ANUL IV - Nr. 42 REVISTĂ LUNARĂ Preț: 35 000 LEI

Conex Club

Nr. 2/2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI

COMPONENTE SMD

AUTOMAT PROGRAMABIL

ZCD - ZERO CROSS DETECTOR

ACUMULATOARE - COMPARAȚII

STK 401 - AMPLIFICATOR AUDIO

MODULATOR TV

PROGRAMATOR

MICROCONTROLERE PIC ȘI MEMORII I²C

DONAU ELEKTRONIK GMBH

STAȚII DE LIPIT PROFESIONALE

Stație de lipit 30W
- c reion 12V/30W, Ø 4mm;
- t emperatură reglabilă: 150…450°C;
- dimensiuni: 95x155x60mm.

cod 13177
preț 2.050.000 lei

Stație de lipit 10W
- c reion 12V/7,5W, Ø 2mm;
- t emperatură reglabilă: 100…400°C;
- dimensiuni: 100x65x55mm.

cod 13179
preț 1.990.000 lei

Stație de lipit 30W
- două creioane, 12V/25W - Ø 6,5mm și 12V/7,5W - Ø 2mm;
- t emperatură reglabilă: 150…450°C;
- dimensiuni: 95x155x60mm.

cod 13180
preț 2.590.000 lei

Stație de lipit 50W
- c reion 24V/50W, Ø 6,5mm;
- t emperatură reglabilă: 150…450°C;
- dimensiuni: 95x155x60mm.

cod 13178
preț 2.990.000 lei

Donau Elektronik GmbH - Germania
Prin Conex Electronic

ConexClub

Componente electronice destinate tehnologiei SMT (III) 4
Prezentarea componentelor SMD a ajuns la capitolele dedicate inductoarelor, elementelor de conectică și comutație și componentelor active discrete - diode și tranzistoare.

Cooper Tools - Weller 11
O trecere în revistă a firmei ce deține brand-name-ul Weller. Principalele tehnologii și principii de funcționare.

Service GSM (V) 12
Terminalele celulare Ericsson au impresionat prin inovațiile constructive cu fiecare model lansat. Particularități constructive la modelele din generația mai nouă.

Placă universală cu două relee 16
Plăcile universale cu relee sunt des utilizate ca elemente de execuție în industria de automatizări. Conex Electronic a realizat o nouă variantă: placa cu două relee atât pentru 12V, cât și pentru 24V.

ZCD - Zero Cross Detector 18
ZDC sunt utilizate pentru comanda protejată a triacelor sau a tiristoarelor din convertoarele statice de putere. Aplicația dispune de o interfață pentru PC ce servește la măsurarea cu precizie a frecvenței.

Automat programabil 21
Un simplu automat programabil ce poate fi utilizat pentru comanda, în diverse moduri a iluminatului de scară.

Metode de caracterizare virtuală a sistemelor digitale 22
Prezentarea unui mediu de simulare pentru circuitele digitale "high-speed" ce modelează și efectele parazite.

Programator de microcontrolere PIC și memorii I^{2}C 26
Cu ajutorul acestei interfețe pentru PC pot fi programate majoritatea tipurilor uzuale de microcontrolere produse de Microchip.

Acumulatoare - comparații 30
O comparație, argumentată în mod grafic și tabelar, a diferitelor tipuri constructive de acumulatoare pentru larg consum.

Încărcător/descărcător pentru acumulatoare 34
Utilizând montajul prezentat se pot încărca diverse tipuri de acumulatoare Ni-Cd și Ni-MH.

Sisteme de securitate (V) 36
Câteva tipuri de camere video utilizate cu scop de supraveghere în sistemele CCTV.

Modulator TV pentru minicamere video 38
La aplicațiile nepretențioase de supravegere video (cum ar fi cele casnice) modulatorul permite utilizarea unui TV pe post de monitor.

STK 401 40
Date tehnice și aplicații cu o nouă serie de circuite integrate hibride produse de Sanyo.

Interfață pentru display LCD 43
Acest articol prezintă, prin intermediul unei aplicații concrete, modul de comandă al afișoarelor LCD alfanumerice cu 2x16 caractere.

Releu de putere - Solide State 45
O modalitate de realizare a unui releu de putere - solide state - pentru 13A/22Vca. Schema prezintă o particularitate interesantă.

GSM Card Reader 49
Interfață ce permite citirea și editarea cartelelor SIM GSM cu ajutorul PC-ului.

Componente electronice destinate tehnologiei SMT (III)

Ciprian **Ionescu**
Facultatea Electronică și Telecomunicații, UPB-CETTI
E-mail: ciprian@cadtieccp.pub.ro

- continuare din numărul trecut -

Componente pentru montarea pe suprafață

Inductoare

Inductoarele montate pe suprafață sunt utilizate în general în aplicații unde se cere o mare densitate de echipare. În unele aplicații de înaltă frecvență, inductoarele montate pe suprafață pot oferi performanțe similare unor inductoare THT. Desigur, componentele SMD fiind limitate ca dimensiuni, nu se pot obține valori foarte mari ale inductanței sau ale factorului de calitate.

În prezent, există două variante de realizare a inductoarelor în varianta SMD: inductoare având conductor bobinat și inductoare multistrat.

Inductoarele SMD cel mai des utilizate în prezent sunt de tip clasic, cu fir bobinat. Pentru valori mari ale inductanței se utilizează bobinajul pe un miez de ferită, de cele mai multe ori sub forma unui mosor. Pentru utilizare la frecvențe înalte se utilizează ca suport un material nemagnetic, de obicei alumină. Utilizarea materialelor nemagnetice este impusă de faptul că proprietățile materialelor magnetice se modifică substanțial peste o frecvență de câțiva MHz.

Fig. 1 Structura inductoarelor SMD bobinate; (a) cu miez nemagnetic, (b) cu miez magnetic

Construcția inductoarelor SMD bobinate poate fi urmărită în figura 1(a).

Inductoarele bobinate pentru frecvențe medii și joase cu miez de ferită sunt de obicei mulate în rășină, inductorul SMD având aspectul similar cu cel al condensatoarelor cu tantal mulate, după cum se poate observa în figura 1(b). Există însă și variante neîncapsulate, la care miezul magnetic de ferită este vizibil, acesta fiind cazul inductoarelor pentru curenți mari.

Inductoarele cu miez nemagnetic nu sunt de obicei protejate, pentru a nu mări pierderile totale prin prezența materialul de protecție.

Dimensiunile în planul plăcii de circuit imprimat ale acestor componente sunt alese în general ca să coincidă cu cele ale condensatoarelor SMD larg utilizate, atât ale condensatoarelor chip, cât și cu cele ale condensatoarelor cu tantal mulate în rășină. Codificarea dimensiunilor este identică cu cea a componentelor discrete chip. Înălțimea bobinelor poate fi însă mult mai mare ca cea a condensatoarelor, fiind însă realizate și forme constructive cu profil redus.

O altă variantă de a realiza inductoare este aceea de a realiza inductorul cu o structură multistrat. Metoda de realizare a inductoarelor multistrat a fost des folosită pentru realizarea inductoarelor în circuite hibride și din anul 1987 a fost utilizată și la realizarea inductoarelor SMD discrete. **Construcția sub forma multistrat are trei avantaje: a) realizează**

Fig. 1 (a)

(a) (b)

Fig. 2 Inductoare SMD bobinate; (a) cu miez nemagnetic (b) cu miez de ferită, mulate în rășină

o structură monolitică cu fiabilitate superioară, b) realizează o ecranare magnetică ce permite obținerea densităților mari de echipare, c) prezintă o înălțime redusă ce conduce la costuri mici de echipare.

Inductoarele multistrat sunt realizate prin depuneri succesive de pastă conductoare și de pastă izolatoare. Structura este apoi tratată termic pentru a realiza sinterizarea, după care se realizează terminațiile conductoare. Și aici există varianta cu și fără miez magnetic. În primul caz, pasta dielectrică este chiar o pastă de ferită, ferita rezultată înglobând complet structura conductoare (vezi figura 3a), iar in cel de-al doilea caz se utilizează un substrat de alumină, ca în figura 3(b).

În figura 3(b) se prezintă structura constructivă a unui inductor SMD multistrat de tipul ACCU-L al firmei AVX, produs de vârf în domeniu. Diferitele straturi se prezintă sub forma unor spirale conductoare acoperite cu un strat de izolator; stratul izolator superior are și rol de încapsulare.

Tehnologia utilizată la realizarea componentelor ACCU-L este **fotolitografia.** Ea permite realizarea unor inductoare de dimensiuni reduse (0402) cu factor de calitate Q și frecvență proprie de rezonanță SFR ridicate.

Dintre principalii parametri ai inductoarelor SMD amintim: inductanța, factorul de calitate, frecvența proprie de rezonanță, rezistența, curentul nominal. Desigur, inductanța variază în funcție de varianta constructivă, inductor bobinat sau multistrat, cu miez magnetic sau nu. În varianta multistrat se realizează inductoare cu dimensiuni reduse cu codurile 0402, 0603, 0805. Inductoarele bobinate au dimensiuni mai mari: 0805, 1008, 1206, 1210, 1812, etc. Sub rezerva marii variații de la producător la producător, prezentăm totuși cu titlu informativ câțiva parametrii pentru familia de inductoare bobinate cu codul dimensional 1210: inductanța 10nH...470mH, toleranța ±5% și ±10%, factorul de calitate 15...30, frecvența proprie de rezonanță 2,5 GHz... ...4 MHz, rezistența 0,13Ω... 40 W, curentul nominal 450mA...25mA. Valorile anumitor parametri au o explicație logică dacă se ține seama de volumul dat avut la dispoziție. La inductoarele cu valori reduse se poate utiliza un conductor cu secțiune mai mare, deci cu un curent nominal mai mare și o rezistență mai mică.

Fig. 3 Construcția inductoarelor SMD multistrat (a) cu miez de ferită, (b) pentru aplicații de înaltă frecvență cu miez nemagnetic

Fig. 4 Componente SMD diverse; (a) push-button, (b) rezistor (semi)reglabil, (c) releu, (d) DIP-switch

Alte componente pasive SMD

Alături de familiile clasice de componentele pasive amintite până acum, se utilizează o gamă extrem de variată de alte componente electronice pasive sau componente electromecanice pentru montarea pe suprafață. Există astfel, rezistoare variabile, condensatoare reglabile, termistoare, varistoare, comutatoare, conectoare, socluri, rezonatoare piezoelectrice, siguranțe fuzibile, etc. Aceste componente, chiar dacă nu au modificări spectaculoase ale construcției față de varianta THT trebuie să reziste trecerii prin cuptorul de lipire, fiind așadar utilizate materiale plastice cu punct de topire mai mare decât al materialelor utilizate în cazul componentelor clasice.

Domeniul componentelor pasive compatibile cu tehnologia SMT este foarte dinamic și în plină ascensiune. În prezent apar în revistele de specialitate la fiecare ediție noutăți privind componente SMD, numai trecerea lor în revistă este o sarcină dificilă. În figura 4 sunt prezentate câteva componente SMD.

Componente active SMD

Componente active discrete

Diode SMD

Odată cu larga utilizare a componentelor pasive SMD, pentru a avea o anumită omogenitate a procesului tehnologic de asamblare, au fost cerute de industrie și componente active în varianta SMD. Diodele au fost componente ușor de adaptat pentru montarea pe suprafață și au fost realizate în acest scop diverse variante constructive, unele variante fiind derivate din componentele utilizate în circuitele hibride. Cu trecerea timpului, câteva din capsule s-au impus în utilizare. Acestea sunt prezentate în figura 5.

Capsula cilindrică MELF - Metal Electrode Face este similară cu cea utilizată pentru rezistoare. În cazul diodelor MELF capsula are un corp de sticlă cu electrozi metalici la capete, pentru lipire, cum se poate observa în figura 6. Cei doi electrozi metalici contactează de asemenea structura de siliciu care este prevăzută cu bumbi de lipire. Pentru diodele MELF există două variante, identificate ca MLL 34 (SOD-80) și MLL 41 (SOD 87).

Fig. 5 Principalele tipuri de capsule pentru diode SMD

Fig. 6 Diodă în capsulă MELF

Dimensiunile în inch ale capsulelor diodelor MELF sunt prezentate în figura 7.

Componentele MELF se livrează de regulă sub formă de role cu bandă.

Capsula SOD 123 (Small Outline Diode) care mai este cunoscută ca DO 214 are dimensiunea corpului aproximativ egală cu SOT 23 (vezi capsulele tranzistoarelor SMD). Capsula SOD 123 se utilizează ca înlocuitor pentru capsula MELF, fiind mai ușor de plantat. Capsula poate avea două forme de terminale: "gull wing" (= aripă de pescăruș) sau terminal îndoit sub capsulă ca în cazul condensatorului cu tantal în varianta mulată (molded). Această ultimă variantă este cunoscută ca SMB pentru a o diferenția de varianta "gull wing". Dimensiunile și aspectul capsulei SOD 123 pot fi urmărite în figura 8.

CASE STYLE		
DIM (IN)	MLL34 (SOD-80)	MLL 41
L	0.130–0.146	0.189–0.205
B	0.059–0.067	0.096–0.100
R	0.098–0.102	0.146–0.181
T	0.011–0.022	0.014–0.020

Fig. 7 Dimensiunile diodelor MELF

Fig. 8 Capsula SOD123 (a) terminale "gull wing", (b) terminale îndoite "C-bend" - capsula SMB

Denumire componentă SMD	L	S	W	B	H (max)
SOD 123	3.55-3.85	2.35-2.93	1.40-1.70	0.45-0.65	1.35
SMB	5.21-5.59	2.17-3.31	3.30-3.94	1.96-2.21	2.41

Capsula SOT 23 este specifică tranzistoarelor și este descrisă la capitolul respectiv.

Capsula SOT 143 (EIA TO 253) **are patru terminale și este utilizată pentru diode duble, punți redresoare și tranzistoare Darlington,** vezi figura 5. Dimensiunile capsulei SOT 143 sunt foarte asemănătoare cu cele ale capsulei SOT 23, dar cu un spațiu mai mic față de placă (2...5 mili). Dimensiunea maximă a chipului este de 25 milsx25 mils.

Tranzistoare "Small Outline"

Tranzistoarele "Small Outline" au fost printre primele componente active utilizate la montarea pe suprafață. Tranzistoarele sunt disponibile în capsule cu trei sau patru terminale, identificate ca **SOT (Small Outline Transistor),** vezi figura 9. Cele mai răspândite capsulele cu trei terminale sunt SOT 23 (EIA TO 236) și SOT 89 (EIA TO 243). Dintre capsulele cu patru terminale, mai des utilizată este capsula SOT 143 (EIA TO253). Toate aceste capsule pot fi utilizate atât pentru tranzistoare cât și pentru diode.

Construcția capsulei SOT 23 este prezentată în figura 10. Capsula poate îngloba un chip cu aria de maxim 30mils´30 mils și poate disipa puteri de până la 200 mW în aer sau 350 mW pe substrat ceramic.

Capsula SOT 23 există în trei variante cu înălțimi (profile) diferite față de substrat: mic, mediu și mare, după cum se poate observa în figura 11. Varianta cu profil redus (low - engl.) este optimizată pentru depunerea de adeziv și lipirea în val, cea cu profil înalt (high - engl.) fiind preferată pentru lipirea reflow și permite o mai bună curățare. Varianta cu profil mediu este un compromis și se poate utiliza în ambele procedee de lipire.

Capsula SOT 89 din figura 12, este utilizată pentru dispozitive de putere și poate disipa până la 500 mW în aer și până la 1W pe sub-

Fig. 9 Capsule pentru tranzistoarele cu montare pe suprafață tip SOT (cele mai utilizate tipuri)

Fig. 10 Capsula SOT23

IPC-I-00451

Profile	"K"—Min.-Max. Dimensions
High Profile	0.10-0.25mm [.004-.010 inches]
Medium Profile	0.08-0.13mm [.003-.005 inches]
Low Profile	0.01-0.10mm [.0004-.004 inches]

Fig. 11 Capsule SOT23 cu diferite înălțimi față de placa de circuit imprimat

strat de alumină. Pentru a asigura transferul termic necesar, capsula se montează cu corpul lipit de substrat. Capsula poate găzdui un chip cu dimensiunea maximă de 60milsx60 mils.

Capsula SOT 143 (EIA TO 253) este o capsulă cu patru terminale și este utilizată în special pentru tranzistoare RF. Poate fi utilizată de asemenea pentru diode, după cum a fost prezentat anterior.

Varianta SOT 223 (EIA TO 261) este un alt tip de capsulă SMD, asemănătoare capsulei SOT 89 utilizată în special la tranzistoare Darlington și diode duble. Dimensiunile și aspectul capsulei SOT 223 pot fi urmărite în figura 13.

În figura 14 care respectă dimensiunile relative, se pot observa diferențele dintre

Fig. 12 Capsula SOT89

dimensiunile diverselor capsule SOT prezentate anterior, fiind prezente si alte câteva capsule derivate.

Pentru puteri disipate mari se utilizează capsula TO 252 (DPAK) care este utilizată la tranzistoare de putere, Darlington sau la diode duble, având o disipație de putere considerabil mai ridicată decât a altor capsule SOT, disipație ce poate ajunge la 1,75 W. Există și variante cu puteri mai mari ce corespund capsulelor TO263AB și TO 268AA cunoscute ca D2PAK și D3PAK. Capsula D2PAK este echivalentul SMD al capsulei TO220 iar capsula D3PAK este echivalentul SMD al capsulei TO247. Aceste capsule se folosesc pentru diode redresoare sau tranzis-

(a)

(b)

Fig. 13

Capsula

SOT223

(a) dimensiuni

(b) structură

constructivă

Fig. 15 Capsulele DPAK
(a) vedere de sus; (b) vedere laterală

(a)

(b)

Dimensiuni în inch

Denumire componentă SMD	L	S	W1	W2	T	H(max)	P1	P2
SOT223	0.270-0.290	0.165-0.195	0.025-0.035	0.115-0.130	0.035-0.050	0.070-	0.090-	0.180-

toare de putere. Dimensiunile acestora sunt prezentate în figura 15.

Toate capsulele de tranzistoare SMD amintite sunt livrate în role de benzi și sunt singurele dispozitive active care nu au restricții deosebite privind procedeul de lipire, putând fi lipite fie în val, fie prin procedeul reflow, spre deosebire de circuitele integrate care vor fi prezentate într-un număr viitor, la care se cer luate unele măsuri de protecție în cazul lipirii în val. ◆

Dimensiuni nominale (mm)

Denumire componentă SMD	Cod JEDEC	L	W	H	S
DPAK	TO-252AA	6	6.5	2.3	10
D2PAK	TO-263AB	9.2	10	4.4	15
D3PAK	TO-268AA	14	16	4.7	18.8

Fig. 14 Comparație a dimensiunilor diferitelor capsule SOT

CASETE PENTRU MONTAJE ELECTRONICE

CASETE VELLEMAN SERIA G-700

CASETE VELLEMAN				
TIP	COD	DIMENSIUNI (mm)	PREŢ (lei)	CULOARE
G738	7989	140x110x35	190.000	gri/negru
G747	7991	225x165x40	360.000	gri/negru
G758	7993	260x180x65	460.000	gri/negru
*G758V	7995	260x180x65	460.000	gri/negru

** cu ventilaţie*

CASETE DONAU

No KGB 10
⋮
KGB 15

CASETE DONAU				
TIP	COD	DIMENSIUNI (mm)	PREŢ (lei)	CULOARE
KGB 10	14139	95x135x45	110.000	roşu
KGB 11	14140	95x135x45	110.000	negru
KGB 12	14142	95x135x45	110.000	albastru
KGB 13	14143	95x135x45	110.000	galben
KGB 14	14144	95x135x45	110.000	verde
KGB 15	14145	95x135x45	110.000	gri

CASETE DONAU

No KMP 34
⋮
KMP 48

CASETE DONAU				
TIP	COD	DIMENSIUNI (mm)	PREŢ (lei)	CULOARE
KMP 34	13149	65x91x35	60.000	negru
KMP 35	13150	111x91x35	70.000	negru
KMP 42	13151	111x91x35	75.000	negru
KMP 48	13152	111x91x35	90.000	negru

CASETE DONAU

No KGB 11
KGB 21
KGB 31

CASETE DONAU				
TIP	COD	DIMENSIUNI (mm)	PREŢ (lei)	CULOARE
KGB 11	14140	95x135x45	110.000	negru
KGB 21	14146	150x146x60	180.000	negru
KGB 31	14147	205x180x70	220.000	negru

Weller®

CIOCANE DE LIPIT SI

Cod 3635 - SI 120C - 120W Preț: 1.860.000 lei
Cod 3637 - SI 175 - 175W Preț: 2.260.000 lei
Cod 3639 - SI 251 - 250W Preț: 2.710.000 lei

CIOCANE DE LIPIT SI SERIA HOBBY

Cod 3636 - SI 15 C Preț: 740.000 lei
Cod 3638 - SI 25 C Preț: 690.000 lei
Cod 3640 - SI 40 C Preț: 770.000 lei
Cod 3641 - SI 75 C Preț: 910.000 lei

STAŢIE WELLER WS 51

Cod 12398 Preț: 7.440.000 lei

CIOCANE DE LIPIT SPI

Cod 3644 - SPI16C Preț: 1.080.000 lei
Cod 3645 - SPI27C Preț: 1.000.000 lei
Cod 3646 - SPI41C Preț: 1.110.000 lei
Cod 3647 - SPI81C Preț: 1.280.000 lei

CIOCANE DE LIPIT TERMOSTATATE

Cod 3652 - W61 - 60W Preț: 2.380.000 lei
Cod 3650 - W101 - 100W Preț: 2.700.000 lei
Cod 3651 - W201 - 200W Preț: 3.490.000 lei

Cooper Tools - Weller®

Carte de vizită

www.coopertools.de

Cu sediul central în Lexington, Carolina de Sud - S.U.A., compania Cooper Tools este un furnizor important pentru industria aerospațială, de automatizări, electronică sau energetică, fiind prezentă, prin 52 de reprezentanțe pe piețele din cele două continente americane, Europa sau Asia de Sud-Est.

Brand-ul Weller, cunoscut electroniștilor prin gama largă de scule pentru lipit, face parte din Cooper Tools.

Originea companiei se află cu mult în urmă, în anul 1833, în Mount Vernon, Ohio, unde **Cooper Industries** era o mică topitorie pentru metale. Cu timpul, compania și-a diversificat activitatea și a crescut financiar, ajungând azi să aibă peste 30000 de angajați și o prezență în cca. 100 de țări de pe glob.

Divizia specializată în scule și echipamente din cadrul companiei, Cooper Tools, numără 7200 de angajați în cele 52 de reprezentanțe ale sale, având 17 brand-name-uri importante, printre care și Weller.

Weller reprezintă o gamă de scule pentru lipit și plantat componente în electronică, fiind un garant al calității. Amintim ciocanele și stațiile de lipit din seria "Temtronic", "Magnastat", "Microtouch", stațiile de lipit cu aer cald sau cele "Zero Smog" (care absorb fumul degajat de la operațiile de lipire).

Despre ciocanele din seria "Magnastat" s-a mai scris în Conex Club (vezi nr. noiembrie 1999). Ele aduc eficiență si protecție pe o linie de producție. Temperatura vârfului de lipit este menținută la o valoare constantă printr-un regim termic intermitent cu histerezis îngust. Performanțele de lipire ale ciocanelor din seria "Magnastat" sunt similare cu ale unuia convențional de 100W, deși consumul mediu de putere este de numai 15W (datorita regimului termic intermitent). Schimbarea temperaturii de lucru se face manual, prin schimbarea vârfului de lipit, acesta fiind realizat pentru temperaturi standard: 260, 360, 370, 425 și 480°C.

Creioanele și stațiile din seria "Temtronic" sunt realizate pentru electroniștii pretențioși. Temperatura vârfului este controlată electronic cu o toleranță de ±2%, maximul fiind de 480°C. Lipirea componentelor sensibile impune precauții speciale. Carcasa stației și a creionului sunt realizate din materiale ce nu permit scurgeri de cureți ("ESD safe"). Vârful creionului se poate pune la potențialul masei printr-un conector al stației. Weller a realizat stații, atât cu control și afișaj digital, cât și cu control analogic. Pot fi afișate valorea presetată și cea citită. Din această serie mai fac parte pensetele de lipit/dezlipit sau stațiile pentru lipit/dezlipit circuitele integrate.

Gama Weller "Microtouch" este destinată operațiilor de lipire de precizie (lucrul cu componente SMD). Prezintă trei moduri de lucru în ce privește regimul de funcționere: continuu, stand-by și "touch" (prin atingere). În modul continuu temperatura este menținută constantă, în stand-by temperatura scade după cca. 50 secunde de la ultima utilizare pentru a proteja vârful de lipit, iar în mod "touch" elementul de încălzire este alimentat doar când se atinge inelul de metal de pe corpul creionului de lipit.

Stațiile de lucru SMT sunt echipate cu pompe cu vacuum și duze de diferite forme pentru creion. Pot fi folosite și pensete calde.

O gamă aparte o reprezintă stațiile cu aer cald. Se găsesc duze rotunde sau pentru capsule PLCC sau QFP.

O realizare de excepție sunt ciocanele Weller SPI: vârf "long life", element de încălzire realizat dintr-un material oțel/mică acoperit cu ceramică. Aceste ciocane au o durată de viață mare. ◆

ERICSSON

Service GSM (V)

Prezentare hardware şi defecte tipice

Croif V. **Constantin**

- continuare din numărul trecut -

Telefoanele produse de Ericsson au impresionat prin inovațiile lor constructive, cu fiecare model nou lansat. Dacă cele descrise în numărul anterior nu au impresionat din punct de vedere al soluțiilor tehnice adoptate de producător, la modelele ce urmează a fi prezentate se vor remarca particularități constructive interesante.

Prezentare T20 sau T28

Cele două modele de telefoane, T20 și T28, sunt aproape similare din punct de vedere constructiv. Diferențele sunt la nivel de software și, la ceea ce "se vede", carcasa aparatului. Modelul T20 se pare că a fost realizat cu o destinație sigură, personalul feminin. Modelul T28 (sau T29) intră în categoria "super slim", fiind unul dintre cele mai compacte și ușoare telefoane celulare.

Pentru a dezasambla un model de telefon din această categorie este nevoie de o spatulă de plastic ca cele prezentate în figura 1 (numărul precedent al revistei). Telefonul are șuruburi numai la interior (cu cap torx nr. 6), placa cu componente fiind strânsă de capacul din spate al carcasei. În primul rând, se scoate bateria, apoi antena prin tragerea acesteia spre exterior, "în sus". Cu ajutorul spatulei se desface carcasa telefonului prin eliberarea clemelor din plastic. Se scoate cupla microfonului (poziția 10, figura 6a) care face legătura între partea superioară a carcasei și PCB-ul echipat al telefonului; microfonul este montat în clapeta mobilă. Telefonul va arăta în acest stadiu ca în poza de debut a articolului (fără antenă). Display-ul și casca formează un ansamblu. Acesta face contact cu placa telefonului (pad-urile de la poziția 8, figura 6a) printr-un conector elastomeric, iar casca prin contactele tip "resort" de la poziția 6.

O particularitate constructivă interesantă: folia cu pastilele de contact pentru tastatură are o construcție specială; este complet vidată, iar polarizată emite lumină de culoare verde. Acestă folie asigură lumina de fundal (background) a tastaturii și a display-ului. Așa cum se remarcă în figura 6b, aceasta este prezentă și sub display.

Lateral, pe carcasă, se găsesc butoanele de volum (7).

În memoria EEPROM de tip 24C256 a telefonului (4) se găsesc informațiile despre tipul de telefon, seria telefonului, variantă soft, rețele pe care operează, etc. O parte din defectele telefonului se rezolvă prin rescrierea memoriei cu fișierul **.bin** original. Reprogramarea acesteia se poate face fie direct cu ajutorul interfeței pentru Pony Prog prezentată în revistă, fie prin bus-ul Tx/Rx de la mufa telefonului (poziția 3).

Ceasul sistemului este menținut de bateria de back-up (5).

În figura 6a se notează astfel:

1. Tastatură
2. Pastilă contact din grafit depus
3. Conector pentru interfața externă
4. I^2C E^2PROM, 24C256, 32kx8
5. Baterie back-up

Ciocan de lipit de mică putere, 8W, alimentat la 12Vcc, utilizat în operații de service cu componente SMD (oferit de Conex Electronic de la Donau-Elektr onik, Germania)

Fig. 6a PCB echipat T28, fața 1 (cu display)

Fig. 6b Folie tastatură pentru T28

Fig. 6c PCB echipat T28, fața 2

6. Contacte cască
7. Switch volum
8. Pad-uri pentru contact display
9. Loc pentru display sub folia vidată
10. Cuplă microfon

Etajele radio ale telefonului se găsesc pe parta dreaptă a plăcii din figura 6c (PCB echipat T28, fața 2). Aici se regăsesc cristalul pe 13MHz (6), sinteza (7), VCO-ul, filtrele, duplexorul pentru antenă (11) sau amplificatorul de putere (14) dual band. Conectorul pentru antenă internă sau externă: pozițiile 12 și 13.

Tensiunile corecte de pe placă sunt furnizate de controlerul de tensiune integrat de la poziția 17.

Fig. 7b Folie cablaj flexibil pentru tastatură la A2628 (cu defecțiuni la taste)

În figura 6c se notează astfel:

1. DSP - Procesor semnal digital
2. Protecție SIM card
3. Conector interfață
4. Pad-uri conector interfață
5. Conector SIM card
6. Cristal 13MHz
7. National Semiconductor LMX2322 - sintetizor
8. GSM Transceiver și VCO
9. SAW Ft=1842MHz
10. SAW Ft=942,5MHz
11. Duplexor antenă
12. Conector antenă externă
13. Conector antenă internă
14. Conexant RM009 - RF dual band Power Amplifier pentru 900 și 1800MHz
15. Bobină controler DC/DC
16. Conector baterie
17. Controler tensiune
18. Ericsson 40307 TX VCO
19. Controler și SRAM Atmel AVR
20. Memorie Intel FLASH 1Mx16
21. Convertor A/D și D/A

Acest model de telefon prezintă dezavantajul că este destul de sensibil la șocuri mecanice deoarece are multe componente ce se pot desprinde ușor de pe pad-uri, în special cele integrate.

Microfonul se află montat în clapeta mobilă; în aceasta este montat și magnetul pentru sezizarea poziției (închisă/deschisă). Defectele provin des și de la nefuncționarea microfonului (se întrerup firele de legătură din cauza solicitării mecanice de la clapetă - este un defect de "uzură") sau de la nefuncționarea mecanică a clapetei.

Fig. 7a PCB echipat A2628, fața 1

Oarecum similar constructiv este şi modelul Ericsson R320 cu deosebirea că are dimensiuni mai mari, iar clapeta protectoare pentru tastatură lipsește.

Prezentare A2618/2628

Un model constructiv aparte este modelul Ericsson A2618. El se remarcă prin modaliatea de construcție a tasturii sub forma unei folii de cablaj flexibil pe care sunt montate LED-urile pentru lumina de fundal și soneria. Această tastaură prezintă și un defect tipic; în timp pastilele sale de contact se deteriorează și/sau se depun sub formă de pulbere pe pad-urile de pe cablaj, producând defecte care nu sunt în mod curent obișnuite pentru o tastatură (blocarea telefonului sau consum mare, de exemplu). Pe față 2 a cablajului (figura 7b) nu se regăsesc decât pad-urile pentru display; contactul cu acesta se face printr-un conector elastomeric. Important de semnalat conectorul pentru SIM și interfața pentru SIM card (poziția 3, figura 7a). Un defect des întâlnit: telefonul "nu vede SIM-ul". **Defectul poate să provină fie de la lipiturile reci de la conector, fie de la clapeta conectorului pe care**

Fig. 7b PCB echipat A2628, fața 2

este montat un contact metalic (atenţie!) sau fie de la circuitul integrat amintit.

Este singurul model de telefon care utilizează un model de baterie cu fire și cuplă (6). Amplificatorul RF de putere este în capsulă plastic (7).

În figura 7a se notează astfel:

1. **Pad-uri conector extern/interfață**
2. **Conector cartelă SIM**
3. **Interfață cartelă SIM**
4. **Bobină controler tensiune**
5. **Controler tensiune**
6. **Conector baterie**
7. **Amplificator RF de putere dual band GSM/DCS**
8. **Conector antenă**

Prezentare T65

Este un produs Sony Ericsson din noua generaţie. În service-uri este prezent deo-

Fig. 8b PCB echipat T65, fața 2

camdată prin defecte mecanice. Nu prezintă momentan defecte tipice. Constructiv păstrează o parte din particularitătile lui T28 și R320 (folia pentru tastură, lipsește clapeta sau antena externă, conectorul pentru SIM se află în partea superioară a telefonului). Circuitele integrate înglobează mai multe funcții, numărul componentelor este redus.

Din punct de vedere software s-a mers pe aceași linie cu meniul modelului T28/T29 cu specificația că afișarea se face pe un display mai mare.

În figura 8a s-au făcut următoarele notaţii:

1. **VP22236 VLSI ASIC, GSM controler**
2. **STM M36DR232A; 32 Mbit (2Mb x16) memorie flash, 2 Mb (128K x16) SRAM.**
3. **Cristal 32,768kHz**

Fig. 8a PCB echipat T65, fața 1

4. **Conector extern**
5. **Contacte vibrator**
6. **Microfon**
7. **Idem 2) STM M36DR232A**
8. **Ericsson ASIC; Codecs și DSP**
9. **VCO**
10. **Etaj RF**
11. **GSM PA RF**
12. **Contacte switch**
13. **Contacte antenă**
14. **Conector SIM card**
15. **Conector baterie**
16. **Bobină controler DC/DC**
17. **Power MOS-FET**
18. **Controler tensiune**
19. **GSM Transceiver**

În figura 8b se notează:

1. **Tastatură**
2. **Conector extern**
3. **Contact vibrator**
4. **Contact cască**
5. **Contact dispaly**
6. **LED indicare stare**
7. **Folie reflectivă background display**

Prezentare T68

Sony Ericsson T68(i) este modelul cel mai spectaculos ca apariție: display color de mare suprafață, Wap, joystick navigare meniu, camera video opțional etc. Procesorul lucrează cu o memorie flash de 4Mb (telefoanele uzuale utilizează memorie flash de 2Mb) în tehnologie de 1,8V. S-a renunțat la folia de tastatură cu vid, pentru lumina de fundal fiind preferate LED-urile. Contactul cu display-ul se face printr-un conector cu lamele metalice.

În figura 9a s-au făcut următoarele

Fig. 9a PCB echipat T68, fața 1

Fig. 9b PCB echipat T68, fața 2

notaţii:

1. Intel 28F640W18; 1,8V Intel®, Wireless Flash Memory, 4Mx16
2. Pad test
3. Pad test
4. Conector extern
5. Conector SIM
6. Ericsson ASIC, GSM controler
7. Ericsson ASIC, DSP
8. Cristal 32kHz
9. Cristal 13MHz
10. Ericsson ASIC: Triple band
11. Epcos B4175 filtru SAW pentru PCS (fc=1960MHz)
12. Filtru Murata SAW pentru 1800MHz
13. Conexant CX77302 triple band PA RF
14. Contact antenă (Bluetooth și GSM)
15. Contact extern
16. Duplexor antenă
17. Ericsson PBA31301 Bluetooth radio
18. Conector baterie
19. Ericsson VP22238, echivalent cu Philips Semiconductors PCF26002, controler Bluetooth
20. Bobina controler DC/DC
21. Fujitsu 84VD2109, Flash and SRAM Multi Chip Package pentru Bluetooth 2Mx8 sau 1Mx16 memorie flash & 256kx8 sau 128x16 STATIC RAM
22. Controler tensiuni

În figura 9b se notează astfel:

1. Tastatură
2. LED
3. Conector extern
4. Contact pentru motorul vibratorului
5. Circuit integrat "fără funcție clar cunoscută"
6. Emițător IR
7. Sonerie
8. Contact cască
9. Pad switch
10. Conector LCD
11. Joystick

Se încheie prezentarea celor mai reprezentative modele din seria (Sony) Ericsson. Din numărul viitor al revistei debutează capitolul în care sunt prezentate defectele tipice și extrase din manualele de service. ◆

Spray-uri tehnice

Revista Conex Club continuă prezentarea spray-urilor tehnice pentru lubrifiere și protecție cu două noi modele.

VASELINE 701

Soluția **VASELINE 701** este un agent chimic pentru lubrifiere, ce prezintă o vâscozitate ridicată și efect anticoroziv.

Se recomandă a se utiliza în telecomunicații, la protecția contactelor și a asamblărilor cu filet a antenelor (joncțiunile elementelor sale cu cablurile, șuruburile).

Cu ajutorul unui tub (140mm lungime), atașabil la partea superioară a spray-ului, se pot atinge zone greu accesibile.

Cod: 7656 **Preț: 190.000 lei**

SILICONE 72

Spray-ul **SILICONE 72** este un ulei de bună calitate, cu grad ridicat de izolare, pe bază de silicon. Pelicula rezultată în urma aplicării prezintă o rigiditate dielectrică de 12KV/mm. Se utilizează la temperaturi cuprinse între -50 °C...+200°C. Este eficient împotriva umidității. Previne străpungerile prin efect Corona. Se aplică la izolarea electrică a părților în mișcare, componente din plastic sau cablaje imprimate, etc.

Cod: 4243 **Preț: 320.000 lei**

Str. Maica Domnului nr. 56,
Sector 2, București
021 - 242 64 66

ACCESORII GSM
DISPLAY-URI
COMPONENTE ELECTRONICE PENTRU TELEFOANE
ACUMULATOARE
CARCASE ȘI TASTATURI
CABLURI DE DATE
LED-URI ALBASTRE SAU ALB NEON

La noi, constatarea este GRATUITĂ!

SERVICE GSM

conex electronic

Placă universală

cu două relee

CNX 194

Cartelele cu relee, triace, tiristoare sau alte elemente semiconductoare de putere de comutație sunt elemente de execuție universale de o reală utilitate practică în aplicațiile industriale de automatizări.

O nouă realizare la Conex Electronic, placa universală cu două relee este proiectată în două variante, respectiv pentru relee de 12V sau 24V pentru un curent în sarcină de 8A.

Placa cu două relee se poate utiliza ca interfață între partea de comandă electronică și cea de forță (a elementelor de execuție).

Montajul realizat în kit de Conex Electronic reprezintă o placă universală cu două relee. Acestea sunt comandate prin intermediul unor tranzistoare de curent mic. Comanda se face pe bază, cu semnal "high" (pozitiv față de masă). Curentul absorbit de intrările de comandă, IN1 și, respectiv IN2 este mic.

Particularitatea montajului constă în posibilitatea de a se monta pe cablajul imprimat, fie relee cu tensiune nominală de alimentare de 12V, fie de 24V, dimensiunile fizice și amplasarea pinilor fiind aceleași.

Releele au două perechi de contacte NI/ND, notate în schema din figura 1, K1 și K2, respectiv K3 și K4. Releele suportă un curent de sarcină de 8A.

Placa cu relee se alimentează cu 12Vcc sau 24Vcc, funcție de tipul releelor utilizate, de la conectorul K6.

Fig. 1 Schema electrică a plăcii universale cu două relee

Fig. 2

Desenul cablajului imprimat al plăcii universale

Fig. 3

Amplasarea componentelor la modelul CNX 194

Tranzistoarele sunt de tip npn, BC547, în capsulă TO92.

Observații

Atunci când releele acționează sarcini alimentate direct la rețeaua de curent alternativ de 220Vca, se recomandă montarea unor siguranțe fuzibile dimensionate corespunzător consumului sarcinii. În plus, se vor lua măsuri pentru protecție la electrocutarea operatorului.

Date tehnice:

- număr de canale: 2;
- echipată cu relee de 12Vcc sau 24Vcc;
- tip contacte: două perechi NI/ND;
- curent maxim comutat pe canal: 8A;
- tensiune maximă pe contact: 250Vac;
- tensiune alimentare: 12V/120mA sau 24V/70mA;
- semnalizare optică cu LED.

Placa universală cu relee de 12V se găsește sub codul 13112, iar placa cu relee de 24V sub codul 13114. ◆

Placă universală
cu 8 triace

cod 16914 **Preț: 590.000 lei**

Modulul își găsește aplicabilitate la alimentarea, în curent alternativ, a sarcinilor de tip rezistiv. Comanda de cuplare/decuplare a tensiunii de forță asigură regimuri tranzitorii de foarte scurtă durată, ceea ce nu se poate obține cu dispozitive mecanice sau electromecanice de comutare. Pentru protecția etajelor de comandă s-au utilizat optocuploare, care asigură izolarea galvanică față de circuitul de forță.

Date tehnice:

- Număr de canale: 8;
- Tensiunea de alimentare: 12V DC;
- Dimensiuni: 182x50x20mm.

Placă universală
cu 4 relee

cod 16932 - 12V/10A
cod 16270 - 24V/10A
Preț: 390.000 lei

Date tehnice:

- Două variante de echipare, funcție de tipul releelor utilizate;
- Număr de canale: 4;
- Contacte tip comutator;
- Tensiune maximă pe contact: 250V;
- Alimentare: 12V sau 24V la un curent de maxim 220mA, respectiv 130mA (funcție de tipul releelor utilizate);
- Curent maxim pe contact: 10A;
- Semnalizarea stării releelor prin LED-uri.

ZCD - Zero Cross Detector

Detector de trecere prin zero a tensiunii reţelei

Leonard **Lazăr**

Detectoarele de trecere prin zero a tensiunii rețelei electrice se utilizează cu precădere în redresoarele de putere, ale căror dispozitive de comutație sunt tiristoarele; ele generează semnalele de comandă cu o întârziere bine determinată față de trecerea prin zero a tensiunii rețelei, determinând intrarea în conducție a dispozitivelor semiconductoare de putere. Se pot enumera însă și alte aplicații: măsurarea frecvenței rețelei cu o precizie foarte mare, măsurarea defazajului dintre tensiune și curent pentru cazul sarcinilor rezistiv - inductive sau capacitive, etc.

Detectorul de trecere prin zero a tensiunii prezentat în acest articol este realizat cu un microcontroler industrial din seria C51, AT 89C2051, în scopul obținerii unei precizii ridicate și a posibilității conectării la un calculator personal prin portul serial, utilizând o interfață RS232 clasică.

Descriere constructivă și funcțională

Schema electrică este prezentată în figura 1. Montajul se alimentează cu o tensiune între 7 și 24Vcc, foarte bine filtrată (nu necesită stabilizare).

Tensiunea de alimentare a microcontrolerului de +5Vcc este obținută cu un circuit integrat 7805, decuplat corespunzător cu condensatoarele C6 și C7. Filtrajele suplimentare sunt realizate cu C5 și C8. Dioda D2 elimină riscul distrugerii acestui circuit la deconectarea tensiunii de alimentare, în cazul în care tensiunea de la ieșirea circuitului integrat devine mai mare decât tensiunea de intrare.

Circuitul de Reset al microcontrolerului este format din R5 și C2. Constanta de timp a acestui circuit trebuie să fie mai mare de 1ms pentru un cuarț cu frecvența de rezonanță de minim 10MHz.

Circuitul integrat CI2 - 4049 (6 buffere inversoare de putere), asigură interfațarea ieșirilor microcontrolerului, iar pe perioada de Reset nivelul de tensiune 0 logic la ieșirile

Fig. 5 Interfața grafică pentru măsurarea frecvenței rețelei

OUT1, OUT2, OUT3 și OUT4.

Cristalul de cuarț utilizat în această aplicație are frecvența de 11,0592MHz, valoare care asigură o comunicație serială cu eroare nulă de transmisie/recepție, pentru următoarele rate de baud: 1200, 2400, 9600 și 19200. Încărcarea capacitivă a cuarțului este realizată cu C3 și C4, cu valori cuprinse între 20 și 33pF.

Rezistoarele R6 și R7 de 100k fixează intrările comparatorului analogic intern microcontrolerului la potențialul pozitiv al sursei de alimentare, realizând concordanța dintre nivelele de tensiune ale latch-urilor pinilor P1.1 și P1.0, și nivelul de tensiune aplicat din exterior. Se permit astfel dezvoltări ulterioare ale schemei și posibilitatea inițierii modurilor de lucru cu putere redusă Idle și Power Down.

Condensatorul C9 asigură decuplarea circuitului integrat CI2.

Conectarea la rețeaua electrică de tensiune se face prin circuitul format din: R1, R2, D1, D2 și optocuploarele OPTOISO1 și OPTOISO2. Rezistoarele R1 și R2 limitează curentul prin diodele emițătoare ale optocu-

Fig. 1 Schema electrică a detectorului de trecere prin zero a tensiunii rețelei

ploarelor la o valoare de sub 20 mAef. S-a preferat utilizarea a două rezistoare în loc de unul singur, pentru divizarea puterii disipate. Montarea se face la o distanță de câțiva milimetri de cablaj, asigurându-se o răcire corespunzătoare. Valorile acestor rezistoare au fost alese astfel încât constanta de timp a circuitului (R1+R2) Cp să fie minimă, fapt ce conduce la o întârziere mică a semnalului și deci la o detecție a trecerii tensiunii prin 0 cu precizie mărită. (Cp este capacitatea parazită de intrare).

Izolarea galvanică față de rețea este realizată cu optocuploarele OPTOISO1 și OPTOISO2 de tipul PC 817.

Atenție la manipularea montajului, tensiunea rețelei este aplicată în mod direct!

La proiectarea cablajului imprimat s-au respectat cu strictețe distanțele minime de izolație dintre traseele circuitului de 220Vca - minim 2,5mm. În figurile 3 și 4 sunt date desenele cablajului imprimat și de amplasare a componentelor.

Specificații software

La trecerea prin zero a tensiunii rețelei "spre valori pozitive", fototranzistorul optocuplorului OPTOISO1 intră în conducție și pune la masă pinul P3.2 al microcontrolerului, generând o întrerupere externă (INT0). În procedura de tratare a acestei întreruperi, se comandă ieșirile OUT1 și OUT2:

- la ieșir ea OUT1 se generează un semnal (1 logic) cu durata fixă de 1ms (reglabilă software);
- la ieșir ea OUT2 se generează un semnal (1 logic) constant, până la trecerea prin zero a tensiunii rețelei spre valori negative; această ieșire generează practic un semnal dreptunghiular activ pe semialternanțele pozitive ale tensiunii rețelei.

La trecerea prin zero a tensiunii rețelei "spre valori negative", fototranzistorul optocuplorului OPTOISO2 intră în conducție și pune la masă pinul P3.3 al microcontrolerului, generând o întrerupere externă (INT1). În procedura de tratare a acestei

Fig. 2 Formele de undă ale tensiunii rețelei electrice și ale semnalelor obținute la cele patru ieșiri: OUT1, OUT2, OUT3, OUT4

Fig. 6 Interfața grafică cu detalii ale comunicației seriale

Fig. 3 Desenul cablajului imprimat

Fig. 4 Desenul de amplasare a componentelor

Fig. 7 Schema electrică a interfeței seriale RS232

întreruperi sunt comandate ieșirile OUT3 și OUT4:

- la ieșirea OUT3 se generează un semnal (1 logic) cu durata fixă de 1ms (reglabilă software);
- la ieșirea OUT4 se generează un semnal (1 logic) constant, până la trecerea prin zero a tensiunii rețelei spre valori pozitive; această ieșire generează un semnal dreptunghiular activ pe semialternanțele negative ale tensiunii rețelei.

Semnalul de la ieșirea OUT4 este defazat cu 180° față de semnalul de la ieșirea OUT2.

Formele de undă obținute la cele patru ieșiri sunt prezentate în figura 2.

Interfața grafică realizată cu programul Visual Basic 6 cu care se poate măsura foarte precis frecvența rețelei (precizie 6 cifre), este prezentată în figura 5. Activarea butonului de comandă încarcă forma de lucru din figura 6, în care sunt detaliate valorile de timp transmise serial.

Valorile transmise serial sunt durata semialternanței pozitive (prin registrele de uz general R0 și R1) și durata unei perioade întregi a rețelei (prin registrele de uz general R2 și R3). Calculul duratei semialternanței negative, perioadei și frecvenței rețelei este realizat de calculator, în funcție de durata ciclului mașină al microcontrolerului (frecvența de rezonanță a cristalului de cuarț), care în cazul de față este de 1,0850 microsecunde. Valorea ciclului mașină poate fi calculată cu formula:

$$1\ CM = 12/f_{cuarț}$$

Utilizarea unui cuarț cu o frecvență de rezonanță diferită de cea indicată pe schemă, va conduce la un calcul eronat. Rezultatele sunt afișate în controalele de tip text corespunzătoare, cu o rată stabilită de un control de tip timer cu valoarea de o secundă.

În figura 7 este prezentată schema electrică a interfeței RS232 (nu este inclusă pe cablajul imprimat al detectorului de trecere prin zero).

Respectați polaritatea indicată în schemă pentru condensatoarele electrolitice, altfel există riscul distrugerii circuitului integrat ADM232.

Distanța maximă dintre priza de rețea la care se conectează detectorul de trecere prin zero și calculatorul personal este de 10m. Conectarea se poate face cu cablu simplu, netorsadat. ◆

Software-ul integral al acestei aplicații poate fi obținut prin email:

proiectare@conexelectronic.ro

Fig. 9 Interfață serială RS232: realizare practică

Automat programabil

pentru iluminat cu "soft start"

velleman®

K2657

Automatul programabil prezentat, realizat de Velleman, este un complex de tipul "2 în 1", respectiv cu variator de tensiune alternativă (cu triac) pentru un curent de maxim 2A, controlat de un timer programabil și un circuit de comandă (automată) a unghiului de deschidere a triacului.

Montajul se poate utiliza ca automat de scară simplu sau complex, sau cu "stingerea" becurilor lent, prin modificarea automată a intensității luminoase de la maxim la zero, ca lumină de veghe în dormitor (mai ales al copilului), lumină de fundal pentru acvarii, garaje, depozite subterane, pasaje, etc.

Variatorul de tensiune alternativă pentru sarcină activă (rezistivă) de maxim 400W (max. 2A/220V) prezintă particularitatea că, opțional, becul nu ajunge instantaneu la intensitatea maximă luminoasă; creșterea, respectiv descreșterea acesteia se face lent, duratele de timp fiind ajustabile, independent, așa cum se remarcă din schema electrică. Concret, montajul permite două moduri de lucru, care se selectează hardware, astfel:

a) modul variator de tensiune cu "start/end" lent crescător sau descrescător.

Becul este pus în funcțiune sau ajunge să nu mai lumineze în mod lent (fie într-un sens, fie în celălalt), funcție de starea anterioară a comutatorului de start, respectiv de starea releului. Ambele "viteze" se ajustează independent, de la 2s până la o oră.

b) modul variator de tensiune / timer

Prin simpla apăsare a unui "push-button" becul intră în funcționare imediată, cu intensitate maximă, în care rămâne un timp programat, după care se oprește lent, micșorându-și intensitatea luminoasă. Ambele durate de timp se ajustează independent, de la o secundă până la 30 de minute.

Oscilatorul cu porți NAND (tip 4093) permite reglajul timpului de "soft start" prin intermediul semireglabilul RV3 ("on time"), respectiv de "soft end" prin RV2 ("off-ti me"). Oscilatorul comandă pinii de ceas, CLK, de la numărătoarele IC3 și IC4 (tip 4516). Aceste două numărătoare comandă printr-o rețea rezistivă driver-ul IC1 de tip TEA1007, pentru triacul de putere. Circuitul integrat TEA1007 este un circuit specializat pentru comanda pe poartă a triacelor. Din RV1 se poate regla unghiul maxim de deschidere a triacului. Acesta este de tip TIC226 și poate suporta curenți de vârf de scurtă durată de maxim 6A.

Date tehnice

Principalele date tehnice ale montajului sunt:

- două moduri de lucru:

a) variator de tensiune cu "soft start/end", timpi reglabili 2s…1h,

b) variator de tensiune cu "soft end" și timer programabil, timp reglabili 1s…30min.;

- tensiunea de alimentare: 110...125 sau 220...240V/50 sau 60Hz;

- sarcina maximă: 2A (400W/220V sau 220W/110V);

- alimentare inclusă;

- dimensiuni: 95x70x30mm.

Cele două moduri de lucru se selectează hardware cu ajutorul jumperilor Jp1 și Jp2, respectiv câteva componente active și pasive.

Astfel, alegerea unui mod de lucru se face încă din faza de montaj. Alegerea unui mod condiționează eliminarea celuilalt.

Atenție! Montajul lucrează cu tensiuni periculoase. Nu se vor atinge părțile componente. Atenție atunci când se fac reglajele. După montaj și testele finale se recomandă asamblarea într-o casetă de plastic. ◆

Schema electrică a automatului programabil pentru iluminat

Metode de caracterizare virtuală

a sistemelor digitale "high-speed"

Norocel - Dragoş **Codreanu**
Willi **Ciszkowski**

Facultatea Electronică şi Tc., UPB-CETTI
E-mail: noroc@cadtieccp.pub.ro

Caracterizarea virtuală a sistemelor digitale "high-speed" implică utilizarea unui mediu de modelare şi simulare adecvat, care să permită luarea în considerare a efectelor parazite ce influenţează negativ funcţionarea acestora.

În articolul de faţă autorii au ales (pentru punerea în evidenţă a subtilelor efecte nedorite) un program considerat a fi printre cele mai performante în domeniul analizei integrităţii semnalelor.

HyperLynx (numele comercial al soft-ului prezentat) este un mediu de evaluare a proiectelor digitale la nivel de layout şi se dovedeşte a fi un instrument extrem de util specialiştilor implicaţi în dezvoltarea de produse noi, cu focalizare asupra proiectării şi fabricaţiei de module PCB.

Soluţia HyperLynx combină analiza anterioară şi posterioară realizării structurii PCB, elemente de EMC (compatibilitate electromagnetică, în limba română) şi evaluare a diafoniei (crosstalk) în vederea reducerii efectelor negative şi timpului de proiectare-fabricaţie, evaluării fenomenelor de propagare a semnalelor pe traseele conductoare şi analizei buclele de traseu generatoare de structuri de tip antenă (ce pot conduce la emisie sau recepţie de câmpuri electromagnetice). În figura 1 este prezentată interfaţarea dintre două blocuri principale ale sistemului de simulare, BoardSim şi BoardSim Crosstalk.

BoardSim permite simularea traseelor de pe o structură de interconectare, incluzând toate detaliile despre un anumit traseu: segmente individuale, găuri de trecere, pastile. Se poate simula cuplajul dintre mai multe trasee, dar nu se poate simula efectul electromagnetic asupra unui traseu produs de curenţii şi tensiunile din alte trasee. În esenţă, acest bloc are capabilitatea de a efectua o simulare electromagnetică de tip traseu singular/trasee multiple necuplate. Pentru un calcul exact asupra cuplajului unui traseu cu celelalte trebuie rulat un motor de tip "field solver". Acesta permite o simulare care utilizează ecuaţiile de bază a electromagnetismului (ecuaţiile lui Maxwell).

Fig. 1 Interfaţarea dintre blocurile BoardSim şi BoardSim Crosstalk

Deoarece în cadrul articolului de faţă accentul se va pune pe evidenţierea fenomenului de diafonie, considerăm necesar să prezentăm pe scurt acest efect nedorit care apare în cadrul structurilor de interconectare şi liniilor de transmisiune în general. Revista fiind orientată spre conceperea şi realizarea de module electronice, problematica de faţă va fi focalizată spre acestea. Diafonia din cadrul modulelor apare între trasee amplasate la distanţă mică unul de altul, un caz special fiind acela al structurilor de tip "bus" în care un număr de linii de semnal sunt plasate paralel pe o anumită distanţă (de exemplu magistrale de date sau de adrese). Nu trebuie omise în momentul evaluării diafoniei semnalele importante care perturbă sau pot fi la rândul lor perturbate: semnalul de ceas, semnalele periodice rapide, de control sau de interfaţare cu exteriorul (numite uzual I/O). Diafonia este o mărime dependentă de frecvenţă iar în cazul semnalelor digitale şi de timpii de front, care nu trebuie niciodată omişi deoarece ei dictează catalogarea semnalelor în "high-speed" sau "low-speed". Specialiştii cunosc faptul că "high-speed" în electronica digitală nu înseamnă "frecvenţă ridicată" ci "timp de front foarte mic".

Diafonia dintre două trasee paralele (de fapt, diafonia în general) este cauzată de două

fenomene diferite: cuplajul capacitiv, ce implică apariția unui curent în traseul victimă datorat fenomenelor de cuplaj prin câmp electric și cuplajul inductiv, ce implică apariția unui curent în traseul victimă datorat fenomenelor de cuplaj prin câmp magnetic (figura 2). Soluția cea mai bună pentru estimarea diafoniei este simularea pe calculator a acesteia, urmată de interpretarea rezultatelor și găsirea unor soluții inginerești de minimizare a fenomenelor negative ce apar.

O formulă des întâlnită pentru calculul diafoniei, funcție de tensiunile la care se găsesc liniile agresor și victimă, este:

$$20 \cdot \lg \frac{U_{victima}}{U_{agresor}} \quad [dB].$$

Diafonia se măsoară uzual în "dB" deoarece nivelul de referință nu este un nivel absolut. În cazul în care se lucrează cu module digitale și traseele de interconectare sunt considerate a fi "lungi" din punct de vedere electric, coeficientul de cuplaj KC este dat de formula:

$$K_C = \frac{U_{victima}}{U_{agresor}} \cdot 100 = \frac{0{,}5 \cdot Z_0}{0{,}5 \cdot Z_0 + Z_C} \cdot 100 = \frac{1}{1 + 2 \cdot \frac{Z_C}{Z_0}} \cdot 100 \quad [\%]$$

unde Z_0 reprezintă impedanța caracteristică a traseului victimă.

Fig. 2 Diafonia dintre două trasee de interconectare

În literatura de specialitate pot fi găsite valori tipice de diafonie în cazul circuitelor imprimate, valori ce sprijină proiectantul în găsirea soluțiilor practice de rezolvare a problemelor cu care se confruntă. În figura de mai jos sunt prezentate câteva exemple de coficienți de cuplaj specifici unor configurații mai des întâlnite. Este bine de reținut că valorile trebuie privite orientativ, ele fiind interesante mai mult pentru compararea diverselor tipuri de geometrii de interconectare din punct de vedere al diafoniei și nu ca valori cantitative.

Din cele de mai sus se poate observa că situația cea mai defavorabilă este cea în care traseele de semnal se află unul în apropierea celuilalt, structura de masă fiind la mare depărtare. Pentru a putea realiza operații de

Fig. 3 Comparație între diafonia unor geometrii de interconectare uzuale (s-a considerat că spațierea dintre trasee este egală cu lățimea traseelor)

minimizare a diafoniei, proiectantul de module PCB trebuie să aibă în vedere un număr de 4 factori importanți: gradul de cuplaj capacitiv dintre trasee, gradul de cuplaj inductiv dintre trasee, direcția și sensul semnalelor care fac obiectul studiului de diafonie, semnalul datorat "diafoniei inverse".

Diafonia este de fapt un fenomen complex de cuplaj prin câmpurile electric și magnetic și respectă toate regulile de cuplaj cunoscute. De aceea proiectantului îi va fi ușor să o reducă și practic să o evite în cazul în care stăpânește aspectele teoretice ale celor două tipuri de cuplaj. Ca simple exemple, trebuie amintit că diafonia scade cu creșterea spațierii dintre trasee, cu scăderea lungimii de paralelism sau cu scăderea impedanței caracteristice a liniei victimă. Cercetătorul Michael King a descoperit o regulă interesantă pentru reducerea diafoniei. Astfel, dacă distanța dintre centrele traseelor agresor și victimă este de 3W (W - lățimea traseelor, a se vedea figura 4) cuplajul dintre trasee se reduce cu 70%! Tot el a observat că reducerea cuplajului ajunge chiar până la 98% în cazul în care distanța devine 10W, dar această regulă nu prezintă aplicabilitate practică din cauza spațierilor excesiv de mari care apar.

Considerând lățimea traseelor ca fiind W și distanța dintre centrele lor 3W, spațierea dintre trasee (mărime ce reprezintă totdeauna un parametru PCB important) rezultă că trebuie să fie egală cu 2W. Altfel spus, diafonia se consideră a nu fi periculoasă dacă:

$$S \geq 2 \cdot W$$

În cazul traseelor de lățimi diferite regulile de mai sus rămân valabile, cu amendamentul că W se va înlocui cu W', W' fiind lățimea celui

Fig. 4 Regula 3W

mai lat traseu de interconectare.

Având în vedere cele precizate, programul Hyperlynx va fi utilizat în cele ce urmează pentru punerea în evidență și evaluarea diafoniei într-o situație reală. Analiza "crosstalk" este rulată uzual dacă proiectantul suspectează că traseele din cadrul modulului electronic ar putea avea probleme de diafonie (de exemplu dacă densitatea de interconectare este foarte mare sau dacă circuitele integrate driver sunt de tipul "high-speed"). BoardSim Crosstalk poate localiza aceste probleme, poate estima importanța lor și poate oferi posibilități de a le reduce. În particular se poate face o combinație între următoarele capabilități oferite:

- modul interactiv - se alege un traseu victimă. BoardSim va găsi agresorul. Se simulează pentru a se vedea ce influență are acesta asupra "victimei".

- modul rapid - se rulează o analiză rapidă a întregului layout pentru a se face o estimare globală cu privire la maximul de diafonie. Analiza se concretizează într-un raport care evidențiază ce trasee trebuie analizate în continuare în detaliu.

- modul detaliat - se rulează o analiză de profunzime cu luarea în considerare a tuturor efectelor, generându-se în final rapoarte de procesare.

În figura 5 este prezentat layout-ul unui modul electronic PCB. Se poate observa layer-ul neelectric de tip "mască de inscripționare" (silk-mask), layer ce permite localizarea componentelor electronice dispuse pe placa de circuit imprimat.

În plus, în figură mai este reprezentată și

structura arborelui de interconectare CLK ce distribuie semnalul de ceas generat de circuitul U1 circuitelor U7 și U9. Arborii de interconectare agresori sunt prezentați punctat și se observă că sunt plasați în apropierea arborelui victimă. O situație aproape similară este oferită în figura 6, figură în care arborele victimă este N00027.

Fig. 5 Selecția semnalului CLK

Spre deosebire de primul caz, în care traseele agresoare erau în imediata vecinătate a arborelui de ceas, în cazul de față, prin setarea unui prag de diafonie mai redus, au fost luate în considerare trasee agresoare dispuse spațial la distanțe mai mari de victimă. Pe

Fig. 6 Selecția semnalului N00027

lângă acest lucru, în figură poate fi remarcat faptul că scăderea nivelului pragului a condus la o creștere a numărului de trasee luate în considerare pentru etapa de simulare. Utilizatorii nu trebuie să considere această situație ca fiind extrem de favorabilă (la prima vedere pare benefic, pentru evaluarea structurii PCB, să se considere și să se evalueze un număr cât mai mare de arbori) deoarece simularea electromagnetică poate dura un timp inacceptabil pentru situațiile din practică sau pot apărea blocări ale sistemului de calcul. Nu trebuie omis nici faptul că un raport de procesare de mare întindere poate crea confuzii sau înțelegeri eronate ale unor fenomene din cadrul modulului electronic. Ideal ar fi să se găsească un compromis între precizia dorită de dezvoltatorul de module electronice și timpul/resursele de simulare ale sistemului hardware.

Din păcate, sistemele CAD de proiectare nu dispun, în marea lor majoritate, de un pachet integrat de analiză a integrității semnalelor. În aceste condiții structura de interconectare monostrat, dublustrat sau multistrat nu conține decât informații de natură geometrică și tehnologică, datele de natură electrică lipsind cu desăvârșire.

Pentru realizarea simulărilor destinate evaluării integrității semnalelor și studiului diafoniei este necesară specificarea stivei ("layer stackup", în engleză) de materiale conductoare și dielectrice ale structurii PCB, precum și proprietățile elementelor ce o compun. În figura 7 este prezentată fereastra Hyperlynkx

Fig. 7 Tabloul de editare a structurii (stivei) de layer-e

de configurare a elementelor precizate mai sus, un avantaj al programului fiind acela că după descrierea proprietăților de material se calculează în mod automat și impedanța caracteristică a structurii generate prin dispunerea layer-elor electrice, putându-se astfel estima într-o fază incipientă configurația optimă a terminațiilor (rezistoare, grupuri rezistive sau RC) necesar a fi utilizate.

Programul oferă posibilitatea de a modifica structura de straturi de semnal sau de referință (masă sau alimentare) și chiar deplasarea layer-elor în cadrul unui PCB multistrat deja configurat.

Fig. 8 Zona de selecție a arborilor pentru vizualizare

Dacă utilizatorul este interesat de studierea anumitor arbori de interconectare, aceștia pot fi selectați dintr-un tablou de tipul celui din figura 8. Un arbore selectat va fi considerat "victimă" și sistemul va lua în considerare, în conformitate cu pragurile, limitele și setările impuse, toți arborii "agresori" care se încadrează în plaja specificațiilor introduse de

Fig. 9 Meniul Crosstalk

Fig. 10 Regiunea de cuplare

Fig. 13

Wizard-ul pentru alegerea terminației optime (la nivelul de propunere)

Fig. 11

Osciloscopul digital cu simularea realizată pentru semnalul N00027 (cu roșu)

utilizator. În final, selectând comanda "Enable Crosstalk Simulation" (figura 9), programul va intra în procedura de simulare și va oferi rapoarte cu informații legate de evaluarea efectuată.

Prin intermediul unor ferestre sugestive Hyperlynkx poate informa proiectantul asupra matricei impedanță, terminațiilor adecvate situației concrete analizate, spațierilor din cadrul board-ului, lățimii traseelor de semnal, regiunii de cuplare, etc.

Ca și în cazul altor sisteme CAD performante, programul Hyperlynkx dispune de un postprocesor grafic cu o interfață cu utilizatorul asemănătoare aparatelor și echipamentelor reale de măsură și control. În figura 11 este prezentată interfața grafică a blocului de osciloscopie virtuală, foarte asemănătoare ca panou frontal și mod de operare cu osciloscoapele de laborator obținuite, având în plus toate avantajele existenței tehnicii de calcul în spatele său.

Similar cu osciloscopul virtual prezentat mai sus, în figura 12 este exemplificat cazul analizorului de spectru virtual, pentru punerea în evidență a componentelor spectrale asociate semnalelor care se propagă prin structura de interconectare.

Evaluarea spectrală a semnalului de ceas (CLK) poate oferi informații utile dezvoltatorului de produse electronice în legătură cu problemele care ar putea apărea în practică, știut fiind că acest semnal este cel mai rapid din toate câte se propagă în cadrul sistemului digital.

Fig.14

Wizard-ul pentru alegerea terminației optime (după aplicarea valorilor propuse)

Fig. 12

Analizorul de spectru cu simularea semnalului CLK (cu roșu)

În final, sistemul software propune și aplică tehnica terminațiilor, soluție practică esențială ce trebuie utilizată pentru realizarea adaptărilor dintre traseele de interconectare și circuitele electronice digitale din cadrul proiectului. ◆

Bibliografie:

1. Hyperlynx, User's Guide, Innoveda, U.S.A., 2001

2. Web: www.innoveda.com

Programator

microcontrolere PIC şi memorii I²C

Croif Valentin **Constantin**

Azi, majoritatea aplicațiilor din electronică sunt realizate cu microcontrolere și/sau alte dispozitive programabile. Electronica a devenit un mixt între hard și soft, acesta fiind și viitorul! Utilizarea componentelor programabile de către producători vine ca o urmare firească a avantajelor economice pe care microcontrolerele le oferă. Astfel, dezvoltarea unei aplicații laborioase se face în timp mai scurt, partea hardware este mai simplă, service-ul mai rapid.

Programarea fizică a memoriei microcontrolerelor reprezintă o simplă etapă din tot lanțul de dezvoltarea a unei aplicații și se face cu ajutorul unui programator.

Microcontrolerele din seria PIC sunt produse de Microchip și sunt des utilizate în aplicații din cele mai variate, fiind preferate de mulți dezvoltatori de aplicații. Sunt relativ ieftine în comparație cu alte tipuri de procesoare, ușor de programat, printr-un set redus de instrucțiuni, au consum mic, se pot realiza aplicații rapide, fiind proiectate într-o arhitectură RISC, beneficiază de suport informativ foarte bogat și mediatizat din partea producătorului etc.

Programatorul prezentat ca aplicație practică facilitează programarea celor mai uzuale microcontrolere produse de Microchip. În plus, se pot programa memorii la fel de uzuale, cum sunt cele din seria I²C-24Cxx.

În aplicații comerciale și industriale alimentarea microcontrolerelor PIC se face cu tensiune joasă, 2…6Vcc.

Descrierea aplicației

Partea hardware a programatorului este prezentată în figura 1. Ea se conectează la PC prin portul serial, prin intermediul conectorului DB9 - P1. Circuitul ULN2803 are rol de buffer pentru date. Transfereul de date este semnalizat de dioda LED2.

Se vor face în continuare câteva referiri la modul de programare al microcontrolerelor PIC. Acestea se alimentează cu tensiune redusă de 5Vcc, la pinii Vdd (plusul sursei), respectiv Vss (potențialul masei). Pentru ștergerea vechiului conținut, respectiv înscrierea noului conținut în memorie, se utilizează o

Fig. 1 Schema electrică de principiu a programatorului

Pin / uC/Mem.	/MCLR Vpp	Vss	Vdd	RB6	RB7
PIC12Cxxx	4	8	1	6	7
PIC16Cxx	4	5	14	12	13
PIC16F8xx	1	12,31	11,32	39	40
PIC16C6/5x	1	8,19	20	27	28
24Cxx	-	4	8	6	5

tensiune de programare mai mare decât cea de alimentare, respectiv de 12V, aplicată la pinul /MCLR - Vpp. În stare de funcționare normală acest pin realizează funcția de reset. Producătorul garantează 1000000 de cicluri ștergere/scriere și o menținere a informației în memorie pe o perioadă de cel puțin 40 ani. Datele de scris sunt introduse în memoria microcontrolerului (în starea de programare) prin portul RB7 - Data I/O, sincroniazat de semnalul de ceas la pinul RB6 - CLK.

Fig. 2a

Tensiunea de programare de 12V este obținută din sursa 78L12, iar tensiunea de alimentare de la sursa 78L05. Prezența tensiunii de alimentare este semnalizată de dioda LED1. De fapt, tensiunea de programare de 12V este mai mare cu 0,6V ca urmare a utilizării diodei D5, respectiv 12,6Vcc.

Fig. 2b

Alimentarea montajului trebuie să se facă de la o sursă de tensiune continuă de 15…18V, la conectorul JP1 (un terminal bloc cu două porturi).

În tabelul ce însoțește schema se prezintă în figura 1 corespondența pinilor de programare între aceasta și capsulele microcontrolerelor (memoriilor I²C).

În figurile 2a...2g se prezintă asignarea pinilor la capsule.

Descriere constructivă

Desenul cablajului imprimat este prezentat în figura 3. Pentru realizarea cablajului s-a preferat soluția "aerisită", utilizând mai multe șrapuri. "Compartizarea" conduce la creșterea densității "on-board" și reprezintă exact inversul principiului de proiectare "aerisit".

Fig. 3 Desenul cablajul imprimat al programatorului

Fig. 4 Desenul de amplasare a componentelor pe cablaj a programatorului

Desenul de amplasare a componentelor pe cablaj este prezentat în figura 4.

Pentru microcontrolere se vor utiliza socluri PDIP. Toate rezistoarele sunt de 0,25W. Se utilizează un conector DB9 tată.

Alimentarea se face pe la terminalul bloc cu două căi. Sunt de preferat LED-uri de 3mm.

Partea software

Interfața software a aplicației este programul IC-Prog realizat de Bonny Gijzen.

Fig. 2c

Programul poate fi descărcat de pe Internet de la adresa www.h2detoo.demon.nl. Bineînțeles, acesta nu este singurul site web de unde poate fi descărcat.

IC-Prog este un program care permite transferul fișierelor compilate, în format "hex",

Fig. 5 Despre IC-Prog

Fig. 2d

PIC16C62A
PIC16CR62

Fig. 2f

Fig. 2g

Fig. 2e

PIC16C65
PIC16C65A
PIC16CR65
PIC16C67

Fig. 6 Configurarea programului IC-Prog

din calculator în memoria microcontrolerelor PIC sau într-o memorie tip EEPROM.

Configurarea

După instalarea în calculator, programul trebuie configurat.

Din meniul principal se alege **"Settings"**, apoi **"Hardware"**. Pentru un programator pe port serial se selectează "JDM Programmer", respectiv portul **Com** utilizat.

Programarea

Se alege tipul de componentă care se dorește a se programa. Din meniul principal se alege "Settings" și apoi "Device", de unde se selectează tipul de componentă. Se deschide meniul **"File"** pentru a selecta **("OpenFile")** fișierul **".hex"** ce se dorește a fi înscris în memorie. Acesta este afișat în fereastra "de sus" a interfeței grafice. Urmează să se alegă următoarele opțiuni, după cum urmează:

Fig. 7 Alegerea tipului de componentă

- CP - Code Protect - dacă nu se dorește a se citi ulterior conținutul memoriei (asigură copyright-ul); rescrierea este permisă,

- WDT - Watchdog Timer - verifică dacă programul ce urmează a fi înscris nu "intră" într-o buclă infinită de program,

- PWRT - Power Up Timer - opțiunea asigură un "soft start" al microcontrolerului.

Urmează alegerea oscilatorului, care se face în funcție de tipul de oscilator utilizat în aplicația finală: LP - low power crystal pentru frecvența de lucru cuprinsă între 32KHz si 200KHz, XT - dacă aplicația utilizează un cuarț cu frecvența între 455KHz si 4MHz, HS - pentru cuarț de 8...10MHz sau RC - pentru oscilator cu grup RC, în aplicații unde nu se crere precizie mare de timp.

În majoritatea cazurilor se alege modul XT, cuarțul de 4MHz fiind cel mai uzitat.

Pentru programarea propriu-zisă se alege meniul **"Command"** și apoi **"Program All"**. După programare, urmează operația finală: verificarea, din același submeniu alegându-se **"Verify"**. ◆

Fig. 8 Selectarea opțiunilor, a programării și verificării fișierului .hex înscris în memorie

DOCUMENTAȚIE SERVICE

CD-uri

DOCUMENTAȚIE SERVICE (CD-ROM)

SCHEME TV - volumele 1...13

SCHEME MONITOARE - volumele 1...8

SCHEME VIDEO - volumele 1...2

SCHEME AUDIO - volumele 1...2

Preț unic 160.000 lei/volum CD-ROM

CATALOAGE

COD	TITLU	PREȚ
16504	CATALOG SCHEME AUDIO	40.000 lei
6562	CATALOG SURSE DE ALIMENTARE	100.000 lei
15125	CATALOG SCHEME MONITOARE	50.000 lei
12413	CATALOG CIRCUITE INTEGRATE AUDIO	250.000 lei
2014	CATALOG CIRCUITE INTEGRATE VIDEO	60.000 lei

Prin Conex Electronic

Acumulatoare PbA, NiCd, NiMH, Li-Ion și Li-Polimer

- comparaţii -

Ştefan **Laurenţiu**

Recenta dezvoltare a tehnologiilor wireless, inclusiv în comunicații sau calculatoare, s-a bazat de la început pe surse de energie reutilizabile. Acumulatorul ideal rămâne un deziderat, dar la cîteva întrebări legate de tipurile de acumulatoare mai răspândite, de domeniile în care fiecare tip excelează, de modalitățile de încărcare și utilizare, articolul de față încearcă să găsească un răspuns. Chiar dacă unele aspecte sunt controversate, până la realizarea unei baterii universale și ieftine, suntem obligați să folosim acumulatoarele existente pe piață.

Acumulatoarele convertesc energia chimică în energie electrică și invers, printr-un proces electrochimic cvasi-r eversibil. Un element de acumulator este compus din electrozi - materialele active-conectați la borne, un separator, un electrolit și o carcasă. Pentru a obține o tensiune convenabilă se construiesc baterii de acumulatoare formate din mai multe elemente conectate în serie, într-o carcasă comună.

Există mai multe tipuri de acumulatoare, unele mai des întâlnite, altele destinate unor aplicații speciale sau experimentale. Din prima categorie fac parte acumulatoarele cu plumb și acid (PbA), cu nichel-cadmiu (NiCd), cu nichel și hidruri metalice (NiMH), cu litiu (LiIon, LiPo). Din a doua se pot enumera acumulatoarele cu sulfură de sodiu, cu clorură de nichel și sodiu sau cu zinc - reîncărcabile.

În tabelul 1 se pot vedea unele dintre caracteristicile cele mai importante ale câtorva tipuri de acumulatoare.

Unii termeni sunt familiari, pentru alții sunt necesare câteva explicații. **Densitatea de putere (exprimată în W/Kg)** reprezintă o măsură a puterii care se poate obține dintr- o baterie sub forma unui puls de 30 de secunde, pe unitatea de masă. **Capacitatea unui acumulator** reprezintă cantitatea de energie stocată și de obicei se exprimă în amperi-oră (Ah). **Efectul Peukert** reprezintă influența curentului de descărcare asupra energiei stocate, disponibilă spre utilizare. Practic, unele tipuri de acumulatoare, după furnizarea unui curent mare, au tendința de a prezenta o capacitate diminuată - se poate spune că efectul Peukert este sesizabil. **Autodescărcarea** reprezintă diminuarea în timp a energiei din acumulator,

Caracteristica	Pb-Acid	NiCd	NiMH	Li-Ion	Li-Po
Durata de viață (cicluri)	200	600	600	500	500
Densit. de energie (Wh/Kg)	30	40	70	135	150
Densit. de energie (Wh/litru)	90	100	220	220	220
Densit. de putere (W/Kg)	200	150	550	445	500
Materiale toxice?	Da	Da	Nu	Nu	Nu
Efect de memorie?	Nu	moderat	slab	Nu	Nu
Efect Peukert?	Da	Nu	Nu	Da	Da
Reciclabil?	Da	Da	Da	Nu	Nu
Electrod 1 - pozitiv	PbO_2	NiOOH	NiOOH	Li	Li met.
Electrod 2 - negativ	Pb	Cd	H din Hidr. met.	Li	Oxid met.
Electrolit	H_2SO_4	KOH	KOH	organic + săruri Li	polimer solid
Metoda de încărcare	U constant I limitat	I constant	I constant	I constant U constant	I constant U constant
Criteriu term. încărcare	I încărcare, timp	-ΔV, temp., timp	-ΔV, temp., timp	I încărcare, timp, temp.	I încărcare, timp, temp.
Tensiune nom. pe elem.	2,1V	1,2V	1,2V	3,6V	3,6V
Tens. încărcare pe elem.	2,4V	1,9V	1,9V	4,2V	4,2V
Autodescărcare?	mică	moderată	mare	f. mică	f. mică
Probleme în aplicații	- perf. slabe la temp. mari - nec. supra-dimensionare	- degajare gaze la supraîncărc.	- funcț. tampon lungă durată nu este bine cunoscută	- nu suporta supradesc. /supra-încărcare	- funcționeaza la >40 -60 C -capabilitate de putere limitată

Tab. 1 Caracterizări comparative ale celor mai cunoscute tipuri de acumulatoare

fără sarcină. **Efectul de memorie,** denumit așa oarecum impropriu, este fenomenul în care tensiunea de descărcare pentru o sarcină dată este mai mică decât ar trebui să fie. Aceasta se manifestă aparent ca o reducere a capacității, când de fapt, ar trebui denumită diminuare a tensiunii.

Acumulatoarele cu PbA au avantajul că sunt ieftine și prezintă autodescărcare redusă. Există și tipuri care elimină unele din dezavantajele celor cu electrolit lichid. Acestea sunt fie acumulatoare cu gel, fie cele capsulate, cu valvă (VRLA -Valve Regulated Lead Acid). Aceste două tipuri mai sunt denumite generic SLA - Sealed Lead Acid - acumulatoare etanșe cu PbA. Din păcate acumulatoarele cu PbA au cea mai mică densitate energetică, efectul Peukert este pronunțat, necesitând adesea supradimensionarea bateriei pentru anumite aplicații care impun rate ridicate de descărcare, nu se comportă prea bine la temperaturi ridicate și au o durată de viață redusă. Acumulatoarele cu PbA sunt utilizate la surse neîntreruptibile de tensiune, în telecomunicații și la pornirea motoarelor cu explozie.

Acumulatoarele cu NiCd se comportă bine la temperaturi scăzute, pot asigura rate mari de descărcare, au o durată mare de utilizare și o densitate de energie ceva mai bună decât acumulatoarele cu PbA. Deși au în componență un material toxic (cadmiul) sunt reciclabile. Din păcate sunt scumpe și se autodescarcă ceva mai repede decât acumulatoarele cu PbA. Se utilizează ca surse de energie în telecomunicații, pentru rezervarea alimentării, în tampon, la surse neîntreruptibile de tensiune și, mai rar, la pornirea unor motoare cu explozie.

Acumulatoarele NiMH au o densitate de energie mai mare (de cca. 3 ori față de PbA), efectul Peukert își face mai puțin simțită prezența, permit rate de descărcare mari și se comportă bine cu temperatura. Aceste acumulatoare sunt mai scumpe decât cele cu NiCd, principalul lor avantaj fiind de natură ecologică - eliminarea cadmiului. De fapt acumulatoarele NiMH, chiar dacă par a avea capacități mai mari (la gabarite comparabile) decât cele cu NiCd, nu au prea multe avantaje: **necesită circuite de încărcare mai precise** (panta negativă de tensiune care indică terminarea încărcării este mai redusă), se autodescarcă foarte repede, iar funcționarea sigură în regim tampon de lungă durată nu este suficient de bine documentată. Au aceleași domenii de aplicabilitate ca și NiCd. Modelele moderne utilizate în special în telefonia mobilă exploatează capacitatea mai mare la un volum mai redus.

Acumulatoarele Lilon funcționează pe baza schimbului de ioni între doi electrozi de litiu intercalați într-un electrolit format dintr-un solvent organic care conține săruri dizolvate de litiu. Acestea acumulatoare au o mare densitate de energie (de 4 ori decât PbA), permit rate de descărcare mari, iar autodescărcarea este cea mai redusă dintre toate tipurile amintite. Sunt foarte scumpe, **necesită o electronică complicată pentru protecție la încărcare sau descărcare excesivă,** ridică probleme de siguranță în exploatare - litiul este un material puternic reactiv, unele variante având un electrolit inflamabil. Aplicațiile lor sunt limitate deocamdată la telefonia mobilă și calculatoarele portabile, unde principalul avantaj îl reprezintă capacitatea ridicată.

Acumulatoarele LiPo funcționează pe baza schimbului ionic între un electrod de litiu metalic și unul de oxid metalic, iar electrolitul (de unde vine și denumirea) este unul solid - un polimer. Aceste tipuri au o densitate de energie mare, nu au materiale toxice, au o tensiune pe element ridicată dar sunt foarte scumpe, au o capabilitate de putere limitată, **necesită un mecanism de reglare termică care introduce pierderi (acumulatorul funcționează între 40°C-60°C),** nu sunt eficiente volumetric și circuitele electronice care se ocupă de managementul electric și termic al bateriei sunt scumpe. Au același domeniu de aplicație predilect ca și acumulatoarele Lilon.

În aplicațiile curente cele mai des utilizate acumulatoare miniatură sunt cele cu NiCd, NiMH și Lilon. În figura 1 se poate vedea o caracteristică tipică de încărcare pentru acumulatoare NiCd și NiMH. De obicei aceste acumulatoare se încarcă cu un curent constant o durată de timp determinată (0,1C - de exemplu pentru un acumulator de 500mAh cu 50mA timp de 15 ore). Această metodă este denumită încărcare lentă și este cea mai ușor de realizat, dar are unele neajunsuri (favorizează efectul de memorie) și durează mult. Pentru încărcare rapidă trebuie utilizate circuite mai complexe. Se recomandă ca o încărcare rapidă să nu fie făcută cu un curent mai mare de 2C. Deoarece în timpul încărcării temperatura internă crește și apar gaze, iar la încărcarea rapidă acest proces are o amploare mai mare, imposibil de compensat prin mecanismele electrochimice implementate de producător, se impune supravegherea atentă a încărcării: se urmărește curentul de încărcare, tensiunea pe element, temperatura acumulatorului și durata de încărcare. Cea mai bună metodă de încărcare, mai ales pentru o baterie de acumulatoare cu toate elementele în bună stare, este cea care detectează o variație mică de tensiune care apare atunci când bateria este încărcată, denumită uzual - (DELTA)V. Deși această variație este mică, mai ales la curenți mici de încărcare și la NiMH (unde este de cca. 2,5mV/element), există circuite integrate specializate care pot rezolva elegant problema; din păcate aceste circuite implică un preț de cost ridicat. Dacă se încarcă mai multe elemente conectate în serie (o baterie) și elementele nu sunt bine împerecheate (sau unul este defect), evident,

Fig. 1 Caracteristica de încărcare pentru acumulatoare NiCd și NiMH, trasată la diferite valori pentru curentul de încărcare. Se poate observa că panta negativă a tensiunii pe element - criteriu de finalizare a încărcării este mai puțin accentuată la curenți mici de încărcare. Mai mult, la NiMH - DV este mai mic de cât la NiCd, dar totuși detectabil.

Fig. 2 Caracteristica de autodescărcare pentru un acumulator NiCd. Cu cât temperatura este mai mare autodescărcarea este mai rapidă. La NiMH autodescărcarea este mai pronunțată.

Fig. 3 Caracteristica de descărcare, la temperatura de 20°C, pentru un acumulator NiMH, în funcție de curentul debitat de acumulator.

Fig. 4 Caracterstica de încărcare tipică pentru un acumulator cu Lilon.

Fig. 5 Caracteristica de descărcare pentru un acumulator cu Lilon, pentru o sarcină tipică de 0,2C, în funcție de temperatura la care se află acumulatorul.

metoda - (DELTA)V nu dă rezultate, mai mult, riscă să distrugă toate elementele bune prin supraîncărcare. Pentru majoritatea acumulatoarelor supraîncărcarea este dăunătoare. Desigur, dacă temperatura crește inadmisibil sau dacă timpul de încărcare a expirat se recomandă oprirea încărcării.

Căldura excesivă conduce la îmbătrânirea prematură a elementelor constitutive ale acumulatoarelor. Autodescărcarea se accelerează odată cu creștera temperaturii iar capacitatea disponibilă se reduce așa cum se poate vedea din graficul din figura 2.

O caracteristică de descărcare în sarcină, la diferiți curenți de descărcare, tipică pentru un acumulator NiMH este cea din figura 3. Atât pentru NiCd cât și pentru NiMH, o baterie se consideră descărcată la o tensiune mai mică de 1V pe element.

O curbă de încărcare tipică pentru o baterie Lilon (de 0,7Ah) este cea din figura 4. Se observă încărcarea inițială cu curent constant, până la atingerea unei tensiuni pe element de 4,2V după care se trece pe o încărcare în tensiune constantă. Încărcarea se consideră terminată atunci cînd se produce o scădere a curentului absorbit sub o anumită valoare de prag. Se poate remarca încărcarea cu un curent mare raportat la capacitate, ceea ce conduce la economie de timp.

În figura 5 se poate vedea caracterstica de descărcare pentru un acumulator Lilon, la un curent de descărcare rezonabil, în funcție de temperatură. **La temperaturi ambiante în domeniul +20°C-...40°C se utilizează cel mai bine capacitatea nominală a bateriei. Atunci când este frig, capacitatea se poate reduce cu până la 60%.**

Se amintea anterior de fenomenul de memorie, prezent la acumulatoarele cu NiCd și NiMH. Pentru NiCd, categoria cel mai des afectată, diminuarea tensiunii este de cca. 50mV pe element (destul de mult, deoarece pentru o baterie de 12V reprezintă 0,5V). Totuși, chiar și la NiCd, fenomenul apare rar și implică modificări fine în structura cristalină a electrozilor, fiind de cele mai multe ori datorat supraîncărcării la curenți mici (prin raportare la capacitatea nominală). Se pretinde deseori că acumulatoarele cu NiMH nu suferă de această problemă, dar nu este întrutotul adevărat.

Pentru evitarea fenomenului de memorie, cu metode curente de încărcare, atât la NiCd cât și la NiMH, trebuie prevenită formarea cristalelor de dimensiuni mari. De exemplu, o încărcare lentă cu un curent mic favorizează apariția acestui fenomen. Lucrurile se accentuează și mai mult la temperaturi ridicate.

NiCd - formă şi dimensiuni standarad									
Tip	U_n [V]	C_n [Ah]	R_{int} [Ω]	Inc. lentă		Inc. rapidă		Producător	Forma
				I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]	I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]		
NR250AAA	1,2	0,25	19m	25	15	250	1,5	Panasonic	AAA/R3
NR600AA	1,2	0,6	11m	60	15	600	1,5	Panasonic	AA/R6
NR800AA	1,2	0,8	11m	80	15	800	1,5	Panasonic	AA/R6
NR1000AA	1,2	1	20m	100	15	1000	1,5	Panasonic	AA/R6
NR2400C	1,2	2,4	5m	240	15	800	4,5	Panasonic	C/R14
NR4400D	1,2	4,4	7m	440	15	-	-	Panasonic	D/R20
P280C	1,2	2,8	4m	280	15	2800	1,5	Panasonic	C/R14*
P500D	1,2	5	5m	500	15	5000	1,5	Panasonic	D/R20*
P129V	8,4	0,12	1,2	12	15	-	-	Panasonic	PP9/6F22
NC300AAA	1,2	0,3	55m	30	14-16	450	1	Emmerich	AAA/R3
NC700AA	1,2	0,7	33m	70	14-16	1050	1	Emmerich	AA/R6
NC1000AA	1,2	1	30m	100	14-16	1000	1	Emmerich	AA/R6
NC2500C	1,2	2,5	15m	250	14-16	2500	1	Emmerich	C/R14
NC4500D	1,2	4,5	18m	450	14-16	4500	1	Emmerich	D/R20
GP15F8K	8,4	0,15	<3	15	14	-	-	Gold Peak (GP)	PP9/6F22

* borne tip lamelă

Tab. 2 Diferite tipuri de acumulatoare NiCd oferite de Conex Electronic

NiMH - formă şi dimensiuni standarad									
Tip	U_n [V]	C_n [Ah]	R_{int} [Ω]	Inc. lentă		Inc. rapidă		Producător	Forma
				I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]	I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]		
NIH650AAA	1,2	0,65	35m	65	15	650*	1**	Gold Peak (GP)	AAA/R3
NIH750AAA	1,2	0,75	35m	75	15	750*	1**	Gold Peak (GP)	AAA/R3
NIH1500AA	1,2	1,5	22m	150	15	1500*	1**	Gold Peak (GP)	AA/R6
NIH1700AA	1,2	1,7	22m	170	15	1700*	1**	Gold Peak (GP)	AA/R6
NIH1800AA	1,2	1,8	22m	180	15	1800*	1**	Gold Peak (GP)	AA/R6
NIH3500C	1,2	3,5	6m	350	15	3500*	1**	Gold Peak (GP)	C/R14
NIH7000D	1,2	7	8m	700	15	7000*	1**	Gold Peak (GP)	D/R20
NIM650AA	1,2	0,65	30m	65	14-16	650	1	Emmerich	AAA/R3
NIM1300AA	1,2	1,3	22m	130	14-16	1300	1	Emmerich	AA/R6
NIM1500AA	1,2	1,5	22m	150	14-16	1500	1	Emmerich	AA/R6
NIM3500C	1,2	3,5	20m	350	14-16	3500	1	Emmerich	C/R14
NIM7000D	1,2	7	14m	700	14-16	7000	1	Emmerich	D/R20

* curentul de încărcare rapidă poate fi mărit pînă la 4C, cu aparate adecvate
** la curenţi de încărcare rapidă mai mari decît cei din tabel, timpul de încărcare se reduce proporţional

Tab. 3 Diferite tipuri de acumulatoare NiMH oferite de Conex Electronic

NiCd - rezervare memorie								
Tip	U_n [V]	C_n [Ah]	R_{int} [Ω]	Inc. lentă		Tampon	Producător	Forma
				I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]	I_{tampon} [mA]		
GP18AAK1A4H	1,2	0,18	75m	18	14	< 1,8	Gold Peak (GP)	ϕ15L18
GP18AAK2A4H	2,4	0,18	75m	18	15	< 1,8	Gold Peak (GP)	ϕ15L34
GP18AAK3A4H	3,6	0,18	75m	18	15	< 1,8	Gold Peak (GP)	ϕ15,5L50
P11AABL	1,2	0,11	60m	11	16	3,7...5,5	Panasonic	ϕ14,5L18,5
P11AABL2	2,4	0,11	60m	11	16	3,7...5,5	Panasonic	ϕ14,5L36
P11AABL3P	3,6	0,11	60m	11	16	3,7...5,5	Panasonic	ϕ14,5L53,5
Z2A65DR2	2,4	65m	4m	6,5	14-16	< 0,65	Emmerich	ϕ17L12,8
Z2A65DR3	3,6	65m	5m	6,5	14-16	< 0,65	Emmerich	ϕ17L18,2

Tab. 4 Acumulatoare pentru rezervare memorie NiCd oferite de Conex Electronic

NiMH - rezervare memorie								
Tip	U_n [V]	C_n [Ah]	R_{int} [Ω]	Inc. lentă		Tampon	Producător	Forma
				I_{nc} [mA]	T_{nc} [ore]	I_{tampon} [mA]		
80BVH3A4H	3,6	80m	0,5	8	16	< 0,8	Gold Peak (GP)	ϕ16,5L19,6
NIH2V150SLF	2,4	0,15	-	14	14	< 3,3	VARTA	26,8x15,3x12,3
NIH3V150SLF	3,6	0,15	-	14	14	< 3,3	VARTA	26,8x15,3x18,2
NIH2V150MP	2,4	0,15	-	14	14	< 3,3	VARTA	MemPac 42,5x17x16
NIH3V150MP	3,6	0,15	-	14	14	< 3,3	VARTA	MemPac 40,3x22,2x16

Tab. 5 Acumulatoare pentru rezervare memorie NiHM oferite de Conex Electronic

Pentru utilizatorii acumulatoarelor cu NiCd şi NiMH se pot face câteva recomandări cu caracter general: nu descărcaţi deliberat bateriile pentru evitarea fenomenului de memorie pentru că le uzaţi inutil; admiteţi, ocazional o descărcare a bateriilor până la cca. 1V/element, **nu menţineţi un curent mic de încărcare pentru perioade mari de timp, evitaţi atât încărcarea cât şi păstrarea bateriilor la temperaturi mari, nu supraîncărcaţi niciodată bateriile.** Dacă este absolut necesară compensarea autodescărcării, pentru tipurile uzuale de acumulatoare miniatură (R3…R20) sunt suficienţi curenţi de 0,5…2mA.

De obicei, **bateriile nefolosite se păstrează neîncărcate şi la o temperatură cât mai scăzută** (evident, peste cea de îngheţ a electrolitului). Unii autori [3] recomandă păstrarea elementelor scurtcircuitate.

Câteva din caracteristicile acumulatoarelor NiCd miniatură, disponibile în formatul standard al bateriilor uzuale (nereîncărcabile), sunt cele din tabelul 2. Pentru anumite aplicaţii, care solicită curenţi mai mari, eventual pe durate scurte de timp (de exemplu aparatele de emisie-r ecepţie pe emisie), este importantă valoarea rezistenţei interne a acu- ⇒

(continuare în pagina 43)

Încărcător/descărcător

pentru acumulatoare NiCd şi NiMH

velleman®

K7300

Multe din încărcătoarele pentru acumulatoare existente pe piață, sunt dedicate unui anumit tip de acumulator. Utilizând montajul în kit oferit de firma Velleman se pot încărca acumulatoare de diferite tensiuni și capacități nominale, atât de tip NiCd cât și NiMH.

Realizat de firma Velleman montajul permite încărcarea acumulatoarelor cu tensiuni nominale cuprinse între 1,2 și 9,6V. Valoarea curentului de încărcare este reglabilă, între 15mA și 750mA. Este permisă atât încărcarea normală, cât și încărcarea rapidă. Montajul realizează și funcția de descărcare a acumulatorului, înaintea procesului de încărcare.

Caracteristici tehnice

- valoarea curentului de încărcare: 15mA ... 750mA (selectabil);
- pot fi încărcate acumulatoare cu următoarele tensiuni nominale: 1,2V / 2,4V / 3,6V V/ 4,8V / 6V / 7,2V / 8,4V / 9,6V;
- durata de încăr care pentru încărcare rapidă: 52 minute;
- durata de încărcare pentru încărcare normală: 14 ore;
- secvență automată pentru descărcare/ încărcare;
- alimentare: 15Vcc / 800mA;
- dimensiuni: 85 x 78mm;

Principiul de funcționare este ilustrat în figura 1, iar schema electrică este prezen-

Fig. 1 Schemă bloc explicativă pentru procesul de încărcare a acumulatoarelor (în cazul kit-ului K7300)

Fig. 1 Schema electrică a încărcătorului

tată în figura 2.

Recomandări de asamblare

Toate componentele vor fi lipite cu o stație de lipit de mică putere (maxim 40W). Se utilizează un aliaj de lipit subțire, cu diametrul de 1mm, cu decapant în interior.

Componentele se montează în ordinea indicată în instrucțiunile de montaj ale kit-ului: jumper-e, rezistoare 0,25W, rezistoare 0,6W (care pot arăta ca rezistoarele de 0,25W, dar au marcată o dungă albă suplimentară), rezistoare de 1W (care se montează la distanță de câțiva milimetri de cablaj pentru o răcire corespunzătoare), diodele (conform polarității), diodele Zener (conform polarității), semireglabilele, soclurile circuitelor integrate, condensatoarele nepolarizate, condensatoarele electrolitice (conform polarității), rezistorul de 10W (montat la câțiva milimetri de cablajul imprimat pentru o răcire corespunzătoare), tranzistoarele, diodele de referință, LED-urile (care se montează în suporturile furnizate, iar conecatrea la cablajul imprimat se face prin conductoare), conectorii de tip pin, conectorul de alimentare, push-butonul (care poate fi montat la distanță prin conductoare de legătură), tranzistoarele de putere, radiatoarele tranzistoarelor de putere, circuitele integrate (în soclurile corespunzătoare, conform poziței fiecăruia).

Componentele marcate cu semnul exclamării (!) necesită o atenție mărită la montare.

Dacă asamblarea se face într-o cutie, trebuie prevăzute suficiente găuri de aerisire în jurul radiatoarelor tranzistoarelor de putere.

Testare și reglaje

- Se montează un jumper la pinii notați "CAL";
- Se montează un jumper la pinii de selecție ai timpului de încărcare corespunzători poziției "52 min" (încărcare rapidă) ;
- Se montează un jumper la pinii de selecție pentru tensiunea nominală a acumulatorului corespunzători tensiunii de 1,2V;
- Se conectează la rețeaua de tensiune alternativă adaptorul de 15V/ 800mA și se verifică dacă borna negativă "-" este la exteriorul conectorului de alimentare;
- Se rotește semireglabilul RV1 în poziția mediană;
- Se apasă push-button-ul SW1; în mod normal LED-ul Verde trebuie să se aprindă;
- După 12 secunde, LED-ul verde trebuie să se stingă; dacă durata de timp nu este cea indicată, se reglează semireglabilul RV1 (spre stânga pentru reducerea timpului, spre dreapta pentru mărirea timpului);
- Se scoate jumperul de la pinii notați "CAL";

Instrucțiuni de utilizare

Se conectează acumulatorul la bornele ACCU.

Setările pentru încărcare normală (14 ore) sunt:

- Se montează un jumper pe poziția 14h;
- Se selectează tensiunea nominală a acumulatorului, prin montarea unui jumper la pinii corespunzători (1,2V ... 9,6V);
- Se selectează curentul de încărcare, montând un jumper la valoarea corespunzătoare dorită (15mA...750mA); Curentul de încărcare a acumulatorului se determină prin divizarea cu 10 a capacității nominale a acumulatorului;

Spre exemplu, pentru un acumulator cu capacitatea de 500mAh, curentul de încărcare va fi 50mA; se alege valoarea imediat apropiată, disponibilă, adică 55mA;

- Se apasă push-butonul pentru a începe procesul de încărcare a acumulatorului. Dacă acesta nu este complet descărcat, LED-ul roșu va lumina, indicând inițierea procesului de descărcare. Procesul de încărcare începe automat după descărcarea completă a acumulatorului, durata de încărcare fiind de 14 ore;

Setările pentru încărcare rapidă (52 minute):

- Se montează un Jumper pe poziția 52 minute;
- Se selectează tensiunea nominală a acumulatorului, prin montarea unui jumper la pinii corespunzători (1,2V...9,6V);
- Se selectează curentul de încărcare, montând un jumper la valoarea dorită (15mA...750mA); Curentul de încărcare al acumulatorului trebuie să coincidă acum cu capacitatea acumulatorului;
- Se apasă push-button-ul pentru a începe procesul de încărcare a acumulatorului. Dacă acesta nu este complet descărcat, LED-ul roșu va lumina, indicând inițierea procesului de descărcare. Procesul de încărcare începe automat după descărcarea completă a acumulatorului, durata de încărcare fiind de 52 minute. ◆

Notă:

- Se recurge la încărcarea rapidă numai în cazuri de urgență. Durata de viață a acumulatorului se reduce în cazul încărcărilor rapide repetate!

- Nu se combină acumulatoare cu capacități nominale diferite!

- Nu se selectează niciodată două tensiuni nominale sau doi curenți; se utilizează pentru selecție un singur jumper!

Sisteme de securitate (V)

Silviu **GUȚU**

- continuare din numărul trecut -

Prezentările făcute în episoadele anterioare au avut ca scop enumerarea noțiunilor teoretice definitorii pentru subansamblul cel mai important dintr-un sistem de securitate: camera video de supraveghere. S-a insistat pe acele subansamble care influențează calitatea semnalului video: lentile, senzori de imagine și dispozitivele adiacente de control ale imaginii. Cunoașterea unor aspecte teoretice nu își va dovedi însă utilitatea decât cunoscând și aspectele practice. Ne referim la tipurile de camere CCTV și de obiective existente. Cerințele pe care le poate îndeplini fiecare categorie în parte constituie tema principală a acestei prezentări.

Simpla trecere în revistă a unor oferte de pe piața echipamentelor CCTV poate crea aparent confuzie. Multitudinea de tipuri și modele dă senzația unei alegeri anevoioase, însă având clar în atenție cerințele de îndeplinit și bugetul disponibil, alternativele se vor reduce la câteva opțiuni. Acordând ceva mai multă atenție, utilizatorul va ajunge la concluzia că nu are de-a face decât cu câteva categorii distincte.

Clasificarea camerelor video de supraveghere se poate face după mai multe criterii, cum ar fi tipul de senzor utilizat, performanțe, aspecte constructive etc. Pentru un utilizator obișnuit, clasificarea după condițiile de utilizare redă imaginea cea mai completă asupra capacităților funcționale.

Camera video ,,ascunsă" (Hidden Camera)

Reprezintă categoria utilizată preponderent în cadrul ,,indoor", acolo unde se cere o supraveghere discretă. Integrarea camerei în ambient o va face imposibil de detectat. De obicei se recurge la varianta camuflării în obiecte a căror prezență, aparent firească, nu vor atrage atenția: ceasuri, radio, detectoare de fum, senzori PIR etc. Teoretic însă, pot fi amplasate oriunde. Este indicat ca de existența camerei să fie informat un număr cât mai restrâns de persoane, pentru ca efectul prezenței ei să aibă eficiență. Producătorii oferă gama care poate acoperi orice cerință privind calitatea: camere monocrom sau color, cu diverse grade de rezoluție și sensibilitate. De asemenea, pot reda și semnal audio, având prevăzut microfon pentru captarea sunetului. Constructiv, sunt realizate la dimensiuni reduse de gabarit pentru o disimulare facilă. Transmiterea semnalului se poate face prin cablu sau radio (wireless). Camerele din a doua categorie conferă libertatea de amplasare. Lentilele utilizate preponderent sunt cele de tip **,,pin-hole".** Caracteristica acestora este că partea frontală a lentilei are o deschidere mult redusă față de lentila clasică, ceea ce permite captura întregului cadru printr-un orificiu de numai 6mm diametru. Dezavantajul camerelor **pin-hole** îl constituie sensibilitatea redusă.

Ca mod de utilizare, poate suplini două variante de supraveghere, cum urmează:

Supraveghere redondantă

Zonele cu grad de risc, dotate cu camere video de supraveghere tradiționale, pot dobândi un grad mărit de securizare prin utilizarea camerelor ,,ascunse". La o tentativă de efracție sau jaf este foarte probabilă tentativa de distrugere a camerelor amplasate la vedere sau evitarea câmpului de captare al acestora. În ambele situații, camera video disimulată este o ,,rezervă" eficientă.

Supraveghere discretă

În practică există cazuri când o urmărire a fluxului de persoane, care se vehiculează printr-o anume zonă, este necesară. Ne referim mai ales la instituții sau reședințe, acolo unde supravegherea necamuflată ar putea leza unele persoane.

Minicamera video

Evident, de gabarit ceva mai mare decât precedenta, este echipată fie cu lentile **pin-hole,** fie cu lentile clasice. Are sensibilitate mai mare decât prima și oferă imagini de calitate mai bună. În plus, camerele monocrome pot fi prevăzute cu LED-uri care emit în spectrul de infraroșu, astfel încât să poată fi facilitată vizionarea în condiții de întuneric. Figurile 2-4 prezintă câteva exemple de modele. Se pot

distinge variante PCB (neîncasetate) sau încasetate. Producătorii utilizează atât senzori C-MOS, cât și CCD.

atât la supravegherea de interior, cât și de exterior.

Oferta pieței cuprinde variante mutiple din

zoom digital. Multiple facilități oferă și varietatea regimurilor de inspecție. De la cel manual, unde comanda orientării se face de la

Fig. 1 Diverse obiecte care pot „ascunde" o camera video

Fig. 2 Minicameră video pinhole B/W încasetată

Fig. 3 Minicameră video PCB B/W cu LED-uri IR pentru vedere pe timp de noapte

Fig. 4 Minicameră video cu captare de sunet și LED-uri IR

Camere de tavan (dome camera)

Reprezintă o categorie ușor de distins prin aspectul constructiv. La modul elementar, este vorba de o minicameră încasetată într-o semisferă, aparent opacă, astfel ca poziția, la un moment dat a camerei, să nu fie sesizabilă. Dome-urile au culoare fumurie, argintie sau aurie. Pe lângă o estetică superioară camerelor de supraveghere tradiționale, se dovedesc a fi și mai eficiente ca mijloc de descurajare. Un alt avantaj major constituie un grad înalt de protecție al camerei și cablurilor. Pentru zone cu risc, sunt utilizate dom-uri cu rezistență sporită la șocuri mecanice de diverse intensități, inclusiv cel provocat de glonț. Bineînțeles că există și inconveniente. Dome-urile fumurii estompează din fluxul luminos captat de camera. O compensare a acestei atenuări înseamnă asigurarea unei iluminări de două ori mai intense față de situația când camera ar face captură printr-o semisferă complet transparentă. Datorită suprafeței curbate a semisferei apare fenomenul de reflexie internă a luminii, fapt ce alterează, într-o mica măsură, calitatea imaginii. Camerele video dome se pretează punct de vedere al gabaritului, performanțelor și complexității. Funcție de condiții și de cerințe, sunt utilizate **camere dome fixe** și **„speed-dome".** Cele din prima categorie sunt utilizate acolo unde cadrul de interes nu se modifică. Pentru a se acoperi o arie cât mai largă, există și varianta de dom care înglobează 3 sau 4 camere dispuse la unghi de 120°, respectiv 90° (în plan orizontal). Supravegherea de acest gen este limitată în sensul nu permite utilizatorului să modifice condițiile de vizionare.

Camera „speed-dome"

Reprezintă ultima inovație pan&tilt și constituie varianta optimă pentru o supraveghere care cere rapiditate și flexibilitate. Orientarea se realizează prin intermediul unui mecanism acționat de motor. Gradele de libertate sunt 360° în plan orizontal și 90° în plan vertical. Practic, se poate monitoriza orice cadru. Și camera se situează la alte standarde de calitate. Este dotată cu obiectiv zoom de performanță, care poate face o focalizare de până la 16x. Marea majoritate au un zoom de 12x. Dacă dome-ul este echipat cu cameră DSP, la un zoom optic de 12x se mai adaugă 8-12x un joystick, la un regim în care factorul uman nu mai intervine. Acest meniu se traduce prin inspecție periodică asupra zonelor de interes. Camera staționează un timp prestabilit asupra fiecărei zone cu posibilitatea de a face zoom pe un detaliu de imagine. Pot fi presetate până la 128 poziții distincte. Pentru o integrare mai bună în sistem, dome-ul poate fi prevăzut cu un circuit receptor cuplat direct la senzori (antiefracție, fum etc). La apariția unui eveniment, camera este orientată, în mai puțin de o secundă, spre zona respectivă. În general, viteza de rotație în plan orizontal este reglabilă în limitele 1°…360°/s, iar în cel vertical 1°…90°/s.

Camerele din clasa de vârf sunt dotate cu senzor digital de mișcare. În momentul când în cadru apare un element în mișcare, fluxul luminos captat de camera se modifică și se transmite semnal de activare a sistemului de alarmă. Acolo unde se cere o calitate foarte bună a imaginii, se utilizează camere hibride color/monocrom, dotate cu doi senzori fotosensibili. Funcție de intensitatea luminoasă, camera își selectează regimul de lucru. Există modele dotate cu interfață de comunicare serială, ceea ce permite utilizatorului să stabilească setările optime de viteză, zoom, focalizare etc., prin soft-ul aferent.

Având în vedere facilitățile enumerate, dome-ul își dovedește eficiența și în cadrul sistemelor de pază perimetrală. Utilizarea în mediu supus intemperiilor presupune însă dotări suplimentare, pentru a păstra condiții optime de captare, indiferent de variațiile de temperatură și umiditate. Astfel, dome-urile sunt prevăzute cu sistem propriu de încălzire și ventilație. ◆

(continuare în numărul viitor)

Fig. 5 Cameră video de supraveghere de tip dome (de tavan)

Modulator TV

pentru minicamere video

Sunt dese cazurile când suntem în posesia unei camere video miniaturizate sau a unui magnetoscop și dorim să trimitem semnalul video complex fie prin intermediul unui cablu coaxial, fie prin eter, către un televizor care nu are intrare AV.

Conex Electronic a realizat un modulator TV care interconectează o camera video de supraveghere cu un TV fie pe cablu, fie radio. Montajul asigură o bună stabilitate a frecvenței precum și o modulație de amplitudine de calitate. Pentru a asigura acest deziderat a fost folosită varianta prezentată în figura 1. Blocul oscilator este realizat cu un tranzistor de tipul BRF93A (de tip SMD) a cărui frecvență de oscilație este de două ori mai mică decât a semnalului de la ieșire a montajului. Se menționează că modulatorul funcționează în domeniul frecvențelor ultra-înalte (UIF) și poate fi reglat (ca frecvență), încât să acopere domeniul de canale TV 24...40. Acest fapt înseamnă că poate fi folosit domeniul de frecvențe de 500-630 MHz. Se va alege o asemenea frecvență, mai

Fig. 1 Schema bloc

Fig. 3 Desenul cablajului imprimat

Fig. 4 Amplasarea componentelor

precis, un anume canal TV care nu este folosit în amplasament de către posturile locale de televiziune. În caz contrar, veți fi "deranjat" de semnalul TV captat din eter.

Al doilea etaj, realizat tot cu un transistor de tipul BFR93A funcționează în regim de dublor de frecvență.

Al treilea etaj (și ultimul) este realizat tot cu tranzistor de tipul BFR93A și este un etaj amplificator de semnale de radiofrecvență modulat în amplitudine în circuitul de emitor.

Gradul de modulație se ajustează cu ajutorul rezistorului semireglabil P1 (vezi figura 2). Semnalul video complex sosit de la camera video se aplică la cursorul lui P1, în serie cu condensatorul C16 și rezistorul R11. Valoarea semnalului video trebuie să fie de 1Vvv. Condensatorul C14 conectat în paralel cu semireglabilul P1 are rolul de a împiedica pătrunderea semnalelor de radiofrecvență spre circuitul de intrare a semnalului video.

Să presupunem că se dorește utilizarea canalului 36 TV care are frecvența (purtătoare) de 591,25MHz. În acest caz frecvența oscilatorului (realizat cu T1) va fi de 295,625MHz. Ajustarea valorii frecvenței se face cu ajutorul condensatorului trimmer CV1. Cel de al doilea etaj (T2) se acordează pe frecvența de 591,25 iar cel de al treilea etaj (T3) pe aceeași frecvență. Având în vedere că selectoarele de canale TV sunt prevăzute cu acord continuu nu este obligatoriu să folosim valori de frecvență exacte cu cele ale canalelor posturilor de emisie TV, ci putem folosi și valori intermediare, aleatorii, cum ar fi frecvența de 580MHz sau oricare alta, cuprinsă în domeniul 500...630 MHz cu condiția, cum se menționa anterior, să nu coincidă cu frecvența unui post local de televiziune.

BFR93A

Pentru a transmite semnalul TV de la modulator la televizorul folosit, poate fi utilizat un tronson de cablu coaxial cu impedanța de 75Ω cu lungimea până la 50m sau un radiant (antenă).

Ca antenă se va folosi un conductor (rigid mecanic) cu diametrul de 1,2...2mm, de preferință din cupru, cu lungimea de 13cm, care se va conecta direct la borna notată ANT pe schema modulatorului TV.

În acest caz, raza de acțiune va fi de ordinul a 30m, în funcție de condițiile de amplasament. Dacă instalația se folosește în clădiri, iar între modulator și postul de recepție sunt pereți, care de regulă sunt "absorbanți" ai semnalelor de ultraînaltă frecvență, această distanță va fi mai mică (25m).

În figura 4 este prezentat modul de amplasare a componentelor electronice iar în figura 3, desenul cablajului imprimat la scara 1:1. Rezistoarele R4 și R8 au valoarea ohmică zero. În locul lor pot fi folosite șrapuri. ◆

Atenție! Tranzistoarele SMD tip BRF93A se montează pe fața cu trasee a cablajului imprimat.

STK401-XXX

Amplificatoare audio de putere duble cu alimentare simetrică

Marian **Dobre**

Firma SANYO a dezvoltat recent o noua familie de circuite integrate hibride pentru amplificatoare audio de putere, a căror caracteristică majoră este compatibilitatea pin la pin a tuturor tipurilor din serie precum și din serii diferite. Acest lucru permite fabricantului de amplificatoare de diferite puteri să proiecteze și să utilizeze un singur tip de circuit imprimat.

Dintre caracteristicile notabile ale circuitelor din seria STK401 - xxx se remarcă urmatoarele:

- compatibilitatea la pini cu seria STK 400-XXX (3 canale pe capsulă);
- impedanță de sarcină de la 3 la 6Ω;
- o nouă asignare a pinilor pe blocuri funcționale separate (intrări, ieșiri, alimentare) fapt care determină minimizarea degradării parametrilor electrici datorată circuitului imprimat;
- necesită puține componente externe (nu mai sunt necesare rezistoare și capacitoare de bootstrap).

În figura 1 este redată schema internă echivalentă iar în tabelele 1 și 2 sunt prezentate principalele caracteristici ale seriilor STK400-XXX și STK401-XXX (unde Vcc1 și Vcc2 sunt tensiunile de alimentare pentru sarcină de 6Ω și 3Ω) respectiv, parametrii electrici ai circuitului integrat STK401-140 (în următoarele condiții: temperatura mediului ambiant 25°C, sarcină neinductivă de 6Ω, rezistența internă a sursei de semnal 600Ω și câștigul în tensiune 40dB).

În continuare, în figurile 2 și 3, se prezintă un exemplu de aplicație tipică (schemă electrică și desenul circuitului imprimat cu mențiunea că pinul 1 de la seria STK401-XXX corespunde pinului 6 de la seria STK400-XXX) însoțită de o descriere a rolului componentelor externe circuitului integrat.

C1, C11 - condensatoare de cuplare a intrărilor care blochează componenta continuă. Dacă se reduce valoarea reactanței acestor capacitoare se poate micșora zgomotul pe ieșire.

C2, C12 - condensatoare din filtru de intrare care împreună cu R1, R11 determină reducerea benzii de zgomot.

C3, C13 - condensatoare care determină frecvența limită de jos a benzii reproduse f_L conform relației :$f_L=1/(2\pi C3(13)xR3(13))$. Se poate mări valoarea acestora în scopul creșterii câștigului la frecvențe joase, dar realizând un compromis, deoarece creșterea exagerată

Fig. 1 Schema electrică internă echivalentă a circuitului STK401

TAB. 1 - CARACTERISTICI TEHNICE COMPARATIVE ALE CIRCUITELOR STK400 ŞI STK401

STK400-XXX	PUTERE DE IEŞIRE	STK401-XXX	PUTERE DE IEŞIRE	Vcc1(V)	Vcc2(V)
STK400-010	3X10W	STK401-010	2X10W	+/-17,5	+/-14
STK400-020	3X15W	STK401-020	2X15W	+/-20	+/-16
STK400-030	3X20	STK401-030	2X20W	+/-23	+/-19
STK400-040	3X25W	STK401-040	2X25W	+/-25	+/-21
STK400-050	3X30W	STK401-050	2X25W	+/-26	+/-22
STK400-060	3X35W	STK401-060	2X35W	+/-28	+/-23
STK400-070	3X40W	STK401-070	2X40W	+/-30	+/-24
STK400-080	3X45W	STK401-080	2X45W	+/-31	+/-25
STK400-090	3X50W	STK401-090	2X50W	+/-32	+/-26
STK400-100	3X60W	STK401-100	2X60W	+/-35	+/-27
STK400-110	3X70W	STK401-110	2X70W	+/-38	-
-	-	STK401-120	2X80W	+/-42	-
-	-	STK401-130	2X100W	+/-45	-
-	-	STK401-140	2X120W	+/-51	-

TAB. 2 - DATE TEHNICE

PARAMETRU	SIMBOL	CONDIŢII	min.	tipic.	max.	UM
Curent de repaus	I_{cco}	Vcc=+/-61V	20	60	100	mA
Putere de ieşire	P_o	Vcc=+/-51V,THD=0,4%	120	140		W
Distorsiuni armonice totale	THD	Vcc=+/-51V, f=1kHz, Po=30W		0,02		%
Caracteristica de frecvenţă	f_L , f_H	Vcc=+/-51V, Po=1W/-3dB		20-50k		Hz
Impedanţa de intrare	r_i	Vcc=+/-51V, f=1kHz, Po=1W		55		kW
Tensiunea de zgomot la iesire	V_{NO}	Vcc=+/-61V, Rg=10kW			1,2	mV_{rms}
Tensiunea continuă la ieşire	V_N	Vcc=+/-61V	-70	0	+70	mV

provoacă mărirea zgomotului de impuls la cuplarea alimentării.

C4, C14 - condensatoare care previn intrarea în oscilaţie la semnale mari şi/sau temperaturi ridicate în funcţionare.

C5, C15 - condensatoare care previn oscilaţiile.

C6, C7 - aceste condensatoare trebuie sa fie amplasate pe circuitul imprimat în imediata vecinătate a pinilor de alimentare ai circuitului integrat şi au rolul de micşora impedanţa internă a sursei de alimentare fapt ce determină o funcţionare stabilă a montajului.

C8, C9 - formează o constantă de timp, împreună cu R8 şi R9, care asigură micşorarea zgomotului la pornire precum şi creşterea rejecţiei riplului alimentării.

R2, R12 - rezistoare de polarizare care determină în mare măsură impedanţa de intrare.

R3, R13, R4, R14 - stabilesc câştigul în tensiune. Se recomandă ca pentru modificarea acestuia să se schimbe valorile R3, R13.

R5, R15, R6, R16, L1, L2 - componente care previn apariţia oscilaţiilor. ◆

Fig. 3 Cablajul şi amplasarea corespunzătoare schemei din figura 2 (după SANYO)

Fig. 2 Schema electrică de aplicaţie cu STK401 - xxx sau STK400 - xxx

MODULE DE AFIȘARE ALFANUMERICE LCD TIP MATRICE

COD	NUMĂR CARACTERE	NUMĂR LINII	CULOARE DE FOND	PRODUCĂTOR
12521	16	2	verde reflexiv	Picvue
12043	16	4	verde reflexiv	Picvue
12017*	16	1	TN reflexiv	Display Elektronik
12018	16	1	galben reflexiv	Display Elektronik
12019*	16	2	verde reflexiv	Display Elektronik
12020*	16	2	galben reflexiv	Display Elektronik

** temperatură de lucru: -20...+70°C*

Cod 12043
Preț: 960.000 lei

Cod 12019
Preț: 400.000 lei

Cod 12020
Preț: 395.000 lei

Cod 2521
Preț: 390.000 lei

Cod 12017
Preț: 320.000 lei

Cod 12018
Preț: 320.000 lei

Display Electronik GMbH a fost înființată în anul 1984 având ca obiect de activitate furnizarea de module și afișoare cu cristale lichide (LCD).
Firma și-a câștigat repede reputație, fiind un furnizor ce respectă înalte standarde ale calității, recunoscută în toată Europa.
Fabrica, localizată în Germania, se întinde pe o suprafață de câteva zeci de mii de metri pătrați, având o linie de execuție complet automatizată, pentru realizarea LCD-u rilor sau a modulelor SMD PCBA - module LCD cu "chip on board".
Display Electronik dispune de un grup de cercetare și proiectare pentru display-uri LCD de mare contrast, Vn tehnologiile TN, HYN, STN și FSTN, cu "back lights", LED, EL sau CCFL.
În Frankfurt - Germania, se află echipa care dezvoltă și întreține canalele de distribuție din Europa, Africa de Sud sau Orientul Mijlociu.
Produsele se împart în module LCD, digitale, alfanumerice sau grafice. Recent, se realizează o gamă de module Flex.
Firma este certificată ISO9001, garanție a calității. Pentru mai multe detalii vizitați:
www.display-elektr onik.de

display
display elektronik gmbh

TÜV CERT
ISO 9001

Panelmetru LED

Cod 12877
Preț: 590.000 lei

* Afișaj LED 3 1/2 digiți
* Sensibilitate de intrare: 200mV FS
* Alimentare: 5V/50...60[mA] DC
* Selectare manuală a punctului zecimal
* Indicarea automată a polarității
* Impedanța de intrare: 100MΩ
* Precizie: 0,5%
* Dimensiuni: 68x44[mm]

Panelmetru LCD

Cod 12878
Preț: 390.000 lei

* Afișaj LCD 3 1/2 digiți
* Sensibilitate de intrare: 200mV FS
* Alimentare: 9V/1mA DC
* Selectare manuală a punctului zecimal
* Indicarea automată a polarității
* Impedanța de intrare: 100MΩ
* Precizie: 0,5%
* Dimensiuni: 68x44[mm]

Prin Conex Electronic

(continuare din pagina 33)

mulatorului. Noile tipuri de acumulatoare, de mare capacitate, sunt realizate într-o tehnologie care implică electrozi cu o bază poroasă, putând astfel îngloba mai mult material activ, deci putând "împacheta" capacități mai mari în același volum. Din păcate, o astfel de construcție conduce la acumulatoare cu rezistența internă mai mare decât cele realizate prin procedeul mai vechi, cu electrozi sinterizați. Unul din principalele avantaje ale acumulatoarelor cu NiCd - rezistența internă mică, este adeseori sacrificată în favoarea unei capacități mai mari. Acest lucru poate să fie avantajos pentru funcționarea în tampon sau pentru aplicațiile la care nu se solicită curenți mari. De exemplu un acumulator NiCd format AA/R6 avea odată o capacitate de 450mAh. Au urmat 500mAh, 750mAh și acum se tinde și spre 900mAh. Sunt câteva tipuri care oferă capacitate mare, chiar cu electrozi sinterizați - de exemplu Sanyo KR-800 asigură 800mAh, cu o rezistență internă mică.

În tabelul 3 sunt trecute în revistă cîteva tipuri de acumulatoare NiMH miniatură mai uzuale - din cele cu formă "standard".

Forma acumulatoarelor destinate rezervării memoriei în sistemele cu microprocesor (sau care necesită alimentare continuă) este adaptată cerințelor de montare pe cablaj imprimat. Pentru NiCd, în tabelul 4 se pot vedea câteva exemple. Se remarcă capacități mai reduse, dar și un parametru important pentru aplicațiile în tampon - domeniul de curent admis sau curentul maxim admisibil la funcționarea în tampon de lungă durată. Și acumulatoarele cu NiMH sunt utilizate pentru rezervare în tampon a sursei de alimentare, iar tabelul 5 arată câteva tipuri. La acest capitol se poate vedea că utilizarea acumuatoarelor NiMH nu este așa de răspîndită, utilizatorii fie preferînd utilizarea acumulatoarelor cu NiCd, fie baterii nereîcărcabile cu litiu. ◆

Bibliografie

1. Berndt, D, Maintenance-Free Batteries, Research Studies Press, Ltd, Taunton, Somerset, England and J.Wiley &Sons, NY, 1993, ISBN 0-86380-143-9;
2. Kopera, J. C.J, Introduction to Nickel Metal Hydride Battery Technology, Texaco Ovonic Battery Systems, 2002;
3. Nishimura, K. A., NiCd Battery FAQ, Berkeley, CA;
4. ***, File de catalog, Panasonic, Sanyo, Emmerich, Varta, Rayovac, Duracell, Gold Peak Batteries (GP), SUA.

Interfață pentru display LCD

Interfața pentru display LCD prezentată permite afișarea unor mesaje text programate într-o memorie EPROM 27128 sau EEPROM 28128. Se pot afișa 256 de mesaje pe un display cu 2x16 caractere. Selecția mesajului afișat se face pe 8 biți, prin adresare paralelă.

Analizând schema electrică din figura 1, se remarcă la display-ul LCD, prezența liniilor de date D0…D7 și a pinilor de comandă a funcționării: RS, R/W și E. cu ajutorul lui P1 se reglează contrastul afișorului.

Bitul RS informează afișorul LCD dacă octetul prezent pe liniile D0…D7 este o comandă (nivel logic 0) sau un set de caractere ASCII pentru afișat (nivel 1). Bitul E (Enable) validează datele de pe RS și D0…D7. **Diferite coduri pentru comenzi sunt: 38h - afișare două linii în mod 8 biți, 06h - cursor la începul liniei 1, C0h - cursor la începul liniei 2.**

Pentru afișarea mesajelor din adresele de memorie corespunzătoare, liniile D0…D7 sunt incrementate de ieșirile numărătorului 4060. Ieșiriea Q0 validează datele la pinul E al afișorului, în câteva μs.

Selecția mesajului se face cu ajutorul intrărilor IN 0…IN7 prezente la conectorul CN2. În repaus acestea sunt pe 1 logic, LCD-ul afișând mesajul de la adresa FFh.

Funcțional, afișarea unui mesaj din memorie este divizat în patru faze ce corespund la 4 linii de memorie EPROM, așa cum se remarcă în tabel.

Faza1. Numărătorul avansează de la 0h la Fh (în binar), LCD-ul recunoscând datele din

Fig. 1 Schema electrică a interfeței pentru display alfanumeric LCD

Adresă mesaj	Adresă EPROM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
h 00	h 000X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 001X	20	49	6E	74	65	72	66	61	63	65	20	4C	43	44	20	20
	h 002X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 003X	32	78	31	36	20	43	61	72	61	63	74	65	72	65	73	20
h 01	h 004X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 005X	Code ASCII ligne 1															
	h 006X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 007X	Code ASCII ligne 2															
h 02	h 008X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 009X	Code ASCII ligne 1															
	h 00AX	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 00BX	Code ASCII ligne 2															
Mesaj vizibil pe afișor LCD corespunzător adresei 00h																	
	I	n	t	e	r	f	A	c	e		L	C	D				
2	x	1	6		C	a	R	a	c	t	e	r	e	s			

Tab. 1 Programarea memoriei EPROM

EEPROM ca o commandă până când ieșirea Q5 a numărătorului (corespunzător lui RS de la display) trece în 1 logic. Numai ultimele date

(comenzi), 38h, 0Ch, 06h și 80h sunt recunoscute, valorile FF sunt ignorate (vezi descrierea acestor comenzi mai sus).

Faza 2. Când numărătorul avansează de la 10h la 1Fh, Q5 este în 1 logic, iar display-ul afișează caractere ASCII din memoria EPROM,

pe prima linie.

Faza 3. Pe durata acestei faze, Q5 este în 0 logic, numărătorul avansează de la 20h la 2Fh, recunoaște comanda C0h (cursor la începutul liniei 2) de la adresa 2Fh, iar cursorul display-ului trece la debutul liniei 2.

Faza 4. În final, numărătorul trece de la 30h la 3Fh, Q5 este în 1 logic, iar afișorul recunoaște caracterele ASCII pentru linia 2 înscrise la aceste adrese.

În concluzie, programarea memoriei EPROM (27128) sau EEPROM (28128) se rezumă la programarea a 4 linii cu 16 coduri de tip hexazecimale: prima și a treia linie sunt identice cu cea prezentată în tabel (liniile 001xh și 002xh), a doua și a patra conținând caracterele ASCII ce se doresc a fi afișate.

Selecția se face pe 8 biți la intrările IN 0…IN7, mesajul fiind programat la adresele 0000h…003Fh, mesajul 1 de la adresa 0040h la 007Fh ș.a.m.d. ◆

Adaptare după F. Giollon, Electronique Practique nr. 264

Fig. 2 Cablajul imprimat

Fig. 3 Desenul de amplasare

Releu de putere

Solid State 220Vca/13A

Acest releu static de putere poate comuta sarcini diverse, alimentate la 220Vca ce au un consum de până la 13A. Elementul comutator este un triac, iar comanda se face în tensiune (12…24V, continuă sau alternativă) prin izolare optică cu optotriac.

Realizarea practică permite montarea pe o ramă DIN de tablou electric.

Comanda în tensiune, a releului de putere semiconductor este utilizată datorită curentului mic consumat pe intrarea de comandă.

Un alt avantaj îl reprezintă lipsa componentelor "în mișcare", ceea ce elimină probleme ca stingerea arcului electric.

Fig. 2 Circuitul MOC 3042, notat în figura 1 cu FC1

Fig.5 Amplasarea componentelor

Fig. 4 Cablajul imprimat

Interesant la aplicația prezentată este faptul că optotriacul (de tip MOC3042) oferă trigger (comandă pe poartă) cu detecție de trecere prin zero a tensiunii alternative (Zero Crossing Circuit); a se vedea figura 2.

Optotriace din seria MOC304x se găsesc la Conex Electronic. Tensiunea de comandă (IN) se aplică punții redresoare PT1, fiind acceptate atât tensiuni continuie, cât și alternative.

Triacul BTA26-600B suportă un curent maxim de vârf de 25A și un vârf de curent maxim nerepetiv de 200A pentru 17s maxim.

Intereseant este modul de comandă. Se remarcă prezența regulatorului de tensiune fixă, liniar, de tip LM78L05. Acesta are o configurație puțin diferită pentru cei mai puțin cunoscători. Referința de tensiune (care se închide la masă prin GND în mod normal) este deplasată "ca valoare" de grupul serie "LD1+LED optptriac" cu câțiva volți. R1 are rol de sarcină. Întreg ansamblul funționează însă ca un generator de curent constant care străbate LED-ul optotriacului (a se vedea configurațiile de bază a surselor liniare tip 78xx). Astfel, este permisă o plajă largă a tensiunii de comandă (12...24V), curentul de comandă rămânând constant (de câțiva mA).

A1 A2 G

BTA26-600B

Fig.3 Triacul BTA26

Grupul R3-C4 serie are rol de atenuare a vârfurilor de tensiune la comutație.

Triacul nu se montează pe cablaj ci direct pe radiator. De radiator se prinde clema ce permite montarea pe șina tabloului electric.

Radiatorul trebuie să prezinte o rezistență termică Rth=3…3,5°C/W. ◆

Adaptare după Electronique et Loisir Magazine, nr. 38

Fig. 2 Schema electrică
R1 = 470Ω;
R2 = 100Ω;
R3 = 100Ω/2W;
C1 =10μF/50V;
C2 =1330nF;
C3, C4 = 100nF;
U1 = LM78L05;
PT1 = 1A/200V;
TR1 = BTA26-600B.

CIVIO
Reviste Specializate

Str. Ion Racoțeanu nr. 1 sector 3, București Tel.: 322 88 62, 322 89 97 ,322 83 11, 322 83 53 E-mail: civio@fx.ro

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
(preţul revistei plus taxe de expediere)

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

PENTRU OBŢINEREA REVISTEI TRIMITEŢI TALONUL COMPLETAT ŞI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREŢUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiţă
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, Bucureşti,
Cod poştal 72223

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

ConexClub

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 .....

FEBRUARIE 2003

ConexClub

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 .....

FEBRUARIE 2003

SOLUTII RADIO PROFESIONALE

YAESU
*...leading the way*SM

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

GSM Card Reader

Cititor şi editor pentru cartele SIM

Interfața permite citirea, memorarea și editarea agendei (sau ai altor parametrii) ai cartelelor SIM GSM. De asemenea, se pot importa/exporta, respectiv edita, mesajele text-SMS.

Toate informațiile de pe cartela dvs. SIM pot fi tipărite, astfel încât numerele preferate nu vor fi pierdute dacă se întâmplă ca SIM-ul să fie furat sau să se defecteze. În plus, datele se vor stoca pe hard-ul PC-ului.

Accesul la agenda SIM-ului GSM introdus în interfață este protejat, ca și la telefon, prin codul PIN (PIN1 și eventual PIN2). Nu sunt acceptate (citite) card-urile SIM care au codul PIN dezactivat.

Editarea agendei se face foarte ușor. Pot fi vizualizate sau șterse ultimele apeluri

efectuate sau primite. Interfața se conectează cu PC-ul prin portul serial RS232.

În calculator se instalează de pe CD-ul inclus în pachet, pe disk-ul local, soft-ul **"ChipReader",** alegându-se **"icon-ul" Install.** Se va crea automat pe desktop "icon" cu programul executabil. Detectarea portului se face automat sau manual. La introducerea card-ului în interfață sunt afișate informațiile din SIM (după introducerea codului PIN) precum și producătorul, numărul de telefon sau seria card-ului. ◆

Atenție! Interfața recunoaște numai cartele SIM GSM.

Pentru mai multe informații vizitați site-ul furnizorului:

www.velleman.be

TERMOMETRU DIGITAL

cu două canale

DVM 1322

Cod 12997

Preţ: 2.690.000 lei

Display LCD cu 3 1/2 digiţi

Indicator baterie descărcată

Traductor: termocuplu tip K

Gama de temperaturi: - 50...+1300˚C

(- 58...2000˚F)

Rezoluţie : 1˚C sau 1˚F / 0,1˚C sau 0,1 ˚F

Funcţie „HOLD"

Afişare temperaturi în ˚C sau ˚F

conform IEC 584

Iluminare afişaj

Termocuplu tip K (2 buc. incluse)

Alimentare: 9V - baterie

ConexClub Nr. 2 februarie 2003

Editor: S.C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991; **Director**: Constantin Mihalache;
Responsabil vânzări: Gilda Ştefan (**e-mail**: secretariat@conexelectronic.ro)
Abonamente: Claudia Ghiţă (e-mail: difuzare@conexclub.ro)
COLECTIVUL DE REDACŢIE:
Responsabil de număr: Croif Valentin Constantin (e-mail: redactie@conexclub.ro);
Consultant ştiinţific: Norocel-Dragoş Codreanu
Colectiv tehnic: Marian Dobre (e-m ail: productie@conexelectronic.ro),
George Pintilie, Silviu Guţu (e-mail: tehnic@conexelectronic.ro), Leonard Lazăr (e-mail: proiectare@conexelectronic.ro),
Edouard Gora (e-mail: admin@conexelectronic.ro),
Tehnoredactare: Georgiana Sfetcu (e-mail: dtp@conexclub.ro); **Prezentare grafică**: Dorin Dumitrescu
Adresa redacţiei: 72223, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, Bucureşti, Romania; **Tel.**: 021-242.22.06; 242.77.66; **Fax**: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708 **Tipar** executat la Imprimeriile MediaPro Bucureşti

velleman®

SIRENĂ DE POLIȚIE K2604

Montajul imită toate tipurile de sirene prin acționarea a trei semi-r eglabile.
Amplificatorul audio de putere are 2W și este inclus pe cablaj.

- tensiune de alimentare: 8 - 14 Vcc / 1A;
- difuzor inclus;
- dimensiuni: 79 x 57mm;
- cutie recomandată: WCAH2851;
- transformator recomandat: 1120120M.

Cod: 4272
Preț: 390.000 lei

LUMINĂ DINAMICĂ CU 4 CANALE, CU MODULATOR (110V) K2602U

- intrare separată galvanic, cu sensibilitate reglabilă: 100mV - 5V;
- viteză de derulare reglabilă: 0,25 - 3Hz;
- 4 ieșiri cu triace de 2A;
- dimensiuni cablaj: 155 x 113mm;
- carcasă recomandată: WCAH2505.

Cod: 4271
Preț: 1.330.000 lei

Cu acest kit se poate realiza un sistem de lumini dinamice care funcționează numai în timpul derulării melodiilor.

Oferta pentru colecție reviste Conex Club

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**

Lunar la Conex Electronic