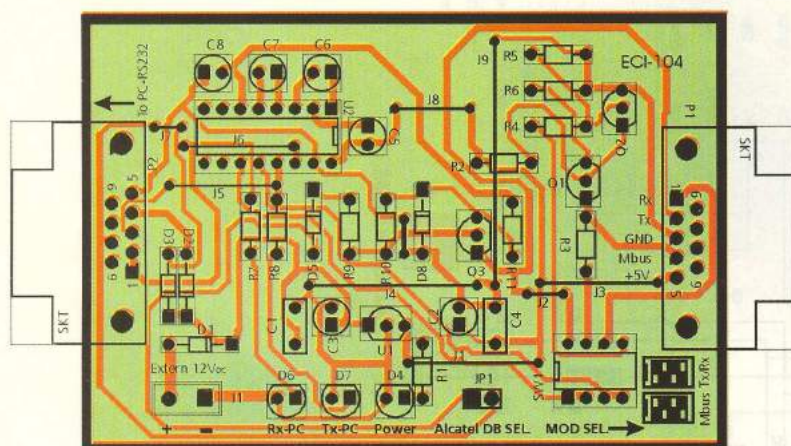


Fig. 4 Amplasarea componentelor pe cablaj. Atenție la ștrapuri și la capsula (dispunerea pinilor) regulatorului U1 (7805)

semnalizată de diodele LED D6 și D7. LED-ul D4 semnalizează prezența alimentării interfeței. Pentru Alcatel DB un semnal

provenind de la linia RTS (pinul 7 de la mufa DB9) se mixează cu semnalul Tx-T prin dip-switch-ul SW1, când este setat pe mod Tx/Rx,

iar J1 închis. Valorile condensatoarelor C5...C8 nu este critică, putându-se alege valori între 1...100μF.

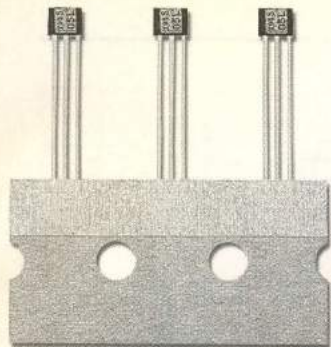
Dacă se alege ca interfața să fie introdusă într-o casetă, atunci J1 va fi un comutator cu un pol/1 poziție, iar SW1 un comutator dublu cu 2 poli, cu translație, de exemplu. Altfel, se montează o baretă cu 2 pini și un călăreț, respectiv un multi-switch în capsulă DIP.

Bineînțeles că trebuie să se cunoască și dispunerea pinilor la comutatoarele de telefon, respectiv pinii Tx, Rx, Gnd (și +5V). Ca exemplu se prezintă în figura 2 dispunerea la câteva modele - Alcatel DB, BOSH 5xx, 6xx, 7xx, ERICSSON 6xx, 7xx, NOKIA 51xx, 61xx, 71xx, 62xx, 6310 și MOTOROLA T191. La modelul NOKIA 3310/3330 acești pini se găsesc sub formă de pad-uri de test în "holder"-ul bateriei (sub baterie) - figura 2. Majoritatea telefoanelor NOKIA prezintă acest sistem. Aceste desene sunt preluate de pe Internet unde se prezintă întreaga gamă și care sunt verificate din practică.

În ce privește programele pentru PC ce facilitează dialogul PC-telefon, pe Internet se găsesc diverse variante "free", gratuite sau "light" (cu funcționare limitată). Adrese: www.chavalgsm.com, www.gsmhacking.com. Aici pot fi găsite și variante ce pot fi cumpărate. Cu aceste programe se pot șterge blocările pe o anumită rețea sau se depanează telefonul prin rescrierea memoriei program. Se pot găsi tot pe Internet, fișiere .bin pentru rescrierea memoriei program a telefonului. Despre acestea se găsesc informații la rubrica service din revistă.

Autorul articolului nu își asumă răspunderea pentru folosirea incorectă sau ilegală a acestor programe, respectiv a interfeței. Cablajul montajului (figura 3) este realizat simplu strat, motiv preferat, din care cauză apar mai multe ștrapuri, ce necesită atenție la montajul componentelor (figura 4). Anumite ștrap-uri trebuie izolate. Modul de amplasare a componentelor implică o utilizare ușoară a interfeței. Se recomandă să se inscripționeze pe cablaj amplasarea componentelor, din același motiv.

În numerele viitoare se va continua, în măsura posibilităților, prezentarea de alte aparate utile în service-urile GSM, așa cum cititorii au cerut-o în mod insistent în scrisorile sau e-mail-urile lor. ♦



Foaie de catalog

TLE 4905/35/45 L

Traductoare de proximitate cu efect HALL

Cod	Denumire	Preț (lei)
9867	TLE 4905 L	30.000
8973	TLE 4935 L	30.000
9866	TLE 4945 L	35.000

Circuitul integrat TLE4905 (și ceilalți membri ai familiei TLE49X5) este un traductor de proximitate ce funcționează pe baza efectului Hall și a fost conceput pentru aplicații industriale care privesc poziționarea precisă, controlul motoarelor de curent continuu fără perii, determinarea unghiului de rotație etc. Este protejat în cazul inversării accidentale a polarității tensiunii de alimentare și la apariția unor perturbații de natură electrică. În tabelul 1 se poate observa semnificația fiecărui terminal în parte.

Capsula include senzorul Hall, un etaj amplificator, și un circuit trigger Schmitt (figura 1). Ieșirea se face printr-un etaj cu colectorul în gol, iar pentru minimizarea influenței tensiunii de alimentare asupra nivelurilor de comutație, blocurile amintite mai sus se alimentează prin intermediul unui stabilizator intern.

Caracteristici electrice

Circuitele se alimentează cu tensiuni cuprinse între 3,8 și 24V, consumând maxim 8mA. Pot funcționa la temperaturi din gama -40...150°C iar timpii de comutație sunt de 1μs.

În tabelul 2 se prezintă valorile inducției magnetice corespunzătoare pragului inferior și pragului superior de comutare. Valorile sunt valabile pentru o temperatură de 25 °C.

Mod de funcționare

În cazul traductoarelor unipolare, dacă un câmp magnetic extern este aplicat în direcția indicată în figura 2 și inducția magnetică

Detectoarele de proximitate sunt utilizate

în diverse domenii, de la controlul accesului

până la acționările electrice din industrie.

Prezentăm o gamă de circuite de mici

dimensiuni, pretable în diverse aplicații de

acționări sau măsurări electrice.

TABELUL 1 Semnificația pinilor circuitului TLE49x5

Terminal	Simbol	Semnificație
1	V _s	Tensiune de alimentare
2	GND	Masă
3	Q	Ieșire

TABELUL 2 Valori ale inducției magnetice corespunzătoare pragurilor de comutare a circuitelor din seria TLE49x5

Parametrul	Valori limită						UM
	TLE 4905 unipolar		TLE 4935 bipolar latch		TLE 4945 bipolar switch		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
B _{op}	7	18	10	20	-6	10	mT
B _{on}	5	16	-20	-10	-10	6	mT
Histerezis	2	6	20	40	2	10	mT

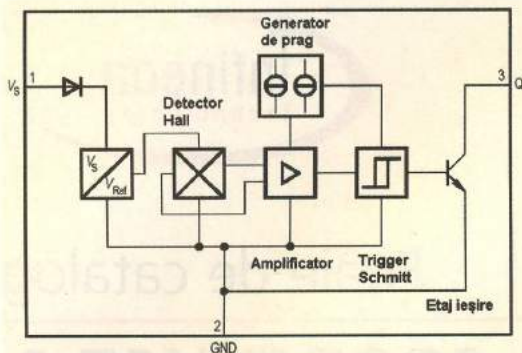


Fig. 1 Schema bloc a circuitului seria TLE49x5

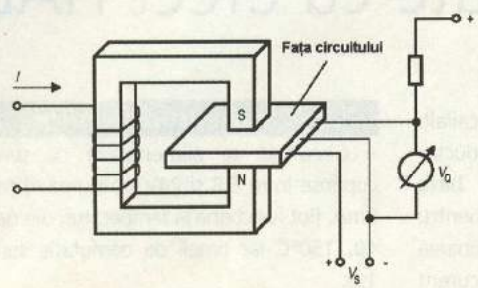


Fig. 2 Amplasarea circuitului în câmp magnetic

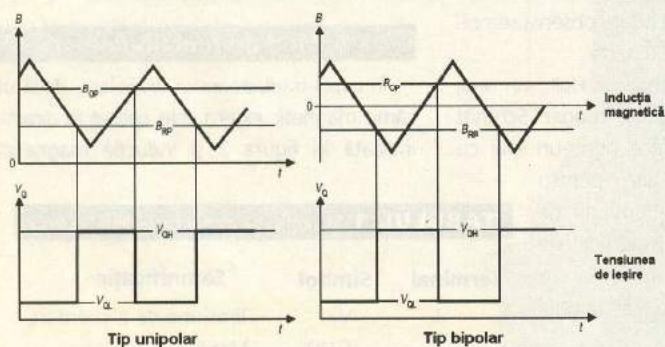


Fig. 3 Caracteristicile de comutare

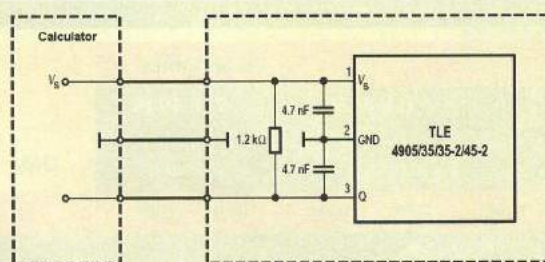


Fig. 4 Modul de utilizare recomandat de producător

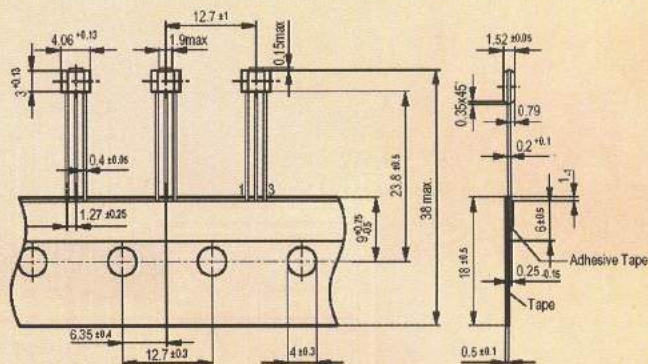


Fig. 5

Dimensiunile capsulei de prezentare

depășește la un moment dat valoarea de prag BOP, tensiunea ce apare pe senzorul Hall, după ce este amplificată, determină comutarea trigger-ului și intrarea în saturație a tranzistorului final. Prin urmare, ieșirea va indica 0 logic.

În cazul traductoarelor bipolare, un câmp magnetic pozitiv de inducție mai mare decât BOP va comuta ieșirea în 0 logic, iar un câmp invers va determina trecerea ieșirii într-o valoare logică ridicată. În absența câmpului magnetic, traductoarele cu latch păstrează la ieșire valoarea care exista imediat înainte de dispariția câmpului.

Mai multe informații se pot obține după Internet de la adresa producătorului: www.infineon.com. ♦

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

STAȚII DE EMISIE-RECEPȚIE ÎN UIF

cod 13483

preț 3.990.000 lei



Velleman prezintă o pereche de stații de emisie-recepție, de mărime comparabilă cu cea a unui pachet de țigări, care funcționează în UIF și are greutatea de numai 160g.

Aparatul, cu denumirea comercială PMR1, are o rază de acțiune în câmp deschis de cel puțin 2km. Prezintă o serie de facilități, cum sunt: squelch încorporat, apel tonal și afișaj cu LED-uri care indică numărul canalului selectat, care se stinge după circa 5 secunde, în scopul economiei de energie electrică. Este dotat cu o cască miniatură și cu un minimicrofon care se poate prinde de reverul hainei sau al cămășii.

Principalii parametri tehnici:

- Banda de frecvențe: 446,00625-446,09375MHz;
- Numărul de canale: 8;
- Ecartul de frecvență între 2 canale alăturate: 12,5kHz;
- Modulația: de frecvență;
- Puterea la emisie: 500mW;
- Raza de acțiune în câmp deschis: 2km;
- Alimentarea: 3 baterii R6 sau 3 acumulatori format R6;
- Durata de funcționare în starea de emisie:
- cu 3 baterii R6 - alcaline: 30 ore;
- cu 3 acumulatori (600mA/h): 10 ore.

Alegerea numărului canalului preferat se face cu ajutorul a două taste: up și down.

Porțirea se face de la butonul potențimetrului de volum. Tasta CALL, atunci când este acționată, transmite un scurt apel tonal când dorim să atenționăm pentru o legătură radio bilaterală. Trecerea în starea de emisie se face apăsând butonul lateral însemnat PTT.

Aparatul este prevăzut cu o tastă MON care dezactivează sistemul SQUELCH.



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 7 și 8/2000*



3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA



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)

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

Claudia Ghiță

TRIMITEȚI TALONUL COMPLETAT

Revista **ConexClub**

ȘI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREȚUL ÎN LEI) PE

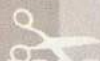
Str. Maica Domnului 48,

sector 2, București,

Cod poștal 72223

ADRESA

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

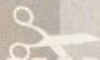
Nume Prenume

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 <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <

Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02

Fax: (021) 255.46.62

E-mail: office@agnor.ro

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

Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3

 **AGNOR HIGH TECH**



Indicator de distorsiuni pentru amplificatoare

Marian **Dobre**
productie@conexelectronic.ro

În cazul tuturor amplificatoarelor audio de putere, mai ales în cazul echipamentelor Hi-Fi, intrarea acestora în limitare provoacă cel puțin o distorsionare supărătoare a semnalului redat. În afară de acest fapt apare pericolul, datorat armonicilor, de a provoca (prin creșterea puterii la frecvențe înalte) distrugerea tweeter-elor.

Sunt multe scheme care previn intrarea în limitare prin evaluarea semnalului de intrare sau a excursiei semnalului de ieșire fără a mai lua în considerare că majoritatea circuitelor integrate (monolitice sau hibride) realizate recent conțin deja etaje care joacă acest rol.

În continuare se prezintă (figura1), o schemă electrică de acest gen utilizând în principal 2 tranzistoare (pnp, npn) și un amplificator operațional dublu care se poate folosi la un etaj de putere stereo alimentat simetric față de masă cu tensiuni cuprinse între $\pm 20V$ și $\pm 80V$.

Într-o situație normală (fără limitare) cele 2 tranzistoare sunt deschise, căderea de tensiune pe rezistoarele din emitoare ($1k\Omega$) fiind de aproximativ $3V$ asigurată de valoarea lui $R2$

TABELUL 1

Tensiuni de alimentare (V)	Valoare R1 (Ω)	Putere R1 (W)
+/-20	390	0,5
+/-30	820	0,5
+/-35	1000	1
+/-40	1200	1
+/-50	2200	2
+/-60	2700	2
+/-80	3300	2

TABELUL 2

Tensiuni de alimentare (V)	Valoare R2 ($k\Omega$)	Putere R1 (W)
+/-20	12	0,25
+/-30	18	0,5
+/-35	22	0,5
+/-40	25	0,5
+/-50	33	0,5
+/-60	39	0,5
+/-80	51	1

TABELUL 3

Tensiuni de alimentare (V)	Valoare R3, R4 (k Ω)
+/-20	33
+/-30	27
+/-35	22
+/-40	18
+/-50	15
+/-60	12
+/-80	10

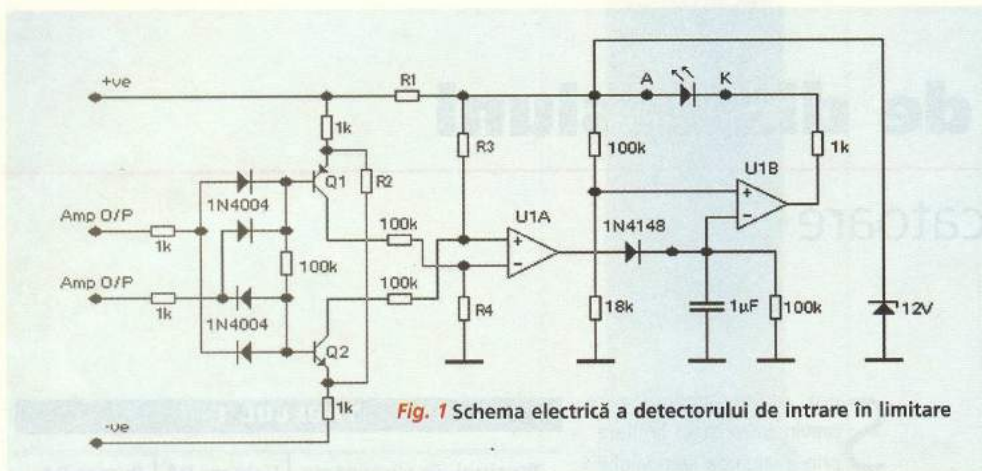


Fig. 1 Schema electrică a detectorului de intrare în limitare

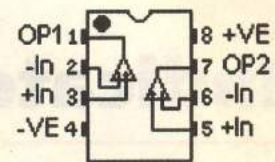


Fig. 2

Amplificatorul operațional

(dublu) LM1458

funcție de tensiunile de alimentare (tabelul 2), iar ieșirea secțiunii A a operaționalului rămâne la masă și ieșirea secțiunii B se va afla în stare

"sus", LED-ul de "clipping" rămânând stins. Tranzistorul Q1 (pnp) detectează vârfurile (peak-urile) pozitive, iar tranzistorul Q2 (npn)

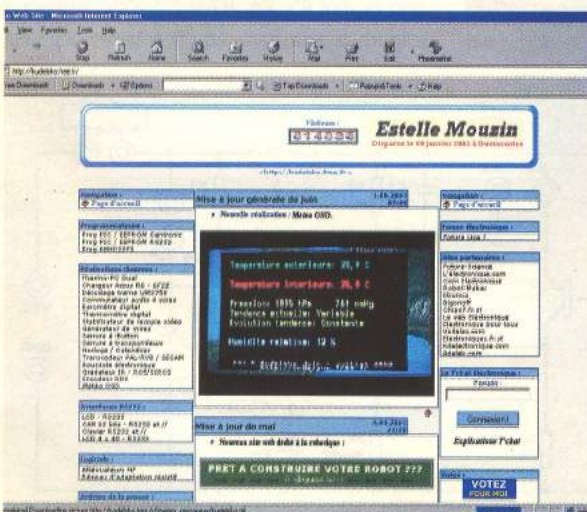
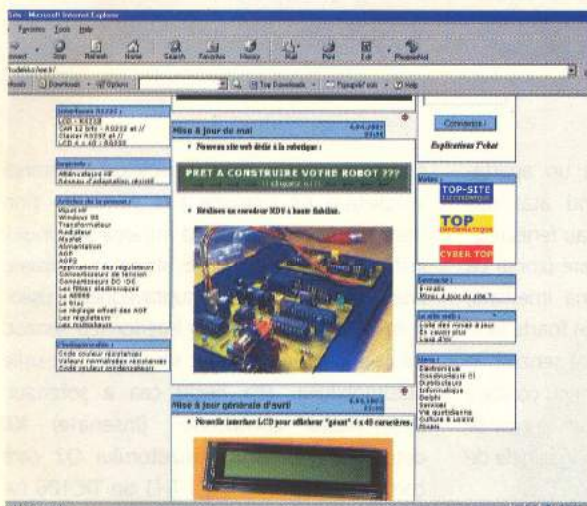
vârfurile negative ale semnalului de ieșire furnizat de amplificatorul de putere. Să presupunem că a apărut un vârf pozitiv de semnal ceea ce determină blocarea lui Q1 care face ca ieșirile lui U1 să basculeze în stări opuse celor din situația precedentă făcând ca LED-ul să se aprindă semnalizând astfel intrarea amplificatorului în saturație. În mod similar se petrec lucrurile pentru vârfurile negative, de data aceasta Q2 provocând bascularea lui U1.

Valorile rezistoarelor R1, R2, R3, R4 sunt corelate funcție de tensiunile de alimentare și sunt redate respectiv în tabelele 1, 2 și 3. Se recomandă ca tranzistoarele Q1 și Q2 să fie de tipul BC639 și, respectiv, BC640. Viteza de creștere a amplificatorului operațional nu este critică și ca atare se poate utiliza un LM1458 sau ceva similar (figura 2). Pentru funcționare stabilă, operaționalul se alimentează stabilizat ca de altfel și divizorul care fixează pragul de basculare pentru U1B. ♦





<http://kudelsko.free.fr>



Electronică On-line

Kudelsko's Web Site

Cel mai ieftin și la îndemână mijloc de informare pentru electroniști este Internetul. Navigând pe Web se pot descoperi site-uri dedicate informării generale sau detaliate, cursuri de electronică analogică sau digitală, de microcontrolere, colecții de scheme electronice grupate pe categorii sau, cum este cel prezentat, site-uri ce prezintă construcții practice detaliate.

Realizat în limba franceză "Kudelsko's Web Site" constituie un dosar prețios de aplicații practice moderne, bazate în special pe microcontrolere din seria PIC de la Microchip sau HC de la Motorola. Vizitatorul poate găsi aplicații utile ca: termometru digital pentru PC dual, comutator audio 4 canale telecomandat, barometru digital, termometru digital, generator de miră, control acces cu buton Dallas (iButton) sau de proximitate, interfață pentru afișare OSD pe un monitor a caracteristicilor vremii - viteză vânt, temperatură, umiditate, tendințe, etc., încărcător pentru acumulator tip R6 sau 6F22.

Autorul a dedicat o rubrică specială programatoarelor

pentru microcontrolere PIC și 68HC11F1, pe baza cărora sunt realizate majoritatea aplicațiilor enumerate mai sus.

O altă categorie de prezentări de aplicații practice sunt diversele interfețe: afișor LCD - RS232 de la care prezentăm și imagini, sau convertor analog-numeric pe 12 biți pe RS232.

Toate aceste aplicații sunt prezentate detaliat, pe subcapitole: prezentare, realizare, impresii, sfaturi practice etc. Cel mai interesant este că se pot obține toate informațiile atât sub formă printată, cât și sub formă de fișiere în diverse formate, arhivate (schema electrică, desenele cablajelor, programele pentru μC .asm sau .hex, software acolo unde este cazul), accesul la acestea fiind liber. Rubrica software propune un program de calcul pentru atenuatoare RF și pentru rețele de adaptare rezistive. Un capitol important este dedicat unei colecții de articole apărute în revistele Elektor sau Electronique Pratique, ce prezintă aspecte teoretice și practice despre: transformatoare, radiatoare, tranzistoare, amplificatoare operaționale, regulatoare și convertoare de tensiune, prezentarea circuitului 555, etc.

Tot pe acest site poate fi găsit codul culorilor pentru rezistoare sau condensatoare sau valorile normalizate de rezistoare.

La fel de interesantă este și rubrica de link-uri către site-uri la fel de interesante, cu aplicații practice; așa redacția a descoperit un curs complet pentru microcontrolerul PIC16F84.

Considerăm că prezentarea acestui dosar pentru electronică se va dovedi utilă, un argument de a fi vizitat și a descoperi aplicații interesante. ♦

Interfață pentru alarmă cu 2 zone

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

Interfața pentru alarmă prezentată se remarcă prin simplitate și fiabilitate, putând face parte dintr-un sistem complex alături de Cifrul

Electronic K6400 de la

Velleman (prezentat în revistă acum câteva numere), senzori

(contacte magnetice, senzori

de mișcare în infraroșu - PIR,

barieră în infraroșu, senzor de

vibrații, care se pot procura de

la Conex Electronic), o sirenă

electronică și o sursă de

alimentare cu acumulator de

back-up. Are 2 zone de

supraveghere: una cu

temporizare la intrare fără

autometinare (pentru a nu

complica schema), iar cealaltă

cu acționare imediată.



Interfața poate fi montată la un apartament, de exemplu, protejând atât ușa principală cât și cele auxiliare sau ferestre. Prin faptul că dispune de o intrare (zonă) cu anclanșare întârziată, cât și una imediată, independent, interfața se pretează foarte bine pentru un autoturism, utilizând ca senzori fie contacte pentru uși, fie un sistem cu contacte plus senzor de vibrație (soc) mecanice care se găsește la preturi rezonabile în magazinele de componente electronice.

Descrierea schemei electrice

Contactul (contactele înseriate ale

diverșilor senzori), ce se conectează la Intrarea Imediată - KII (bornele KII1 și KII2) - prin deschiderea sa, determină intrarea sistemului instantaneu în starea de alarmare. Intrarea poate fi utilizată pentru supravegherea ușilor interioare sau a spațiului interior (cu senzori PIR) de la un apartament sau case, sau ușile automobilului, alta decât cea a șoferului. Deschiderea contactelor (înseriate) KII determină saturarea tranzistorului Q2 care comandă grila tiristorului TH1 tip TIC106 (se poate înlocui cu tiristorul TIC116 pentru 8A) prin grupul R5, R6, R7 și C2. Condensatorul asigură o amorsare sigură a tiristorului TH1

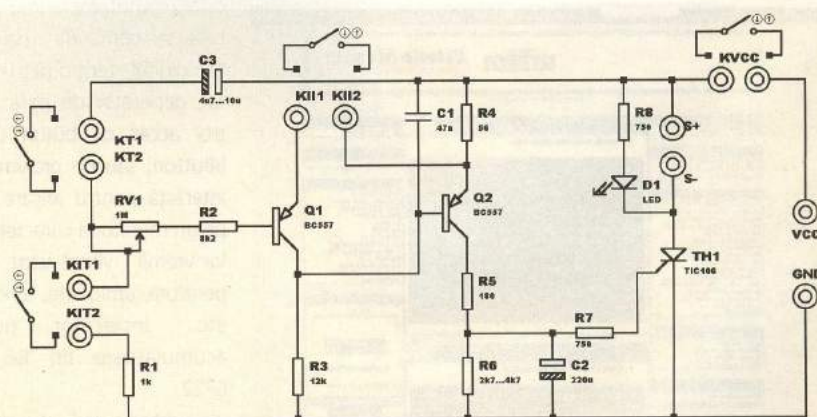


Fig. 1 Schema electrică a interfeței

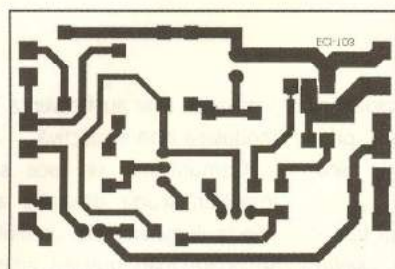
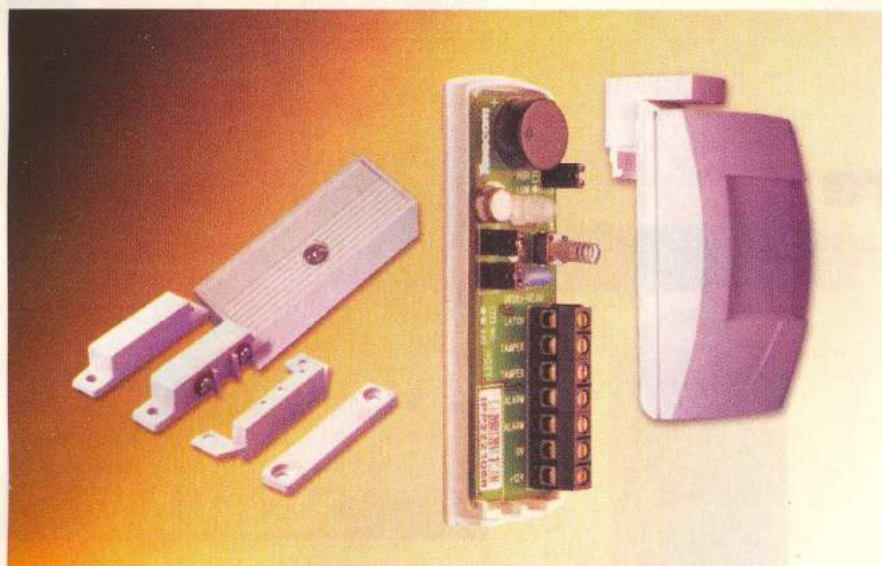


Fig. 2 Cablajul imprimat al interfeței

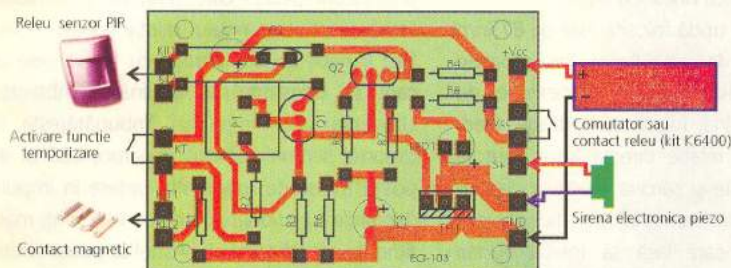
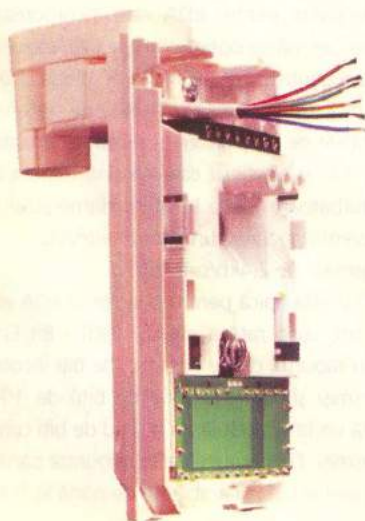


Fig. 3 Amplasarea componentelor și aparatelor



(fără avertizări false). Interesant este că LED-ul asigură automenținerea alarmei (conducția tiristorului).

Tranzistorul Q1 permite anclanșarea întârziată a alarmei prin deschiderea senzorului - contact KIT (Intrare Temporizată) - înseriat cu grupul integrator R1-C3. Temporizarea la intrare se reglează din RV1 (sau se modifică C3) în gama 5...60s.

Deschiderea întrerupătorului KT (contact temporizare) anulează această temporizare.

KVcc este comutatorul prin care se realizează alimentarea interfeței.

Utilizare

La borna dedicată comutatorului KVcc se

montează întrerupătorul general de alimentare sau ieșirea unui dispozitiv de acționare cu cod sau telecomandat. Se alimentează montajul cu 6...12V la bornele +Vcc și GND. Sirena electronică (atenție, nu difuzor) se montează la bornele S+ și S-. Se recomandă utilizarea unui model de sirena de la Velleman.

La bornele KIT1 și KIT2 se montează contactele senzorilor pentru "ușa principală", cu întârziere de câteva secunde la avertizare. La celelalte uși se montează întrerupătoarele pentru borne (KII1 și KII2). Prezența comutatorului KT (funcție: activare temporizare intrare) permite accesul proprietarului fără anclanșarea imediată a alarmei, cu condiția ca ușa să rămână deschisă un anumit interval de timp maxim (să nu se depășească temporizarea la intrare), prestabilit din semireglabilul RV1. Dacă se utilizează interfața în varianta cu temporizare bornele KT se scurtcircuitază.

La părăsirea "obiectivului" supravegheat se alimentează montajul prin acționarea comutatorului KVcc (care poate fi ieșirea de releu de la un cifru electronic tip K6400 de la Velleman sau ieșirea de releu a unei acționări cu telecomandă de tip ansamblu emițător/receptor cu telecomandă realizat de Conex Electronic).

Se impun câteva observații:

- Dacă alarma pornește accidental (LED-ul se aprinde) se va reacționa KVcc,
- Dacă montajul este instabil la tensiuni peste 9V se va modifica valoarea condensatorului C1 de la 47nF la 47uF, iar R6 trebuie

înlocuit cu un rezistor de valoarea 180 Ohmi.

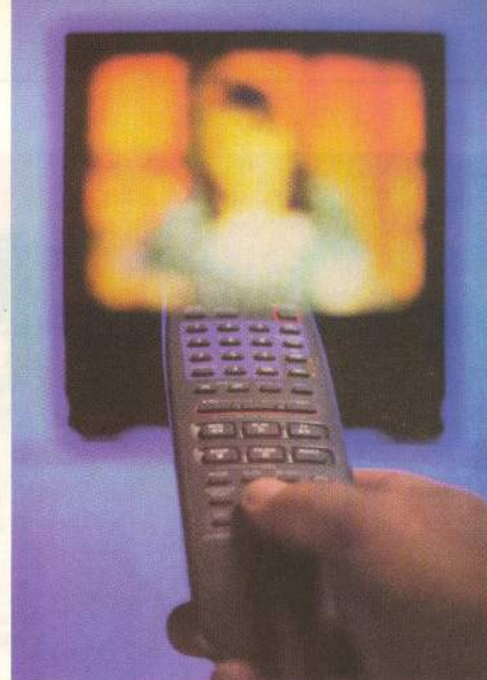
Cu KIT și KII închise alarma este în stare de veghe. Se va părăsi locuința pe ușa ce are montat "senzorul" KIT (obligatoriu! altfel alarma se acționează), astfel încât să nu fie depășit intervalul de timp prestabilit din RV1. La revenire acasă se va deschide ușa și se va acționa KVcc pentru a dezactiva alarma.

Pentru că este un dispozitiv de securitate se recomandă alimentarea montajului, ca de altfel a întregului sistem - interfață, senzori, sirena - de la o sursă de tensiune cu acumulator de back-up, de exemplu cum este cea prezentată în numărul 5/2003 al revistei Conex Club. Se recomandă utilizarea unui acumulator de minim 12V/3Ah pentru a asigura curentul necesar sistemului pe o perioadă mai îndelungată în stare de veghe. ♦

Introducere

în IrDA

Ștefan **Laurențiu**, YO3GWR
stefan_l_2003@yahoo.com



Comunicația de date prin radiații infraroșii a apărut din necesitatea de a interconecta ușor aparate (unele portabile, altele fixe) situate la mică distanță unul de celălalt, de exemplu conectarea agendei electronice la calculator sau la imprimantă sau conectarea unui multimetru electronic la un calculator. Astfel se extinde succesul telecomenzilor de la aparatura electrocasnică. Acest mod de interconectare este avantajos deoarece se elimină dependența de conectoare și conexiuni prin cablu, adesea stânjenitoare, se realizează o separare gavanică bună între cele două aparate și poate fi realizată cu componente de mici dimensiuni. IrDA este un standard

propus de către Infrared Data Association pentru a realiza transferul de date prin radiație IR între două aparate aflate la mică distanță unul față de celălalt.

Standardul se referă atât la nivelul fizic - componentele necesare, cât și la nivelul protocolului utilizat de aceste componente pentru a comunica unele cu altele.

Lungimea de undă folosită este de 875nm (cu o toleranță de cca. 30nm). Receptoarele includ o fotodiodă PIN în conexiune de generator (lumina incidentă extrage electroni). Există o relație directă între energia radiației incidente și sarcina electrică dezvoltată de fotodiodă. Semnalul recepționat trece printr-un filtru care lasă să treacă numai

semnalele care au frecvența permisă pentru modulația IrDA respectivă.

Comunicația se face sub formă de impulsuri scurte deoarece astfel se poate rejecta iluminarea din mediul înconjurător și se poate mări puterea emisă. La receptor există circuite de reglare automată a amplificării (AGC) care adaptează sensibilitatea acestuia la nivelul relativ constant sau lent variabil (în comparație cu frecvențele la care se transmite) al iluminării ambiante. Utilizarea unor impulsuri îmbunătățește și raportul semnal-zgomot deoarece LED-ul IR poate transmite mai multă putere în impuls (limitările funcționării continue la curenți mari fiind de natură termică). Astfel se poate emite de patru-cinci ori mai multă putere decât în cazul în care LED-ul ar lumina continuu. De obicei există componente speciale, denumite transceivere pentru IrDA care încorporează, într-o carcasă cu optică convenabilă, etajul de putere pentru atacul LED-ului IR, dioda LED IR utilizată la emisie, dioda PIN de recepție, circuitele de amplificare la recepție, circuitele de AGC și un filtru care elimină impulsurile perturbatoare aflate în afara domeniului de frecvență corespunzător vitezelor de transmisie de 2,4kb/s-4Mb/s.

Distanța tipică pentru o legătură IrDA este de 1m, cu o rată a erorilor (BER - Bit Error Ratio raportul dintre numărul de biți incorect transmiși și numărul total de biți) de 10⁻⁹, adică un bit eronat la un miliard de biți corect transmiși. Funcționarea este asigurată până la un nivel al luminii ambiante de până la 10klx,

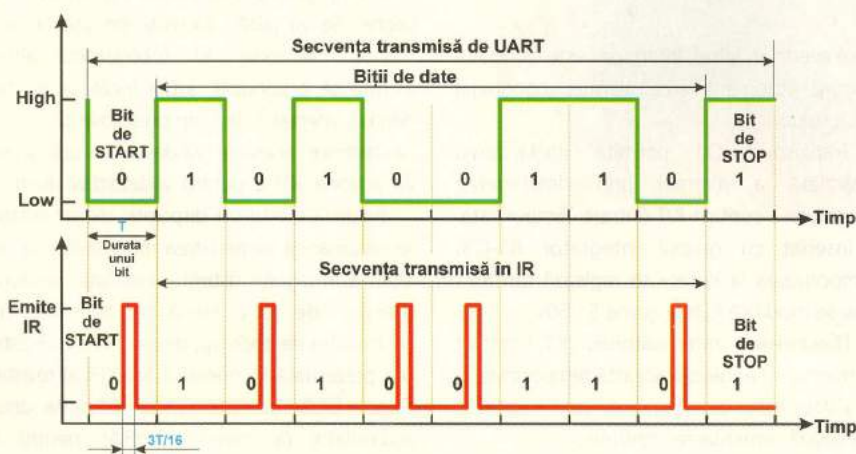


Fig. 1 Secvență de transmisie în standardul IrDA v.1.0

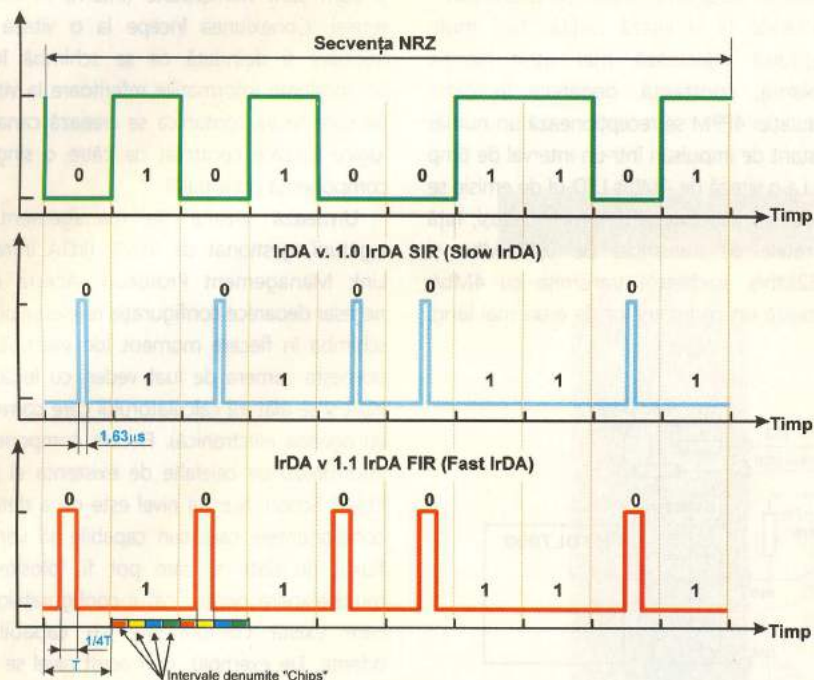


Fig. 2 Secvență de transmisie în standardul IrDA v.1.1

octet	octet	octet	octet	max. 2045 octeți	octet	octet	octet
Secvența de START	Secvența de START	ADRESA	control	DATE	16 biți detectie/corecție erori	CRC-CCITT16	Secvența de STOP
01111110	01111110						01111110

Fig. 3 Structura pachetului transmis la v.1.1

Octetul de date		Octetul de codificat	Secvența de date 4PPM
[hexa]	[binar]		
1B	00011011	00 01 10 11	0001 0010 0100 1000 0001 0010 0100 1000
0B	00001011	00 00 10 11	0001 0010 1000 1000
A4	10100100	10 10 01 00	1000 0100 0010 0010

primul transmis ultimul transmis

Secvența nivelului legatura							
octet	octet	octet	max. 2045 octeți	octet	octet	octet	octet
Secvența de START	ADRESA	control	DATE		32 biți detectie/corecție erori	CRC-CCITT32	Secvența de STOP
01111110							01111110

Fig. 4 Modulație 4PPM la standardul v.1.1

cea ce corespunde luminii (intense) de zi (este drept, în plin soare se poate depăși această valoare). Valorile de mai sus sunt definite pentru un unghi de aliniere de 150 între receptor și emițător. Totuși standardul solicită ca măsurarea puterii de ieșire pentru emițător să se facă până la un unghi de 300. Există și emițătoare mai directive, pentru distanțe mai mari de lucru.

Componentele IrDA sunt realizate în conformitate cu două standarde: versiunile IrDA 1.0 și IrDA 1.1.

Pentru versiunea 1.0 vitezele de transmisie sunt cuprinse între 2400 și 115200 biți pe secundă (b/s). Din figura 1 se poate vedea cum arată datele transmise pentru standardul 1.0. Se utilizează un impuls luminos cu durata de 3/16 din durata unui bit pentru a transmite un zero logic. Nu se transmite nimic pentru unu logic. Formatul datelor este asemănător cu cel de la interfețele seriale obișnuite (UART), cu un bit de start, un număr de biți de date și un bit de stop. Se poate utiliza fie un raport de 3/16 din durata unui bit, fie un puls de cu lungime fixă de 1,63ms (cea ce corespunde la 3/16 din durata unui bit pentru o rată de 115kb/s).

Standardul IrDA v.1.1 definește vitezele de 0,576Mb/s și 1,152Mb/s. Transmisia unui bit se face cu un raport semnal/pauză în de 1/4. În figura 2 se poate vedea o astfel de secvență transmisă. Semnalul NRZ de intrare reprezintă datele care trebuie transmise, fără modulație suplimentară. Transmisia este sincronă iar structura pachetului se poate vedea în figura 3. Se utilizează o secvență de start la început formată de două cuvinte de start (octetul fix 01111110) apoi un octet de adresă, urmat de octeții de date, de cei doi octeți pentru codul ciclic de detecție/corecție a erorilor și de o secvență de stop (octetul fix 01111110). Octeții de date conțin un prim octet de control, după care pot urma până la 2045 octeți de date.

Tot în cadrul standardului v1.1. se poate realiza o comunicație de date la o viteză de 4Mb/s utilizând o codificare suplimentară (modulație) denumită 4PPM (de la Four Pulse Position Modulation) - o modulație în poziție a unui impuls. Doi biți sunt codificați sub forma poziției unui impuls în cadrul unui interval de timp împărțit în patru zone. Impulsul durează 1/4 din intervalul total. Cele patru zone, cu impulsul care aprinde LED-ul aflat în primul, al doilea, al treilea sau al patrulea interval se numesc chips-uri. În așa

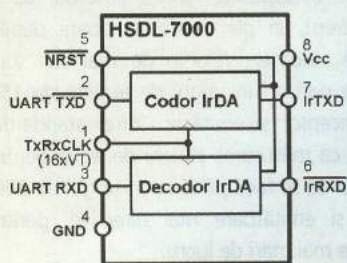


Fig. 5 Codor/decodor pentru IrDA v1.0, HSDL 7000, realizat de HP

utilizate în cazul precedent, deci datele pot fi transferate la o viteză dublă. Mai mult, receptorul rejectează mai ușor lumina ambiantă, constantă, deoarece în cazul modulației 4PPM se recepționează un număr constant de impulsuri într-un interval de timp dat. La o viteză de 4Mb/s LED-ul de emisie se aprinde cu o frecvență de 2MHz. Totuși, față de ratele de transmisie de 0,576Mb/s și 1,152Mb/s, pachetele transmise cu 4Mb/s utilizează un cod corector de erori mai lung,

și cum sunt numerotate (intern) în cadrul rețelei. Conexiunea începe la o viteză de 9600b/s și de îndată ce se schimbă între componente informațiile referitoare la viteza pe care se va comunica se creează canalele logice (fiecare controlat de către o singură componentă principală).

Urmează nivelul de management al legăturii, gestionat de IrLMP (IrDA Infrared Link Management Protocol). Acesta este necesar deoarece configurația rețelei se poate schimba în fiecare moment (de exemplu se pornește camera de luat vederi cu legătură IrDA și se alătură calculatorului care conversa cu agenda electronică). Fiecare componentă informează pe celelalte de existența ei prin IrLMP. Scopul acestui nivel este de a detecta componentele care sunt capabile să verifice fluxul de date și care pot fi folosite ca multiplexoare pentru cazul configurațiilor în care există componente cu capacități diferite. De exemplu, prin acest nivel se află dacă o componentă este în aria de conectare. Făcând o comparație grosieră cu structura rețelei Internet, IrLAP ar fi (exceptând rezoluția de adresare) echivalentul protocolului de Internet (IP), iar IrLMP ar fi echivalentul socket-urilor din cadrul comunicației TCP/IP. Totuși acest nivel nu definește o modalitate sigură de creare a unui canal de comunicație (asemănător celui din TCP); acesta este definit de nivelul transport: IrDA Transport Protocol denumit și Tiny TP. Acest nivel gestionează canalele virtuale dintre componente, efectuează corecția erorilor, separă datele în pachete și le reassemblează etc. Este asemănător TCP.

Deasupra se află nivelul obiect IrDA Object Exchange Protocol (IrOBEX) care implică un protocol simplu de definire a comenzilor PUT/GET, permițând transferul datelor binare între componente. Standartul definește ce trebuie să conțină un pachet pentru ca toate componentele să se recunoască și să comunice. Deasupra acestui nivel sunt realizate diferite protocoale particularizate pe aplicație (Ir Mobile Communications - pentru notebook-uri, GSM, IrTran-P de la Ir Transfer Picture pentru aparate de fotografiat sau camere numerice).

Revenind la componente, acestea pot fi întâlnite atât ca elemente optice de emisie și recepție independente (de exemplu LED-urile HSDL4230 și HSDL4220 de la Hewlett-Packard/Agilent Technologies care permit viteze de 10Mbit/s, curenți de comandă de

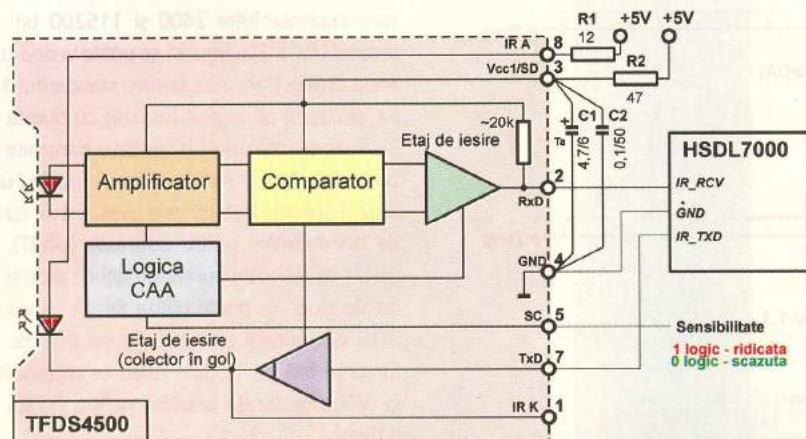


Fig. 6 Mod de conectare între transceiverul TFDS 4500 și codorul/decodorul HSDL 7000

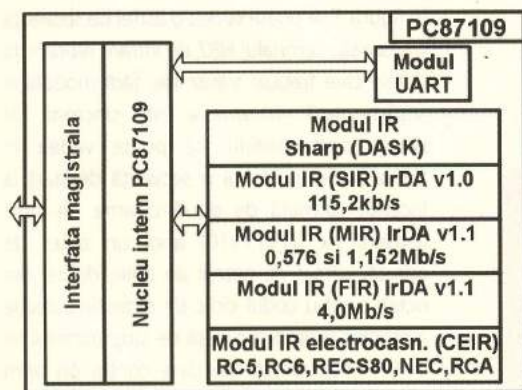


Fig. 7 Circuit utilizat în PC-uri, produs de National Semiconductor

fel informația este transportată sub forma poziției unui impuls, în comparație cu existența sau non-existența unui impuls în metoda precedentă. Un exemplu de transmitere a unor octeți, cu codificarea suplimentară impusă de modulația 4PPM este indicat în figura 4. De exemplu biții 00 se transmit ca 1000, 01 ca 0100, 11 ca 0001. Principalul avantaj constă în faptul că se transmit efectiv doar jumătate din impulsurile

(IrDA Infrared Link Acces Protocol) derivat din protocolul HDLC. El realizează "încapsularea" informației și, în cazul funcționării mai multor componente într-o rețea asigură o modalitate de arbitraj între componentele rețelei pentru evitarea coliziunilor. În acest fel la un moment dat există o singură unitate principală care transmite, restul fiind secundare. Comunicația este (întotdeauna) semi-duplex. Tot IrLAP descrie cum stabilesc legătura componentele

pe 32 de biți (patru octeți). Structura pachetului se poate vedea tot în figura 4.

Fiind vorba de un sistem modern de transmisie de date, structura sa respectă standardul ISO OSI (Open Systems Interconnect); o structură organizată pe nivele. La bază se află nivelul fizic - optica, circuitele și modalitatea de codificare/decodificare.

La nivelul imediat superior - nivelul protocol, se utilizează un protocol denumit IrLAP

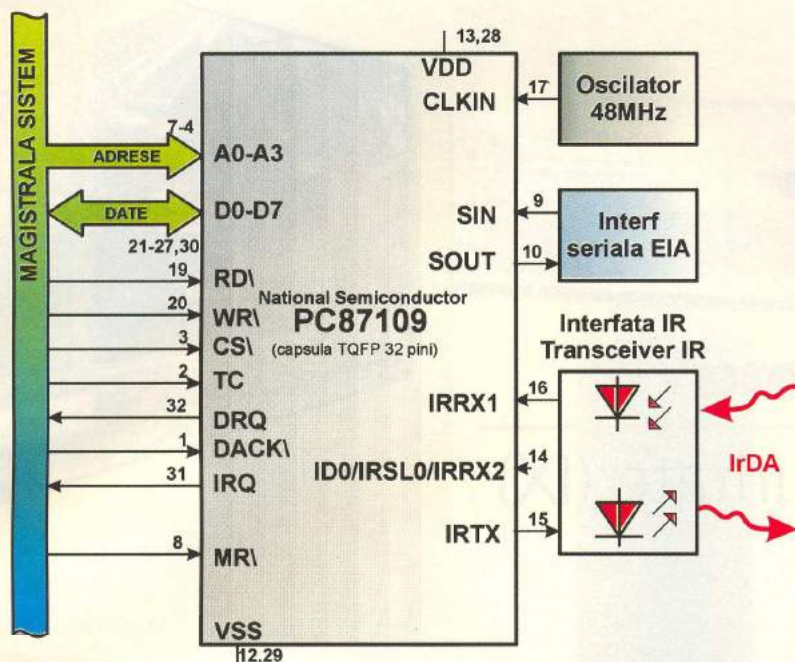


Fig. 8 Schemă simplificată de conectare a lui PC87109

500mA cu factor de umplere de 20% sau 100mA în regim continuu) cât și ca transceiver (de exemplu TFDS4500) sau circuite specializate. Tot HP/Agilent produce un codor/decodor pentru IrDA v1.0 sub codul HSDL-7000. Acesta este un circuit integrat (într-o capsulă cu 8 pini) care are două linii de interfață cu UART-ul standard (TxD/RxD) și două linii de interfață pentru optică (IrTXD/IrRXD). În afară de pinii de alimentare și Reset mai necesită din exterior o frecvență de ceas de 1,8432MHz, de 16 ori mai mare decât viteza de transmisie (115200x16). Schema bloc și dispunerea terminalelor este cea din figura 5.

În figura 6 se poate vedea schema bloc și modalitatea de conectare a unui transceiver IrDA de tip TFDS4500, produs de Telefunken/Vishay. Încapsulat în trei variante de structuri care combină optica cu partea electronică, transceiverul permite funcționarea la viteza maximă de 115,2Kb/s, tensiunea de alimentare este compatibilă cu mai multe familii logice larg utilizate în prezent, permite funcționarea cu consum redus din sursa de alimentare și poate asigura o rază de acoperire de până la 3m, la viteza maximă. După cum se vede și din figura 6, circuitul necesită puține componente în exterior. În plus, are accesibil terminalul de catod al LED-

ului și încorporează o bună protecție împotriva perturbațiilor electromagnetice, fără o ecranare suplimentară.

Există și circuite integrate specializate, destinate în principal pentru piața calculatoarelor personale, care încorporează pe lângă o interfață serială cu performanțe extinse față de standardul impus de circuitele din seria 16550 și posibilități de interfațare prin IR. Un astfel de circuit integrat este PC87109VBE, produs de National Semiconductor. De tip SMD, în capsula TQFP cu 32 de pini are schema bloc simplificată (au fost evidențiate doar multiplele posibilități de interfațare cu

dispozitive de comunicație cu IR) din figura 7. Datele sunt vehiculate prin intermediul magistralei de sistem, circuitul putând funcționa atât în întreruperi cât și prin acces direct la memorie. Schema simplificată de interconectare cu magistrala sistemului și dispunerea principalelor semnale la pinii capsulei sunt indicate în figura 8. PC87109VBE poate comunica cu produse realizate pe baza standardului IR de la Sharp (Sharp-IR) care utilizează o modulație numerică în amplitudine (DASK - Digital Amplitude Shift Keying), are formatul datelor asemănător cu cel transmis de un UART obișnuit și permite viteze de comunicare bidirecțională (semiduplex) de până la 38Kb/s. Biții reprezentând zero logic sunt transmiși ca trenuri continue de impulsuri de 500KHz; unu logic fiind reprezentat prin absența emisiei în IR.

Pentru IrDA circuitul respectă standardul v1.0 (SIR - Slow Speed IrDA) de până la 115,2kb/s, standardul v1.1 (MIR - Medium Speed IrDA) cu viteze de 0,576Mb/s și 1,152Mb/s și 4Mb/s (FIR - Fast Speed IrDA). Pentru IrDA asigură și suportul hardware necesar implementării diferitelor protocoale.

În plus PC87109VBE poate comunica cu aparatele electrocasnice (CEIR - Consumer Electronics IR) care utilizează telecomenzi în IR (de tipul celor de la televizor). Formatele standard încorporate, de tipul RC5, RC6, RECS80, NEC sau RCA sunt suficiente pentru majoritatea aplicațiilor din domotică. ♦

Bibliografie

1. Vladimir Mys, Jan Reh, Introduction to IrDA, HW server, www.hw.cz, 2003;
2. ***, TFDU4100/TFDS4500/TFDT4500, 2.7 V to 5.5 V Serial Infrared Transceiver Module Family (SIR, 115.2 kbit/s), Vishay/Telefunken, iulie 1999, www.vishay.com;
3. ***, PC87109VBE Advanced UART and Infrared Controller, 1997, National Semiconductor Corp, www.national.com.





Sisteme de securitate (IX)

Silviu **Guțu**

tehnici@conexelectronic.ro

La ora actuală nu se poate concepe un sistem de securitate fără existența unor componente pentru stocarea informațiilor de imagine și sunet. Fie că este vorba de o arhivare pe o perioadă mai îndelungată sau pe termen scurt, poate constitui un instrument important în analiza unor evenimente. Tendința de dezvoltare este de a putea concentra într-un volum cât mai mic o cantitate cât mai mare de informație. Într-un timp relativ scurt s-a ajuns la concluzia că sistemele video analogice nu sunt eficiente din punct de vedere al volumului, timpului de accesare, conservării informației etc. Soluția o reprezintă înregistrarea digitală. Suportul utilizat este unitatea hard-disc (HDD). Se utilizează proceduri de compresie a informației astfel încât să necesite ocuparea unor locații de memorie cât mai reduse.

Suporturi digitale pentru stocarea informației

Unitatea Hard Disc Drive (HDD)

HDD-ul este o componentă care intră în structura oricărui computer. Două sunt avantajele majore care îl caracterizează:

- accesarea, aproape instantaneă, a oricărei informații;
- posibilitatea de redare a imaginilor fără întreruperea înregistrării.

Viteza cu care poate fi accesată o informație reprezintă unul din marile avantaje ale utilizării sale. O înregistrare video pe parcursul a 24 de ore necesită 5,4Gb spațiu de memorie. Un hard disc de 40Gb ar acoperi o perioadă de 7,4 zile de înregistrare continuă. Informația poate fi apoi copiată pe un alt suport pentru o arhivare pe termen mai lung. Acest mediu poate fi un alt HDD sau casetă DAT.

Caseta digitală audio (DAT)

Acest tip de casetă conține o bandă magnetică și poate avea o capacitate de până la 50Gb. Timpul de accesare este incomparabil mai mare decât în cazul HDD. Acest dezavantaj se poate elimina prin transferul informației pe HDD. Rata de transfer este însă scăzută: 1-1,2Mb/s. Este nevoie de circa 4 ore pentru a copia 50Gb. Comentarii similare se pot face comparând caseta DAT cu caseta VHS. Aici intervine raportul dintre volum și capacitatea de stocare.

Discul digital versatil (DVD)

La bază, principiile sunt aceleași ca la un CD. Atât înregistrarea, cât și redarea se realizează cu ajutorul unui fascicul laser. Capacitatea este între limitele 2,6 - 5,2Mb. DVD-urile de fabricație mai recentă permit utilizarea ambelor fețe. Unitatea de citire pentru acest tip de suport poate reda, de asemenea și informația stocată pe CD-ROM, CD-RW, format PD, DVD-RAM sau DVD-ROM. Multe drivere DVD includ și soft-ul de compresie MPEG1, ceea ce permite înregistrarea directă de la o ieșire de semnal compozit sau S-VHS. Redarea se face pe un PC, cu un decodor MPEG1.

Spațiul este preponderent ocupat de protocoalele de date. Astfel un DVD formatat FAT16 (standardul internațional de formatare pentru CD-ROM) rămâne cu un spațiu efectiv pentru stocare de 2Gb. Un alt format este UDF, iar capacitatea este limitată la 2,32Gb. Formatul FAT16 poate fi redat pe orice PC.

Discurile CD writable și CD rewritable

Capacitatea acestora este limitată la 640Mb sau 700Mb. Discurile sunt scrise după standardul ISO 9660. În acest caz, protocoalele de date ocupă 27Mb. Dacă scrierea se face, de exemplu, în cinci sesiuni separate, spațiul de protocol se va extinde la 79Mb. Spațiul util de stocare se reduce la 561Mb. Pentru 10 sesiuni, rămân doar 490Mb. Viteza de scriere este de până la 900kb/s. Aceste tipuri de suport reprezintă soluția utilizată pe



TABELUL 1

FORMAT	KNEE	CORELAȚIE INTERCADRE
J-PEG	4 - 8 : 1	-
M - JPEG	10 - 15 : 1	-
MPEG	10 - 15 : 1	100 : 1
FRACTAL	20 - 30 : 1	> 100 : 1
WAVELET	30 : 1	> 100 : 1

scara cea mai largă datorită raportului calitate/preț.

Tipuri de compresie

La înregistrarea digitală fiecare câmp de imagine este divizat în puncte sau pixeli. Inițial, semnalul analogic (care conține informația de culoare și strălucire) este convertit într-un cod binar. Toate aceste coduri pot fi memorate într-un fișier denumit conform cu momentul înregistrării (data, ora etc.). Un cadru monocrom ocupă o locație de aproximativ 450kb din memorie, iar unul color, circa 650kb. Aceste valori sunt valabile pentru varianta fără compresie.

Pentru a putea stoca același număr de imagini ca și pe o casetă video, ar fi nevoie de un HDD de 280Gb. Un suport de asemenea capacitate nu este încă disponibil pe piață, iar

realizarea sa ar presupune o investiție prea mare.

Un cadru de imagine conține multe elemente informaționale care pot fi eliminate fără a exista pierderi sesizabile în calitatea imaginii. Există însă o limită denumită „knee”, dincolo

de care imaginea se degradează rapid. Pentru a reduce necesarul de spațiu de memorie pentru semnal video, se poate utiliza „reprezentarea” acestuia în format YUV. Y este luminanța, iar UV semnalul de culoare. Ideea este de a utiliza un număr cât mai mic de biți

pentru a defini cele două componente. Astfel, pentru cele trei culori de bază (roșu, verde, albastru) ar fi nevoie de trei octeți. Formatul YUV permite utilizarea a doar doi octeți pentru digitizarea semnalului video.

Tehnologia de compresie a imaginilor video are la bază stocarea fotografiilor pe computer. Cel mai cunoscut este standardul JPEG denumit după Joint Photographic Expert Group, mai precis colectivul care l-a dezvoltat. Se poate obține o rată a compresiei de 8:1. Cel mai utilizat este Motion JPEG cu care rata se extinde la 15:1. Spațiul ocupat se reduce de la 450kb la 30kb. Și este încă insuficient în raport cu numărul de imagini înregistrate pe caseta video. La o frecvență de 2 cadre/secundă, este nevoie de un HDD de 6Gb pentru a stoca imagini timp de 24 de ore.

Un alt standard apărut este MPEG,

conceput de Motion Picture Expert Group. Există două variante:

1. MPEG1- conține trei tipuri de subcadre codate. Astfel un cadru de imagine conține o serie formată din următoare succesiune :

- 1 subcadru denumit intercodat (I-frames), care conține toate informațiile video necesare formării unei imagini;
- 10 subcadre predictate (P-frames), care sunt generate de subcadru intercodat; împreună vor forma subcadrele predictate pentru următoarea imagine;
- 10 subcadre predictate bidirecționale, intercalate în succesiunea a două cadre consecutive.

Acest procedeu de compresie este cunoscut sub numele de corelație intercadre și permite atingerea unei rate 100:1.

2. MPEG2- este formatul utilizat în tehnologia videodiscurilor digitale DVD, care pot stoca 90 minute de imagini video pe un spațiu de doar 650Mb. Condiția de obținere a unei rate înalte de compresie este ca semnalul video să nu aibă modificări bruște de la un cadru la altul. Pentru că la cele mai multe înregistrări video se utilizează simultan mai multe camere pentru aceeași scenă, apare necesitatea multiplexării imaginilor. Acest procedeu de înregistrare facilitează corelația intercadre.

Labelul 1 redă performanțele obținute cu diverse tipuri de compresie.

La ora actuală nu există un standard general pentru stocarea informației video în sistemele CCTV. Cele existente pe piață înglobează majoritatea tipurilor de compresie enumerate anterior. Adăugând la acestea o mulțime de procedee de codificare utilizate, se poate vedea că înregistrarea digital video este o problemă foarte complexă. De altfel, o standardizare nu este chiar presantă, în condițiile existenței unei largi compatibilități între sisteme. ♦



ELK CONNECT INT'L
021-242 64 66; 0722 46 28 17

Web: www.elkconnect.ro; office@elkconnect.ro

Your choice in Electronic Design!

**Folii PnP Blue
format A4**



Noutăți la Velleman

K8055

Interfață USB - 5 intrări/8 ieșiri digitale și 2 intrări/ieșiri analogice

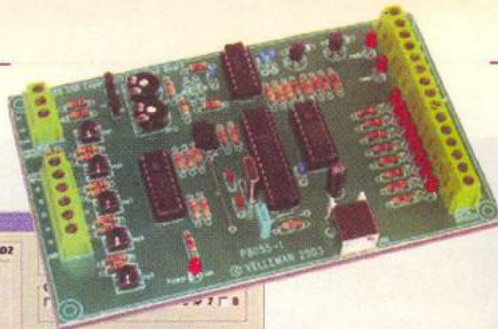
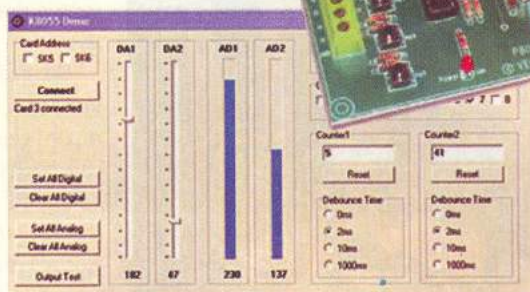
Interfața USB prezentată a fost lansată relativ recent și se pretează la diverse experimente. Pe placă se regăsesc 5 intrări digitale și două analogice, respectiv 8 ieșiri digitale și două analogice, cu o rezoluție de 8 biți. Numărul de ieșiri/intrări se poate expanda prin conectarea mai multor (maxim patru) astfel de interfețe la conectorul USB al PC-ului.

Toate rutinele de comunicație sunt conținute în biblioteca dinamică (.dll) K8055.dll. Aplicațiile se pot scrie de către utilizator în Delphi, Visual Basic, C++ sau oricare aplicație Windows pe 32 biți.

Interfața grafică oferă o vizualizare tip bargraph pentru cele două intrări analogice. Include funcția de numărător. Conversia se realizează în cca. 20ms, ieșirile analogice oferind 0...5V sau tip PWM (0...100%, open collector, 100mA/40V, LED indicator). Intrările analogice sunt cu atenuator și amplificare optimă.

Necesar minim de sistem: calculator Pentium, port USB, Win98SE minim, CD-ROM și mouse.

Mai multe informații găsiți la www.velleman.be, cod K8055.



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, bicicliști 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, translaatoare 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

Nr. 9 septembrie 2003

Editor: S.C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991; **Director:** Constantin Mihalache;

Responsabil vânzări: Gilda Ștefan (e-mail: secretariat@conexelectronic.ro)

Abonamente: Claudia Ghiță (e-mail: difuzare@conexclub.ro)

COLECTIVUL DE REDACȚIE:

Redactor șef onorific: Ilie Mihăescu

Redactor coordonator: Croif Valentin Constantin (e-mail: redactie@conexclub.ro);

Consultant științific: Norocel-Drăgo Codreanu;

Colectiv tehnic: Marian Dobre (e-mail: productie@conexelectronic.ro),

George Pintilie, Silviu Guțu (e-mail: tehnice@conexelectronic.ro), Cristian Georgescu

Tehnoredactare și prezentare grafică: Claudia Sandu (e-mail: claudia@conexelectronic.ro);

Adresa redacției: 72223, 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, e-mail: vanzari@imp.ro

CLEȘTI AMPERMETRICI



DCM266L

Cod 15111

Preț 990.000 lei

- ◆ Tensiune: max 1000Vcc/750Vca
- ◆ Curent: max 1000Aca
- ◆ Rezistență: max 2k Ω
- ◆ F-ctie HOLD



DCM265

Cod 314

Preț 1.990.000 lei

- ◆ Tensiune: max 600V ca-cc
- ◆ Curent: max 200Aca
- ◆ Rezistență: max 2M Ω
- ◆ F-ctie HOLD și backlight



DCM267

Cod 12994

Preț 2.590.000 lei

- ◆ Tensiune: max 1000Vcc/750Vca
- ◆ Curent: max 1000Aca
- ◆ Rezistență: max 2M Ω
- ◆ Temperatura: 0°...750°C
- ◆ F-ctie HOLD și backlight

MULTIMETRE ANALOGICE

AVM360

Cod 7781

Preț 590.000 lei

- ◆ Tensiune: max 1000Vca/1000Vcc
- ◆ Curent: max 0,25Acc
- ◆ Rezistență: scala x1/x10/x100/x1k/x10k
- ◆ Test diode și tranzistori



AVM460

Cod 16012

Preț 390.000 lei

- ◆ Tensiune: max 500Vca/500Vcc
- ◆ Curent: max 0,25Acc
- ◆ Rezistență: scala x1/x10

DCM268

Cod 12995

Preț 5.990.000 lei

- ◆ Tensiune: max 1000Vcc/1000Vca
- ◆ Curent: max 1000A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 30M Ω
- ◆ Frecvență: 30kHz
- ◆ Afișare digital/analogică



DCM97K

Cod 12996

Preț 3.680.000 lei

- ◆ Tensiune: max 600Vca-cc
- ◆ Curent: max 300Aca
- ◆ Rezistență: max 30M Ω
- ◆ F-ctie HOLD și backlight
- ◆ Transductor detașabil



alte aparate



DVM645BI

Cod 12776

Preț 7.790.000 lei

- ◆ Tensiune: max 750Vca (valoare RMS) max 1000Vcc
- ◆ Curent: max 10A ca-cc
- ◆ Rezistență: max 40M Ω
- ◆ Frecvență: max 600kHz
- ◆ Interfață standard RS232

Modul termocuplu DVM97CM

Cod 12332

Preț 960.000 lei

- ◆ Intrare: termocuplu de tip K
- ◆ Iesire: 1mV/°C
- ◆ Utilizabil cu DCM97K
- ◆ Temperatura: -50°...1000°C



Modul transductor AC97

Cod 311

Preț 990.000 lei

- ◆ Compatibil cu orice multimetru digital
- ◆ Raport de transformare 1mV/0,1Vca
- ◆ Gama de măsură: 0,1...300Aca



Capacimetru DVM6013

Cod 9216

Preț 2.590.000 lei

- ◆ Capacitate: 20mf
- ◆ Zero ajustabil
- ◆ Afișaj 3 1/2 digiti

Light Meter DVM1300

Cod 11610

Preț 2.150.000 lei

- ◆ Gama de măsură: 0,01...50000Lux
- ◆ Afișaj 3 1/2 digiti



Punte LC digitală DVM6243

Cod 333

Preț 2.990.000 lei

- ◆ Capacitate: 1pF...200uF
- ◆ Inductanță: 1uH...2H
- ◆ Afișaj 3 1/2 digiti

DISPOZITIV DE FREZAT FF400

PROXXON

Curea din polivinil pentru antrenare. Permite obținerea a 6 viteze de rotație, în plaja 140...2470 rot./min

Motor de 400W, puternic și silențios

Roată cu acționare manuală pentru înaltă precizie

Cap rotativ cu scală de măsură

Comutator pentru schimbarea sensului de rotație al motorului

Mandrină cu capacitate de prindere pentru scule de frezat de 6, 8, 10 și 12mm (include);

Masă cu poziționare bidirecțională (400 x 125mm);

Roți acționate manual pentru poziționarea piesei în timpul prelucrării. Etalonarea scalei de măsură: 1 rotație = 2mm; 1 diviziune = 0,02mm

Date tehnice

- ❖ Alimentare: 220V, 50Hz;
- ❖ Număr viteze: 6 (140, 310, 480, 730, 1140, 2470 rot./min)
- ❖ Dimensiuni masă: 45 x 500mm
- ❖ Cursă x-y a mesei: 225 x 80mm
- ❖ Dimensiuni: 370 x 350 x 600mm
- ❖ Masă: 40kg

Cod 24308
Preț 95.790.000 lei



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