

# Tehniium

nr. 6/97

Revistă lunară pentru electroniști

## DIN SUMAR:

- Efecte sonore în tehnica analogică și digitală
- Amplificator audio cu tuburi electronice
- PA pentru 144 MHz
- Depanare TV-color (Royal-Recor)
- Joc de popice electronic
- Aplicații cu L296
- Ampermetru de curent mic
- Egalizor grafic cu control digital



## VIAȚA CA O PÂNZĂ DE PĂIANJEN

Nu ne propunem să prezentăm aici facilitățile oferite de rețeaua INTERNET, acest subiect "fierbinte" al tehnologiei informației, care a transformat globul pământesc într-un biet "sat global"; s-au scris despre acest subiect zeci de cărți și sute de articole, numai în țara noastră. Și oricum, ne-ar fi mult mai ușor să scriem despre ce nu se poate face pe INTERNET. Ar ocupa spațiu mai puțin.

Dintre componentele INTERNET-ului, World Wide Web-ul a dobândit o popularitate imensă, în ultimii ani. Spre deosebire de comunicațiile punctuale, Web-ul produce o adevărată "revoluție", permițând publicarea informației, punerea ei la dispoziția celor interesați, devenind astfel o nouă formă de mass-media.

După debutul românesc pe Web (începutul anului 1994), astăzi există deja mai multe publicații (cotidiene, reviste din domeniul calculatoarelor etc.) care pot fi citite și pe ecranul monitorului. Sperăm că nu peste multă vreme și revista TEHNIUM va fi pe Web. În lume, serviciul WWW conține mai multe reviste de electronică; să numim aici numai celebra publicație franceză Electronique Pratique (<http://WWW.eprat.com>).

Apărut prin anii '60, limbajul hypertext a evoluat la început lent, până la începutul anilor '90. Apoi, popularitatea Web-ului a depășit cele mai optimiste prognoze. Astfel, în ultimii doi ani, la un interval de timp de numai câteva luni, numărul utilizatorilor, al serverelor și al documentelor s-a dublat, transformând ideea comunicațiilor electronice într-o adevărată industrie în plină ascensiune.

INTERNET-ul a devenit astăzi, în primul rând, un mijloc practic de a derula afaceri. Se

prevede că utilizarea acestei imense rețele de comunicație (și a WWW) în scopuri comerciale va atinge în anul 2000 (deci, peste numai 3 ani!) cifra de 100 de miliarde dolari USA, iar numărul de oameni care vor avea acces la Web va ajunge la peste 160 de milioane (față de numai 16 milioane în anul 1995, de exemplu). Familia "internauților" (vocabularul se îmbogățește, nu-i așa?) va deveni astfel enormă. Nici nu e de mirare, în aceste condiții, că în INTERNET, alături de milioanele de useri obișnuiți se strecoară și câțiva hackeri (ce vă spuneam despre vocabular!), unii și din țara noastră. Aceștia au un scop precis: distrug munca celorlalți! Câteva ziare și posturi de T.V. i-au prezentat pe aceștia ca pe niște adevărați eroi, când de fapt ei nu sunt decât niște simpli infractori (chiar dacă legislația română are lacune în această privință).

Nu-i încurajați, ci dimpotrivă!. Căci, dacă INTERNET-ul este una dintre principalele noastre căi de a ne integra în lumea civilizată, acești indivizi reprezintă un obstacol, expunându-ne chiar pericolului de a fi izolați.

Tineretul român, cel format și la "școala TEHNIUM", este în primul rând constructiv, preocupat să asimileze cunoștințe noi din domeniul tehnologiilor avansate și apoi să le aplice practic, nicidecum să distrugă. Căci tehnica în general, și electronica în special ajută nu numai la formarea deprinderilor unor foarte buni profesioniști, dar și la modelarea unor caractere puternice.

Iar dintre cei aproape un miliard de "internauți" estimați pentru începutul mileniului trei, cei proveniți din rândul cititorilor TEHNIUM-ului, vor purta, desigur, cu ei vocația universală a creației.

Șerban Naicu

Redactor șef : ing. ȘERBAN NAICU

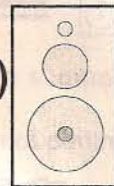
**Abonamentele** la revista TEHNIUM se pot contracta la toate oficiile poștale din țară și prin filialele RODIPET SA, revista figurând la poziția 4385 din Catalogul Presei Interne.

**Periodicitate** : apariție lunară.

**Preț abonament** : 5000 lei/număr de revistă.

- Materialele în vederea publicării se trimit recomandat pe adresa: **București, OP 42, CP 88**. Le așteptăm cu deosebit interes. Eventual, menționați și un număr de telefon la care puteți fi contactați.
- Articolele nepublicate nu se restituie.

# EFECTE SONORE ÎN TEHNICĂ ANALOGICĂ ȘI DIGITALĂ (I) CIRCUITE INTEGRATE PENTRU ÎNTÂRZIERE ANALOGICĂ



Începând cu acest număr, revista TEHNIUM propune cititorilor săi un nou serial. Serialul prezintă construcția unor aparate specializate pentru obținerea efectelor sonore, bazate în exclusivitate pe tehnica întârzierii electronice a semnalelor de audiofrecvență.

Deși domeniul producerii efectelor sonore prin tehnica întârzierii electronice este deosebit de interesant, modern și atractiv, materiale specifice apar foarte rar în literatura tehnică, pe plan mondial. La noi, singurele materiale pe această temă au fost prezentate de către autorii serialului care debutează în acest număr, bucurându-se de un real interes din partea cititorilor.

Acest serial se adresează unei largi categorii de electroniști, de la începători până la cei avansați și prezintă aspecte concrete, de natură practică, referitoare la construcția și utilizarea procesoarelor de efecte sonore. Serialul este structurat în două mari părți: procesoare analogice și procesoare digitale. Partea cea mai consistentă a serialului constă în prezentarea procesoarelor pentru producerea efectelor sonore în tehnică digitală, cu modulație delta. Acestea sunt prezentate pentru prima dată în literatura noastră.

Procesoarele prezentate au diferite grade de complexitate și permit obținerea unei game largi de efecte sonore. Dintre acestea, enumerăm pe cele mai apreciate: phaser/who-phaser, flanger static și dinamic, chorus, resonance, computer voice, vibrato, reverberație, ecou, multiecou și repetare indefinită.

Autorii serialului sunt nume binecunoscute cititorilor noștri, cu practică îndelungată în acest domeniu. Aurelian Lăzăroiu a prezentat materiale specifice în urmă cu peste 15 ani, în publicații de prestigiu. Cătălin Lăzăroiu are realizări interesante în domeniul efectelor sonore computerizate.

**Aurelian Lăzăroiu**  
**ing. Cătălin Lăzăroiu**

## Generalități

Înainte de a trece la prezentarea circuitelor integrate specializate pentru întârzierea electronică analogică, considerăm necesare câteva precizări referitoare la serialul care debutează în acest număr al revistei.

cunoscut în special de către utilizatorii PC-urilor; ne referim la plăcile de sunet, cunoscute sub numele comercial de SOUND BLASTER. Acestea permit nu numai înregistrarea și/sau redarea sunetului, dar și procesări complexe ale semnalelor de

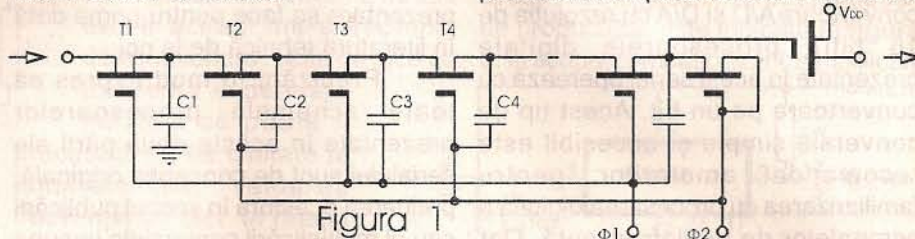


Figura 1

Ne aflăm la începutul erei sunetului digital. Denumiri ca CD (Compact Disc), DAT (Digital Audio Tape) sau DDL (Digital Delay Lines) fac parte din limbajul curent al audiofililor. Aceste sisteme permit înregistrarea, redarea și procesarea digitală a semnalelor de audiofrecvență și apelează pentru conversia acestora la convertoare cu rezoluție ridicată. Conversia cu rezoluție ridicată conduce automat la obținerea unor parametri care garantează redarea excelentă a sunetului, oferind senzații inedite (să ne gândim la filmele cu pistă sonoră digitală, vizionate într-un cinematograful dotat cu sistem de redare DOLBY STEREO SURROUND - DIGITAL).

Câțiva parametri specifici sistemelor audio digitale au puterea de a convinge: răspuns în frecvență perfect liniar în domeniul 20-20.000 Hz, gamă dinamică în jurul valorii de 100 dB, distorsiuni armonice infime, de ordinul a 0,005%!

În acest context se impune să amintim și de alt produs digital,

audiofrecvență. Așa de exemplu, SOUND BLASTER-ele, ca și DDL-urile, constituie mijloace ideale de producere a efectelor sonore pe care le întâlnim în multe producții muzicale. Din punctul de vedere al efectelor sonore, în special al reverberației și ecoului, SOUND BLASTER-ul prezintă dezavantajul că nu permite obținerea acestora în timp real, ceea ce constituie o serioasă limitare în cazul producțiilor "live".

Serialul care debutează în acest număr al revistei oferă cititorilor scheme ale unor procesoare simple pentru producerea efectelor sonore și îi introduce pe începători în lumea sunetului digital. Precizăm de la

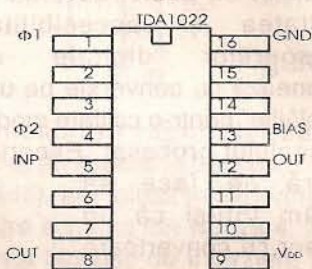


Figura 2

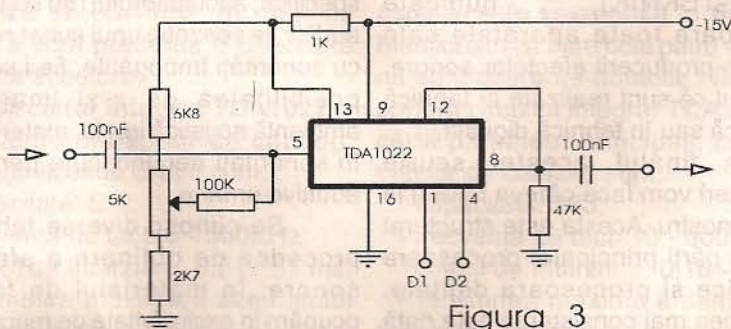


Figura 3

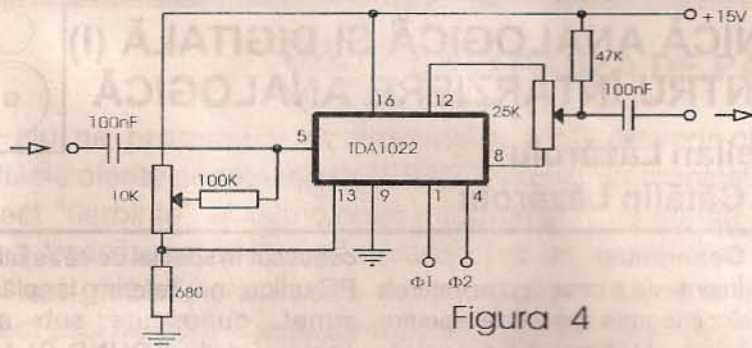


Figura 4

Început că, spre deosebire de sistemele digitale enumerate mai sus, (a căror funcționare se bazează pe conversoare A/D și D/A cu rezoluția de 16 biți), procesoarele digitale prezentate în acest serial operează cu conversoare pe un bit. Acest tip de conversie simplu și accesibil este recomandat amatorilor, pentru familiarizarea cu procesarea digitală a semnalelor de audiofrecvență. Dar simplitatea și accesibilitatea procesoarelor digitale care funcționează cu conversie pe un bit sunt "plătite" printr-o calitate modestă a semnalului procesat. Experiența noastră ne face să afirmăm totuși că un procesor cu conversoare pe un bit, elaborate și bine reglate, poate să se apropie de calitatea unui procesor care lucrează cu conversie pe 8 biți, cu precizarea că cel din urmă reclamă multe circuite integrate specializate (conversoare, microcontrolere, memorii RAM, EPROM etc.) și scumpe.

Precizăm că firmele specializate numesc aparatele pe care le produc pentru obținerea efectelor sonore stații, unități, dispozitive sau procesoare de efecte sonore. Noi am optat pentru ultima denumire, deși aceasta este asociată în ultimul timp tehnicii de calcul. De altfel, una dintre cele mai renumite firme (ne referim la KLARK-TEKNIK), numește procesoare toate aparatele sale dedicate producerii efectelor sonore, indiferent că sunt realizate în tehnică analogică sau în tehnică digitală.

În finalul acestei scurte introduceri vom face câteva referiri la serialul nostru. Acesta este structurat în două părți principale: procesoare analogice și procesoare digitale. Partea cea mai consistentă este dată

de prezentarea procesoarelor pentru producerea efectelor sonore în tehnică digitală, cu modulație delta; această prezentare se face pentru prima dată în literatura tehnică de la noi.

Precizăm în mod expres că toate schemele procesoarelor prezentate în aceste două părți ale serialului sunt de concepție originală; preluarea acestora în scopul publicării sau al multiplicării comerciale impune acordul scris al autorilor și al redacției noastre.

O ultimă parte a serialului este dedicată unui procesor digital pe opt biți, preluat din literatura străină; am

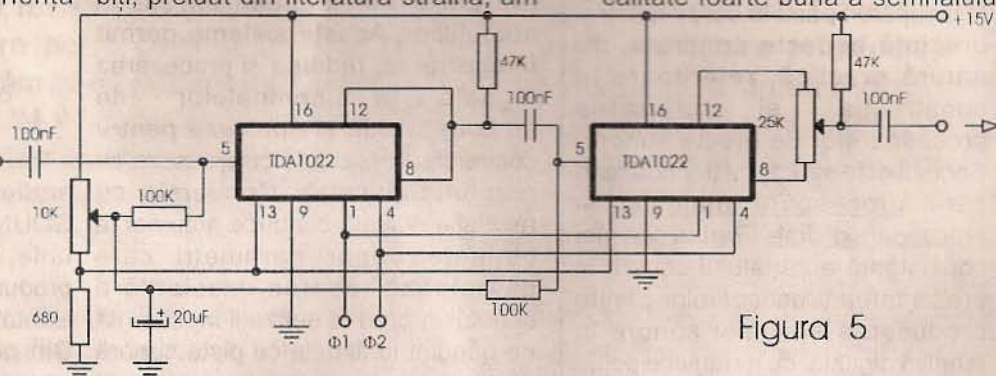


Figura 5

considerat necesară această prezentare, pentru a completa subiectul în discuție.

**Tehnici și procedee de obținere a efectelor sonore**

Producerea efectelor sonore vizează procesarea semnalelor de audiofrecvență provenite de la diferite surse (vocale sau instrumentale), în scopul obținerii unor modalități expresive inedite. În urma procesărilor specifice, ascultătorului i se sugerează auditiv fie senzația unui sunet real, dar cu sonorități îmbogățite, fie i se oferă posibilitatea de a-și imagina o ambianță acustică ireală, materializată în sonorități necunoscute percepției auditive umane.

Se cunosc diverse tehnici și procedee de obținere a efectelor sonore; în materialul de față ne ocupăm în exclusivitate de modalitățile

de obținere a efectelor sonore prin tehnica întâzierii semnalelor. Această tehnică s-a impus definitiv, datorită potențialului aplicativ nelimitat, care oferă posibilitatea producerii celor mai impresionante și bizare efecte. Întârzierea semnalelor de audiofrecvență se face prin intermediul unor dispozitive specializate, denumite linii de întâziere - delay lines -, care pot realiza întâzieri de la câteva zecimi de milisecundă până la câteva sute de milisecunde.

Dispozitivele clasice de întâziere funcționează pe principii acustice, electromecanice și electromagnetice. Progresele tehnologice remarcabile din domeniul microelectronicii au făcut posibilă realizarea liniilor de întâziere pur electronică, ale căror avantaje incontestabile le-au pus în umbră pe cele clasice. Dintre avantajele specifice amintim:

- versatilitate, flexibilitate și suplețe deosebite;
- calitate foarte bună a semnalului

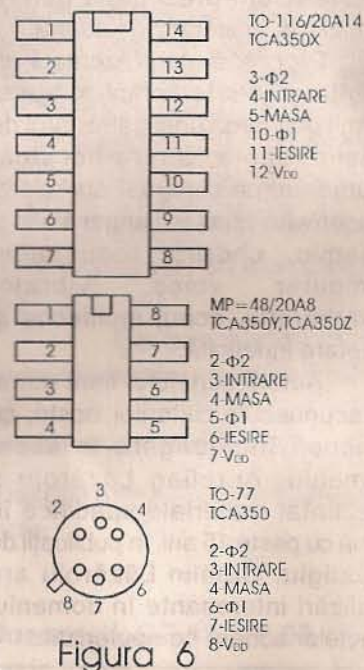


Figura 6



procesat (bandă de frecvență largă, distorsiuni armonice reduse, raport semnal/zgomot ridicat);

- au consum redus, sunt compacte și ușoare;
- nu prezintă uzură mecanică și deci nu presupun operații de întreținere periodică.

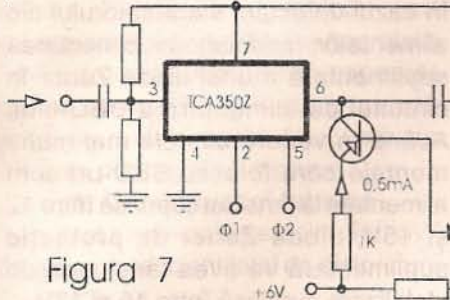


Figura 7

Se poate spune că liniile de întârziere electronică întrunesc toate calitățile și elimină toate dezavantajele mijloacelor clasice de întârziere. Afirmația este corectă, dacă avem în vedere că ne referim la ambele tehnici de întârziere: analogică și digitală.

**CIRCUITE INTEGRATE SPECIALIZATE PENTRU ÎNTÂRZIERE ANALOGICĂ**

Dispozitivele care realizează întârzierea electronică analogică a semnalelor de audiofrecvență sunt circuite integrate specializate, cunoscute sub denumiri de BBD (Bucket Brigade Devices), CTD (Charge Transfer Devices) sau SAD (Serial Analog Delay). Primele prototipuri de asemenea circuite au fost experimentate în laboratoarele firmei PHILIPS.

Circuitele integrate de tip BBD/CTD/SAD constau dintr-o înserie de condensatoare și tranzistoare FET, toate integrate monolitic în tehnologie MOS (PMOS sau NMOS), așa cum se arată simplificat în figura 1. Funcționarea acestor circuite este asigurată prin intermediul unui generator bifazic de tact, care produce două semnale în antifază ce se aplică pe intrările  $\phi 1$  și  $\phi 2$ .

În tabelul alăturat se prezintă codurile circuitelor integrate specializate pentru întârziere electronică analogică, produse ale unor firme de renume mondial. La fiecare circuit este specificată

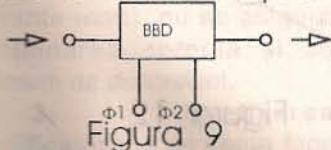


Figura 9

capacitatea acestuia, ceea ce permite o evaluare rapidă a potențialului aplicativ. Capacitatea este egală cu numărul unităților de stocare/comutare; fiecare unitate este formată dintr-un condensator și tranzistorul asociat. Timpul de întârziere și lățimea benzii procesate sunt în relație direct proporțională cu capacitatea liniei, deoarece  $t = C/2Ft$ .

Această relație simplă permite calcularea timpului de întârziere  $t$ , în funcție de frecvența de tact  $Ft$ . Precizăm că frecvența de tact este în același timp și frecvența de eșantionare, ceea ce face ca frecvența superioară maximă ce poate fi procesată să fie limitată la jumătate din valoarea frecvenței de tact. În relația de mai sus timpul de întârziere este exprimat în milisecunde, iar frecvența de tact în KHz.

Firma	Circuit integrat	Capacitate
PHILIPS	TDA1022	512
	TDA1097	1536
	TDA2104	512
	TDA2105	4096
	TDA2107	1024
	TDA2108	2048
	TDA2110	512
MATSUSHITA	MN3001	2x512
	MN3002	512
	MN3004	512
	MN3005	4096
RETICON	SAD1024	2x512
ITT	TCA350	183
	TCA380	2x190

Dintre circuitele integrate cuprinse în tabelul alăturat, TDA2104, TDA2105, TDA2107, TDA2108, TDA2110 și MN3004 sunt recomandate pentru zgomot redus, iar MN3001 și MN3002 sunt recomandate pentru distorsiuni armonice mici.

Cele mai răspândite, cunoscute și accesibile sunt circuitele integrate TDA1022 și TCA350. În cele ce urmează vom prezenta o descriere sumară a acestora.

**Circuitul integrat TDA1022**

Conform datelor de catalog, parametrii acestui circuit sunt:

- capacitate: 512;
- frecvență de tact: 5 - 500KHz;
- timpul de întârziere: 0,51 - 51 ms;
- tensiunea maximă a semnalului audio: 2,5 Vrms;

- frecvența maximă a semnalului audio: 45KHz;
- raport semnal/ zgomot pentru  $f > 3fs$ : 74dB;
- atenuare de inserție: -3dB;
- distorsiuni armonice: 1%;
- tensiune de alimentare:  $-V_{DD} = -15V(-10 \dots -18V)$ ;
- curent de alimentare:  $I_{DD} = 0,3 \dots 0,5mA$ .

Configurația terminalelor pentru capsula DIL este prezentată în figura 2. Schema tipică de utilizare a circuitului integrat TDA1022, propusă de producător, este indicată în figura 3. În scopul compatibilizării, simplificării

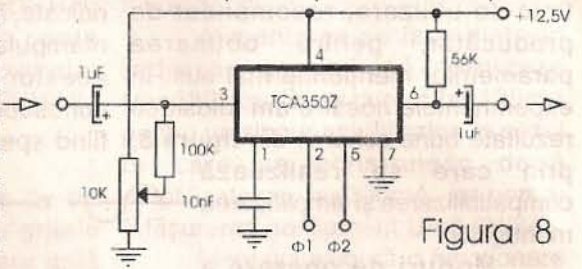


Figura 8

și ameliorării raportului semnal/zgomot (în special la frecvențe de tact scăzute), am folosit în experimentele noastre schema din figura 4. Pentru mărirea timpului de întârziere se pot înseria mai multe circuite integrate. Atragem atenția însă că numărul circuitelor integrate ce pot fi înseriate este limitat de creșterea zgomotului (la dublarea capacității, raportul semnal/zgomot se degradează cu -6dB). În practică nu se înseriează mai mult de două sau trei circuite în figura 5 este indicat modul de înserieare a două circuite integrate TDA1022. Se poate observa că artificul propus de noi pentru balansarea ieșirilor se aplică numai la ultimul circuit integrat.

**Circuitul integrat TCA350**

Acest circuit integrat este produs în următoarele variante: TCA350, TCA350X, TCA350Y și TCA350Z. Variantele se deosebesc prin tipul capsulei. Configurația terminalelor pentru cele trei tipuri de capsule este prezentată în figura 6. Menționăm că între cele patru variante nu sunt diferențe notabile. Totuși se preferă circuitul integrat TCA350Z, ai cărui parametri principali, conform datelor de catalog, sunt:

- capacitate: 183;
- frecvență de tact: 10 - 500KHz;
- timpul de întârziere: 0,18 - 9 ms;
- tensiunea maximă a semnalului audio: 2,2 Vrms;

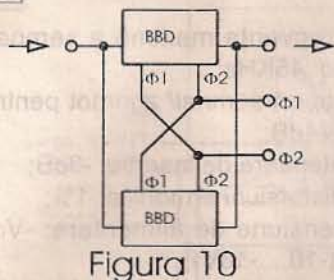


Figura 10

- frecvența maximă a semnalului audio: 250KHz;
- tensiunea de zgomot: 0,3mVrms;
- atenuare de inserție: -2,5dB;
- distorsiuni armonice: 0,5%;
- tensiune de alimentare: -22V.

În figura 7 este indicat modul tipic de utilizare, recomandat de producător, pentru obținerea parametrilor menționați mai sus. În experimentele noastre am folosit cu rezultate bune schema din figura 8, prin care se realizează compatibilizarea și simplificarea montajului.

**Moduri de operare a BBD-urilor**

Modul normal de operare, conform schemei simplificate din figura 9, este cel mai răspândit, reprezentând un compromis rezonabil între calitate și preț. Pentru aplicații mai pretentioase se apelează la configurații speciale care permit îmbunătățirea calității semnalelor procesate. În figura 10 este prezentat schematic modul de operare balansat/ diferențial, la care intrările de semnal audio sunt atacate în fază, iar cele de tact, în contrafază. În acest fel se realizează o dublare efectivă a frecvenței de eșantionare, cu implicații benefice asupra calității semnalelor procesate. Pentru obținerea unor distorsiuni armonice reduse și a unui raport semnal/ zgomot ridicat se apelează la modul de operare paralel/ multiplexat, prezentat schematic în figura 11. De această dată, intrările de semnal audio sunt atacate în contrafază, iar cele de tact, în fază. Pentru aplicații profesionale se recomandă modul de operare prezentat schematic în figura 12. El reunește avantajele modurilor de operare balansat/ diferențial și paralel/ multiplexat, împrumutând de la acestea și denumirea sub care este cunoscut, respectiv balansat/ multiplexat.

Pe lângă avantajele menționate, trebuie arătat și dezavantajul major al

acestor configurații, care constă în mărirea numărului de circuite integrate pentru același timp de întârziere. Așa de exemplu, pentru configurațiile balansat/ diferențial și paralel/ multiplexat, numărul circuitelor integrate se dublează, iar pentru configurația balansat/ multiplexat, numărul acestora se cvadruplează.

**Măsuri de protecție a BBD-urilor**

Pentru a convinge cititorul de necesitatea unor măsuri de protecție a BBD-urilor, trebuie să precizăm că această categorie de circuite integrate se caracterizează prin prețuri relativ ridicate. Măsurile de protecție vizează manipularea, stocarea și utilizarea acestor circuite, măsuri ce sunt cunoscute de către electroniști, ele fiind specifice tuturor dispozitivelor

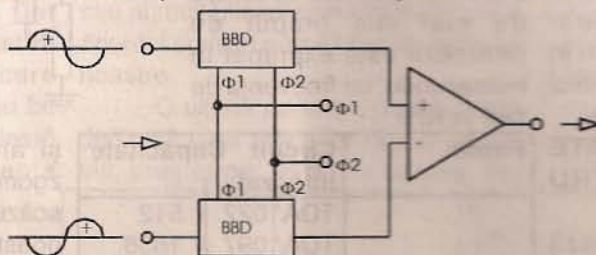


Figura 11

MOS. Dintre acestea vom reaminti numai că păstrarea BBD-urilor se face pe suport de buret electroconductor sau în pungi antistatice SSB (Static Shielding Bag). La extragerea circuitelor din suporturi sau pungi nu se vor folosi obiecte metalice (pensete). Se vor evita manipulările inutile ale circuitelor și atingerea terminalelor cu obiecte metalice. Circuitele integrate nu se vor introduce și nu vor fi scoase din socluri când montajul este sub tensiune. Pentru evitarea unor

eventuale inversări ale polarității tensiunii de alimentare, se recomandă inserierea unei diode pe bara de alimentare, conectată în așa fel încât să permită circulația curentului numai în sensul corect.

Pentru evitarea eventualelor supratensiuni care ar putea să apară în cazul defectării stabilizatorului din alimentator, recomandăm conectarea suplimentară a unei diode Zener în circuitul de alimentare a BBD-ului. Având în vedere că cele mai multe montaje care folosesc BBD-uri sunt alimentate la tensiuni cuprinse între 12 și 15V, dioda Zener de protecție suplimentară va avea tensiunea de stabilizare cuprinsă între 16 și 17V.

În încheierea prezentării circuitelor integrate specializate pentru întârziere analogică, menționăm că aceste circuite sunt recomandate în aplicații pentru care întârzierea este cuprinsă între 0,5 și 50ms. De altfel, în aplicațiile care reclamă întârzieri sub valoarea de 50ms (domeniu în care se pot obține o multitudine de efecte dintre cele mai interesante), folosirea BBD-urilor constituie singura alternativă competitivă. Pentru întârzieri ce depășesc 50ms se preferă liniile de întârziere electronică digitală, asupra cărora vom reveni în partea a doua a serialului nostru.

În numărul următor al revistei vom începe seria practică, prezentând pentru început schema celui mai simplu miniprosesor realizat în tehnică analogică, prin intermediul căruia se pot obține multe efecte sonore interesante.

(continuare în numărul următor)

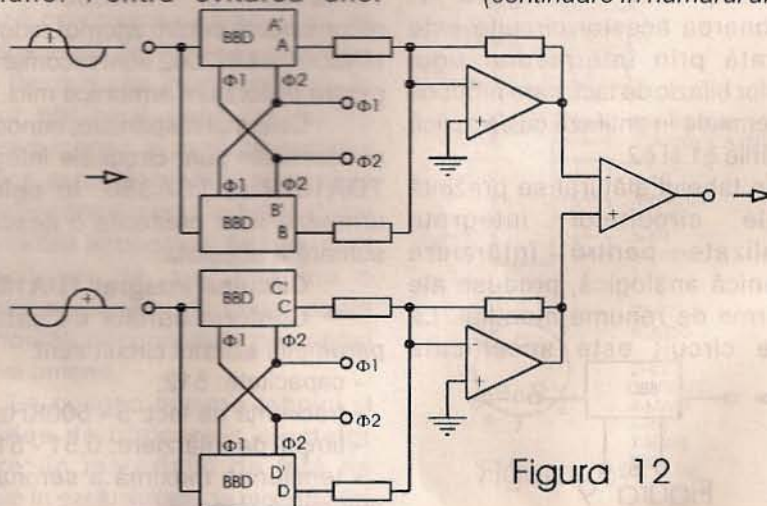


Figura 12

## AMPLIFICATOR AUDIO CU TUBURI ELECTRONICE

ing. Aurelian Mateescu

5W

Amplificatorul pe care îl descriem în continuare este ușor de construit și are performanțe foarte bune. Poate fi construit cu componente recuperate din aparatele de radio mai vechi (în special transformatoarele) și nu prezintă probleme deosebite în ceea ce privește punerea în funcțiune.

## 1. Caracteristici tehnice

- puterea nominală de ieșire:  $P_n=5W$  pentru un coeficient total de distorsiuni  $THD<1\%$ ;
- banda de frecvență reproducă este  $\Delta f=20Hz\pm 40.000Hz$ ;
- nelinearitatea caracteristicii:  $\pm 0,5dB$  în banda  $40Hz-15.000Hz$ ;
- sensibilitatea de intrare:  $500mV$ ;
- tensiunea de alimentare anodică:  $U_a=280V_{cc}$  (poate fi cuprinsă între  $250V_{cc}$  și  $300V_{cc}$ ) cu modificarea corespunzătoare a puterii de ieșire;
- curentul mediu absorbit la  $P_n$  este de  $125mA$ .

2. Schema electrică a amplificatorului este prezentată în figură. Se remarcă următoarele:

- potențiometrul de volum are două prize la care sunt conectate rețele RC pentru corecția semnalului de intrare tip LOUDNESS;
- după  $\frac{1}{2}T1$  se află un corector de ton de tip BAXENDALL;
- etajul final prezintă o particularitate mai rar întâlnită în amplificatoarele audio cu tuburi: modul "neobișnuit" în care se face defazarea semnalului util pentru cele două pentode finale, prima pentodă primește semnalul de la punctul cald al lui R17. Defazajul semnalului introdus de C13-R17 face posibilă utilizarea semnalului defazat de la masă pentru grila pentodei T3.

Montajul funcționează mult mai bine decât schemele la care se folosește etajul defazor obișnuit cu sarcină distribuită în anod și catod, la care, datorită nesimetriei (componente cu toleranțe mari), nu se asigură funcționarea corectă și cu minimum de distorsiuni.

3. Realizarea amplificatorului se poate face

pe cablaj imprimat, la proiectarea căruia se va avea în vedere înlăturarea posibilităților de apariție a brumului de rețea. Așa cum apare în figură, schema electrică corespunde în linii mari cu partea de A.F. a radioreceptorului de înaltă clasă FESTIVALS, produs cu ani în urmă în fosta URSS. Ca atare se poate utiliza transformatorul de ieșire al acestui aparat sau un transformator de ieșire în contratimp de la MODERN, ROSSINI, LATVIJA etc. Se poate utiliza un transformator executat conform cu indicațiile din TEHNIUM nr.6/1989.

În cazul în care:

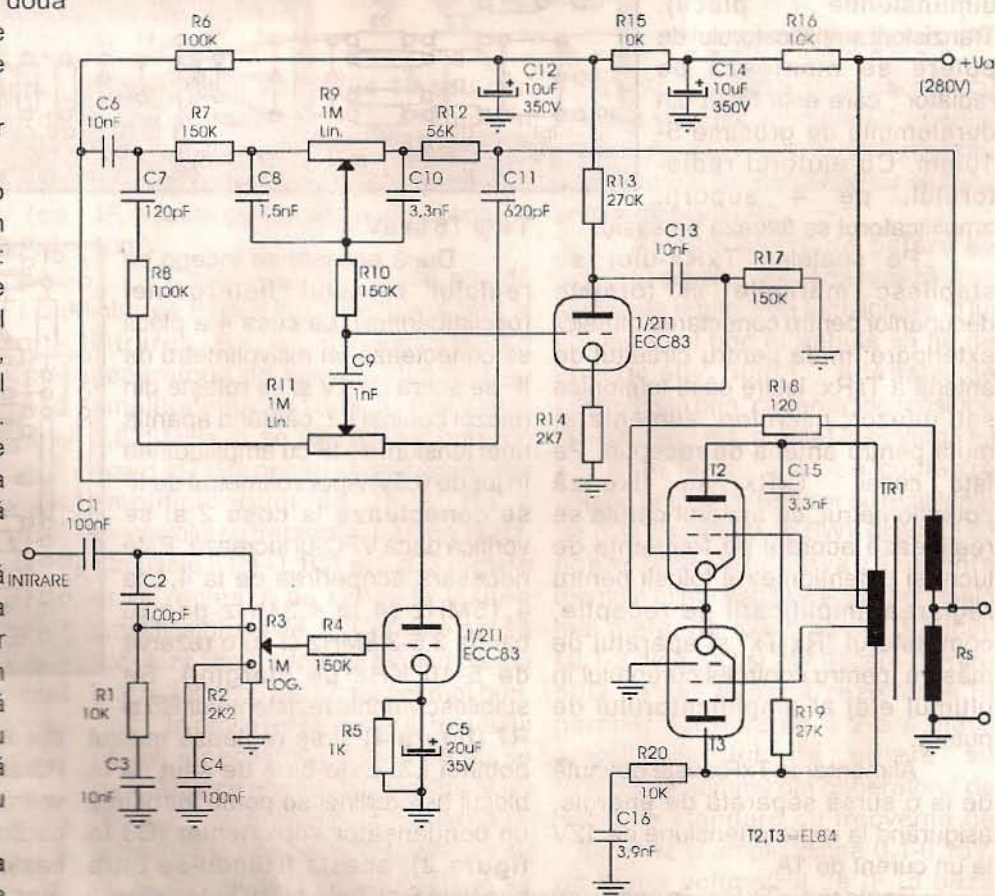
- transformatorul nu este de tip ultralinear (cu prize pentru grilele ecran), se va alimenta fiecare grilă ecran de la  $+U_a$  printr-o rezistență de  $200\Omega/2W$ ;
- transformatorul nu dispune de înfășurarea secundară pentru reacție negativă (ex. tr. MODERN), catodii celor două pentode finale vor fi legați la masă prin intermediul unor circuite

paralel formate din  $R=135\Omega/1W$  și  $C=100\mu F/25V$ , pentru fiecare catod.

Pentru T1 se poate utiliza ECC83 sau 6H2Π, iar pentru T2 și T3 tuburile 6Π14Π sau EL84. În cazul în care se utilizează alte tuburi finale (2x6Π6C, 2x6Π1Π, 2x6Π3C etc.) se va avea în vedere ca primarul transformatorului de ieșire să aibă impedența  $R_{aa}$  placă-placă (anod-anod) corespunzătoare celor două tuburi finale.

Alimentarea se face dintr-un redresor capabil să furnizeze  $U_a=280V_{cc}$ , la un curent  $I_a=125mA$  pentru un singur amplificator. În cazul în care se construiesc două amplificatoare,  $I_a=300mA$ , iar pentru înfășurarea de filament  $U_f=6,3V/3A$ .

Montajul asigură o funcționare sigură și fiabilă, nu necesită reglaje, adresându-se începătorilor. De asemenea poate fi utilizat la experimentări ale unor componente recuperate (tuburi electronice, transformatoarele de ieșire, condensatoare electrolitice etc.).





recenzat de ing. Bălan S.Florin/YO7LBX

(urmare din numărul anterior)

Instabilitatea rezistenței, mișcarea neregulată a cursorului duce la o substanțială înrăutățire a lucrului TxRx. Se recomandă SP1 care a fost de mai mult timp în exploatare.

Aparatul de măsură IP1 este un ampermetru cu cap de scală de 1A. Una din posibilele variante ale montării componentelor TxRx se descrie mai jos. Cutia TxRx e formată din două module în formă II, una reprezentând baza, iar cealaltă capacul. Pe bază, cu ajutorul unor distanțiere de înălțime 5÷10mm, se fixează planul metallic al șasiului. Pe șasiu se așează plăcile blocului de bază, ale blocului heterodinei (oscilatoarele) și ale amplificatorului de putere. Primele două se fixează direct pe șasiu (ca să nu facă scurtcircuit în montaj, în șasiu se taie o bucată dreptunghiulară de mărime ceva mai mică decât dimensiunile plăcii). Tranzistorii amplificatorului de putere se montează pe radiator, care este făcut din duraluminiu de grosime 5-10mm. Cu ajutorul radiatorului, pe 4 suporturi, amplificatorul se fixează pe șasiu.

Pe spatele TxRx-ului se stabilesc mărimile și formele decupărilor pentru conectarea mufelor exterioare: mufa pentru circuitul de antenă a TxRx; ieșire căști telefonice sau difuzor; microfon; alimentare; mufa pentru antenă de recepție. Pe fața cutiei TxRx se fixează potențiometrul, cu ajutorul căruia se realizează acordul pe frecvența de lucru și potențiometrul folosit pentru reglarea amplificării pe recepție, comutatorul "Rx-Tx" și aparatul de măsură, pentru controlul curentului în ultimul etaj al amplificatorului de putere.

Alimentarea TxRx este obținută de la o sursă separată de energie, asigurând la ieșire o tensiune de 12V la un curent de 1A.

Reglarea TxRx începe cu

stabilirea regimurilor de lucru ale tranzistorilor T1 și T3 din blocul de bază. Pentru aceasta, comutatorul V1 (B1- vezi figura 4) se stabilește în regim "recepție", iar cursorul potențiometrului R3 se mută în capătul din dreapta, pe schemă. Alegerea rezistorului R4 din blocul de bază se face astfel ca tensiunea pe emitorul lui T1 să fie în jur de 2V. Apoi se potrivește R16, stabilind tensiunea pe emitorii lui

Amplitudinea tensiunii de IF la cosa 2 trebuie să fie la un nivel de aproximativ 1,2V. Prin rotirea butonului "acord" se controlează tensiunea VFO-ului în toată banda, iregularitatea netrebuind să depășească 0,1V.

Acum se poate trece la reglajul traseului de radiofrecvență al plăcii de bază a TxRx. La mufa S2 se conectează un difuzor cu Z=6+10Ω sau altul echivalent - rezistență de

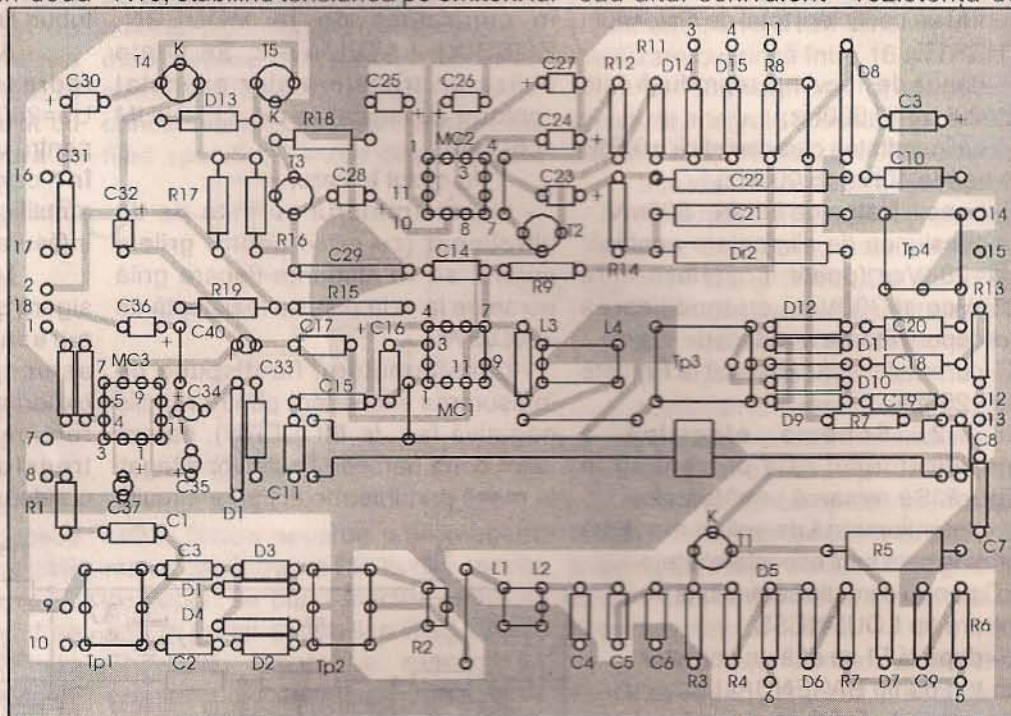


Figura 5

T4 și T5 la 6V.

După aceasta se începe cu reglajul blocului heterodinei (oscilatoarele). La cosa 4 a plăcii se conectează un milivoltmetru de IF pe scara de 1V și se rotește din miezul bobinei L2, căutând apariția unei tensiuni de IF cu amplitudinea în jur de 0,5V. Apoi voltmetrul de IF se conectează la cosa 2 și se verifică dacă VFO-ul lucrează. Este necesară acoperirea de la 4,1 la 4,15MHz (4 la 4,3MHz pentru banda 3,5-3,8MHz și cu o rezervă de 5-10 KHz pe margini). Se stabilesc valorile rezistențelor R5 și R7 (figura 4) și se reglează miezul bobinei L3. Este bine de știut că în blocul heterodinei se poate introduce un condensator suplimentar (C3 în figura 2), acesta fixându-se între punctele 6 și 7 ale plăcii heterodinei.

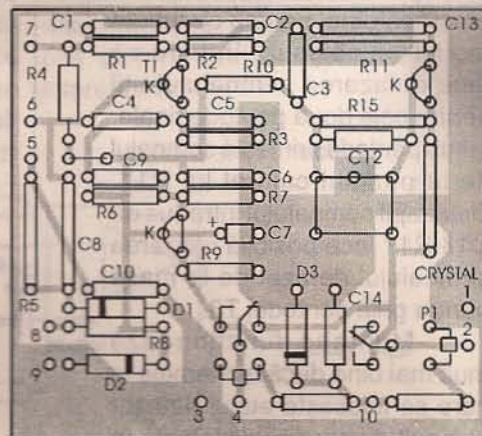


Figura 6

aceeași valoare și puterea de 0,5W. Paralel pe sarcină se conectează un voltmetru de curent alternativ sau un osciloscop. Punctul 4 de pe placa de bază, temporar se scurtcircuitază la masă, scoțând astfel din funcțiune





circuitul RAA. În această etapă acordarea se face cu decuplarea VFO-ului. Atingerea pinului 4 al circuitului integrat MC2 ne convinge de funcționarea amplificatorului JF prin apariția "sunetului la ieșire".

Paralel cu bobina L4 se conectează un generator de semnale standard. Se stabilește nivelul la 20-50mV, se reglează generatorul în banda de 500KHz până la apariția semnalului la ieșirea amplificatorului de JF. Nesticând acordul generatorului, se micșorează nivelul semnalului la 20 $\mu$ V și se conectează generatorul paralel pe condensatorul C11. Reglând miezul bobinei L3, se caută maximum de tensiune la ieșirea amplificatorului JF. Apoi generatorul se conectează

stabilește în punctul corespunzător uneia din pante amplitudine-frecvență și se aleg condensatorii C8 și C11 (temporar se pun trimeri) căutând maxim de tensiune la ieșirea amplificatorului de JF. Acționarea într-o primă fază se face neregulat, în banda permisă, corespunzător cazului optim de reglare a intrării și ieșirii EMF-ului.

Prin exactitatea pieselor și puterilor în EMF (nu mai mari de 6dB) se stabilește traseul la intrarea bobinei L1, ce poate primi nu mai puțin de 0,5 $\mu$ V. Adesea, în condiții de amatori, e greu să se producă semnal cu o sensibilitate mai mică de 1 $\mu$ V, lucrul pe traseu urmând a se socoti normal, dacă la nivelul semnalului generatorului de semnal standard de

întreacă 2-3V. La sfârșitul reglajului traseului de RF în regim "Rx" se reglează scala TxRx.

Reglajul TxRx în regim "emisie" începe, de asemenea, cu blocul de bază. Nu se alimentează amplificatorul de putere în prima etapă de reglaj. La mufa S3 se conectează microfonul, pe care ulterior radioamatorul îl va întrebuința la TxRx. La ieșirea CI MS(C)3 se leagă un milivoltmetru sau osciloscop. Pronunțând lung litera "A" (depărtând microfonul și nivelul în difuzor trebuie să fie la fel ca și cum s-ar lucra în eter), se reglează potențiometrul R1 (figura 4) stabilind nivelul semnalului la ieșirea CI MS3 în jur de 0,1÷0,15V. După aceasta se branșează firul de la cosa

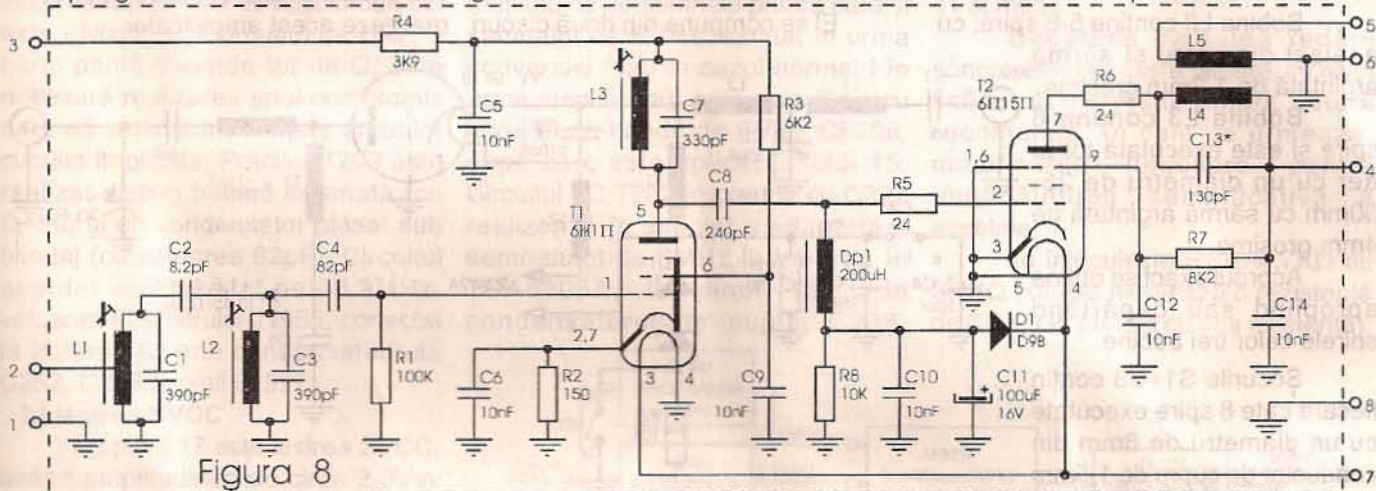


Figura 8

paralel pe bobina L1 și se reglează miezul bobinei L2 pentru maximum de tensiune la ieșire. Prin această reglare, nivelul semnalului generatorului se micșorează treptat la 1÷2 $\mu$ V (ce reprezintă practic sensibilitatea TxRx).

Dacă în dotarea radioamatorului se găsește un generator de FI cu frecvența de 500KHz se pot sorta condensatorii C8 și C11 pentru cea mai mică neregularitate în banda propusă (în ciuda răspândirii printre radioamatori a părerii că acești condensatori practic nu au influență asupra puterii). Îndeplinirea unui asemenea reglaj fără generator de FI se face foarte greu cu generator de semnale standard. Datorită pantei filtrului EMF, semnalul la ieșirea TxRx poate să se schimbe cu 3-6dB numai la lucrul instabil al generatorului de semnale standard (e suficientă o plajă de frecvență de 100Hz).

Pentru acordul intrării și ieșirii EMF-ului cu ajutorul generatorului de semnale standard, frecvența se

1 $\mu$ V, semnal vizibil (de 10 sau mai multe ori) deasupra zgomotului. În lipsa semnalului, la nivelul zgomotului, pe sarcina de 8 $\Omega$  a amplificatorului de JF, acesta poate să nu fie atacat la 10mV.

Conectând VFO-ul, se acordă intrarea FTB al Rx. Pentru aceasta la intrarea Rx se dă semnal din generatorul de semnal standard cu amplitudinea 5÷10 $\mu$ V și frecvența 3,625MHz și se rotește butonul de acord al TxRx pentru apariția la ieșirea amplificatorului de JF al Rx a semnalului cu frecvența în jur de 1KHz. Circuitele FTB - L1C1 și L2C3 (figura 4) se reglează pe U<sub>max</sub> la ieșirea amplificatorului de JF. Cei care pot să vobuleze filtrul, eventual lărgind banda la 3,5-3,8MHz, fac lucrul cel mai bun.

În procesul de reglaj al traseului de RF e necesar a urmări să nu se supraîncarce etajele de amplificare de RF și JF. Practic, aceasta înseamnă că tensiunea la ieșirea amplificatorului de JF, în cel mai bun caz, nu trebuie să

15 a plăcii de bază și se ascultă cu ajutorul unui Rx suplimentar apariția semnalului SSB. Suprimarea maximă a purtătoarei se stabilește cu ajutorul semireglabilului R2.

Amplificatorul de putere se reglează separat. Se alimentează și se stabilește regimul de funcționare al lui T1, curentul prin el trebuie să fie de aproximativ 50mA. Aceasta se controlează prin "căderea" de tensiune pe rezistorul R4, montat în emitorul lui T1. Apoi la mufa S1 se cuplează antena artificială (rezistor cu rezistența de 75 $\Omega$  și puterea de 5W). Aceasta se poate face din câteva rezistențe montate în paralel de valoare nominală mai mare, de exemplu din 3 bucăți MLT-2 de 220 $\Omega$  și 2W fiecare (pentru 50 $\Omega$  se vor folosi 4 rezistențe în paralel). La intrarea a 2-a a plăcii amplificatorului de putere se furnizează semnal din generatorul de semnale standard cu frecvența de 3,625MHz și amplitudinea 0,1-0,15V. Se leagă voltmetrul de IF în baza



# P.A. PENTRU 144 MHz

ing. Claudiu Iatan / Y08AKA

Tubul GI-7B (sau GI-70VT) este construit special pentru a lucra în impulsuri. Cu acest tub se poate echipa un amplificator de putere, care poate lucra atât în CW, cât și în SSB, fără distorsiuni importante, folosind schema din **figură**. Fiind o triodă se poate "stăpâni" ușor pentru a nu intra în autooscilație chiar la frecvența de 144MHz.

Bobina L1 conține 9 spire, executate în aer cu un diametru de 8-10mm, cu sârmă argintată de grosime de 1mm.

Bobina L2 conține 5-6 spire, cu același diametru și sârma argintată de 1-2mm grosime.

Bobina L3 conține 6 spire și este executată tot în aer cu un diametru de 25-30mm cu sârmă argintată de 4mm grosime.

Acordul exact se obține apropiind sau depărtând spirele celor trei bobine.

Șocurile S1+S3 conțin fiecare câte 8 spire executate cu un diametru de 8mm din conductor de cupru de 1,5mm grosime.

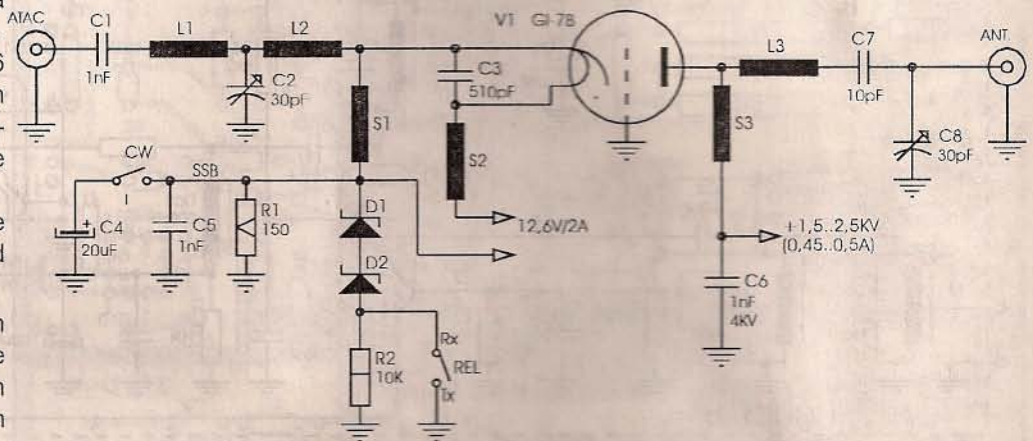
Diodele D1, D2 sunt diode stabilizatoare de tipul D815 sau D816.

Înterupătorul I stabilește modul de lucru CW sau SSB. Releul notat pe schemă Rel în regim Tx scurtcircuitează rezistorul R2 de 10K.

Piesa cel mai dificil de procurat, dar și cea mai importantă este condensatorul C7, care nu este un condensator fix. Cu asemenea condensator au fost echipate unele stații militare deja scoase din uz, și sigur radioamatorii cu vechime posedă așa ceva.

El se compune din două discuri

din cupru sau aluminiu în grosime de circa 5mm fiecare și un diametru de circa 30mm. Unul din discuri este fix, iar celălalt mobil, încât se poate apropia sau îndepărta de primul. Cu acest condensator, cât și cu C8 se realizează adaptarea între ieșirea amplificatorului și fiderul antenei. Pentru o adaptare corectă valoarea acestui condensator trebuie să fie de circa 10pF, dar ea poate varia sensibil de la caz la caz. Acest condensator se poate construi fără nici o dificultate de către radioamatorul ce dorește să-și realizeze acest amplificator.



tranzistorului T1, se reglează FTB-L1C1C2L2C3, apoi se conectează voltmetrul în paralel cu sarcina antenei fictive, succesiv se reglează circuitele oscilante L4C7C8 și L7C13C14. În timpul reglării pe semnal maxim, generatorului de semnal standard poate să i se micșoreze semnalul la 20-30mV.

Încheierea reglajului se face prin alegerea unui cuplaj optim cu antena, prin găsirea numărului de spire ale

bobinei de cuplaj L8. Criteriul de reglaj servește la creșterea tensiunii de ieșire a emițătorului de două ori prin decuplarea antenei echivalente. Prin darea semnalului din generatorul de semnale standard, curentul etajului final trebuie să fie în jur de 0,5-0,7A.

Se refac legăturile plăcii de bază și ale plăcii amplificatorului de putere și se probează TxRx la emisie în întregime. Semnalul se ascultă într-un receptor auxiliar sau se poate vizualiza

pe un osciloscop printr-o priză inductivă.

Spre deosebire de placa de bază și blocul oscilatoarelor, în amplificatorul de putere se întrebuițează mai multe componente deficitare. Aceasta se face pentru a crea un complex în întregime tranzistorizat și cu puterea de ieșire de 5W. Încercarea ce s-a făcut de a înlocui tranzistorii din etajul final cu alții mai puțin deficitari, nu a avut succes.

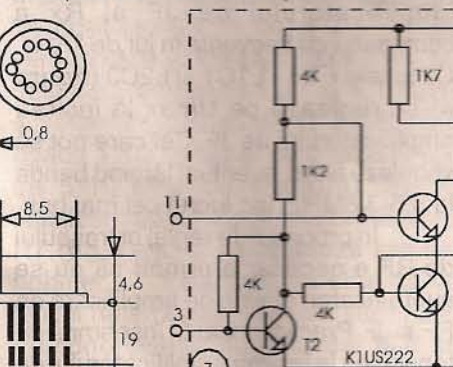
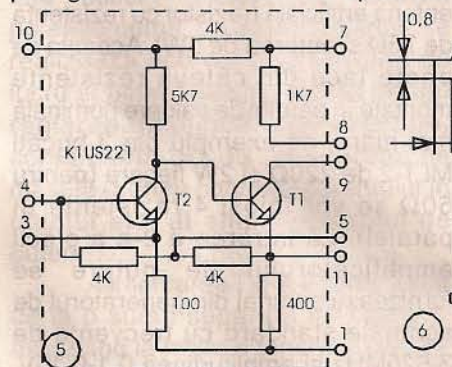
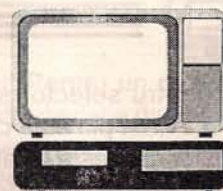


Figura 9

În acest caz, dacă radioamatorii nu posedă tranzistorii KT606 (BD135-137-139) și KT904 (2N3375), se poate înlocui amplificatorul de putere cu tranzistorii, cu unul cu tuburi. Schema unui astfel de amplificator de putere se vede în **figura 8**. La cota 2 se dă semnal de IF din blocul de bază, la cotele 3 și 4 - tensiune de +290V, la cota 7 - tensiune alternativă de 6,3V. Cotele 5 și 6 folosesc pentru



## DEPANAREA TELEVIZOARELOR ÎN CULORI (VI)

ing. Șerban Naicu

ing. Horia Radu Ciobănescu

### 1. Rolul componentelor externe circuitului integrat TDA8305A în schema TV Royal

Rolul componentelor externe va fi descris ținând cont de structura blocurilor funcționale, cum a fost prezentată anterior.

#### a) Blocul FI-CC

La pinii 20, 21 este conectat circuitul acordat paralel LC notat în schemă cu T203, amortizat cu rezistorul R233. Pentru ca demodulatorul sincron să aibă performanțe bune, acest circuit trebuie să aibă Q cât mai mare posibil. Datorită faptului că același circuit LC este utilizat și în circuitul de CAF, a cărui pantă depinde tot de Q, este necesară realizarea unui compromis care să satisfacă cerințele ambelor circuite implicate. Practic, T203 este realizat dintr-o bobină ecranată (cu  $Q=50$ ) și un condensator plasat sub blindaj (cu valoarea 82pF). Circuitul acordat este ajustat pe 38,9MHz, valoarea FI a filtrului J1955, conectat la intrarea CI prin condensatoarele C252, C253 la pinii 8, 9.

#### b) Ieșirea SVCC

La pinul 17 este ieșirea SVCC, având amplitudinea de circa 2,5Vv (de la nivelul sincro la nivelul de alb) cu semnal standard de bare color 75% la intrare. Acest nivel depinde de gradul de modulație a purtătoarei RF a generatorului. De la acest pin, SVCC

se aplică bazei tranzistorului Q204, după care este filtrat de componenta de FI sunet prin CF205, CF206, CF207. De aici, semnalul video se aplică comutatorului AV. SVCC se aplică și filtrelor-trece bandă de sunet CF202, CF203, CF204, după care FI sunet se aplică bazei Q203. Tot bazei Q203 i se aplică și semnalul de 500KHz de la oscilatorul realizat cu Q202, în vederea conversiei. În colectorul Q203 se găsește o multitudine de semnale printre care și semnalul de 6MHz rezultat în urma conversiei (sau în cazul normei I în urma amplificării), care este filtrat cu filtrul trece-bandă de 6MHz CF208, după care este aplicat pinului 15. Circuitul LC T202 împreună cu C227 realizează în special o adaptare a semnalului de 6MHz la intrarea în TDA8305A, la pinul 15, prin condensatorul de cuplaj C236.

circuit este amortizat cu R217.

#### d) Ieșirea audio

La pinul 12 se găsește semnalul audio demodulat, dar preaccentuat conform normelor amintite mai sus cu constanta de timp de 50μs. De aceea este necesară dezaccentuarea lui care se realizează principial cu R244, C247 (constanta de timp este ușor diferită de cea standard). Nivelul de ieșire audio la pinul 12 este stabilit de valoarea rezistorului R216 conectat între pinul 11 și masă.

Deoarece calitatea redării sonore este nesatisfăcătoare, cu nivel scăzut și distorsiuni mari, autorii recomandă, în cele ce urmează, modificările necesare pentru îmbunătățirea semnificativă a acestuia:

- se înlocuiește R216-4,7KΩ cu 2,7KΩ (sau se montează o rezistență de 6,8KΩ în paralel cu cea existentă),

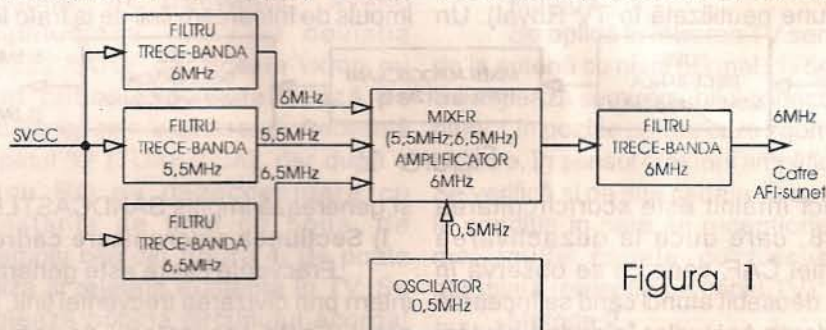


Figura 1

cuplarea antenei. Tensiunea de alimentare la cota 4 se dă prin aparatul de măsură, curentul total producând o deviație de 70+100mA. Schema de comandă a TxRx, practic nu se schimbă. Pentru amplificatorul de putere cu tuburi contactele superioare ale comutatorului V1(B1) din figura 1 folosesc pentru alimentarea cu +290V, iar cele din partea inferioară pentru a da +12V la celelalte blocuri ale TxRx.

Bobinaje pentru amplificatorul de putere cu tuburi:

L3- 32 spire  $\Phi 0,25$  CuEm, pe carcasa  $\Phi 6$ mm, spiră lângă spiră, miez ferită 3,5mm, 100NN (HH);

L4 - carcasa  $\Phi 15$ mm - 36 spire CuEm 0,4mm;

L5 - 6 spire fir MGT  $\Phi 0,14$  peste L4 (fir MGTf).

Reglarea T202 este foarte puțin sesizabilă și numai la nivelurile foarte mici ale semnalului sonor, ea nefiind critică.

#### c) Blocul de FI sunet

Circuitul LC realizat cu T201 în paralel cu C224 realizează demodularea în cuadratură a FI sunet. Condensatoarele C223, C225 realizează cuplarea cu pinii 13, 14 ai CI. Factorul de calitate Q și impedența circuitului acordat influențează nivelul semnalului de ieșire și factorul de distorsiuni, în funcție de deviația de frecvență a semnalului FI sunet modulat MF. Conform normelor B/G, D/K și I, deviația maximă de frecvență este 50KHz. Circuitul T201 este realizat sub forma unei bobine ecranate cu  $Q=100$  și un condensator de 100pF sub blindajul bobinei. Acest

pentru reducerea distorsiunilor la grad mare de modulație (deviație de frecvență mare);

- se înlocuiește R244 - 22KΩ cu 2,2KΩ și C247 - 3,3nF cu 22nF pentru mărirea de circa două ori a tensiunii audio de la intrarea în TDA1013B.

#### e) Circuitele RAA

La pinul 10 este conectat C221 care realizează filtrarea tensiunii detectorului de RAA. La acest pin se aplică din exterior o tensiune continuă pentru scoaterea din funcție a RAA și realizarea unei amplificări fixe în cursul realizării reglajului bobinei de acord a circuitului de extragere a purtătoarei din demodulatorul sincron pentru FI-CC. La pinul 1 este conectat potențiometrul care realizează reglarea pragului la care intră în funcțiune RAA selector. Tensiunea de



RAA pentru selector se găsește la pinul 5. Acest pin este colectorul unui tranzistor care este polarizat extern cu divizorul rezistiv R215, R214, conectat între +12V și masă. C217 realizează filtrarea tensiunii de RAA selector. Dacă acest condensator are valoare mai mică (montat greșit sau și-a pierdut valoarea), apare brum (oscilație) în special atunci când RAA selector începe să acționeze, la semnale relativ mari.

#### f) Circuitul de CAF

La pinul 18 al CI TDA8305A apare tensiunea de reglare CAF. Rezistențele R231, R232 (egale) realizează polarizarea ieșirii de CAF la o tensiune egală cu circa 6V, în starea neutră (CAF nu acționează). C237 elimină eventualele resturi de semnal video în informația CAF. Această informație CAF se aplică repetorului realizat cu tranzistorul Q108 și de aici microprocesorului care corectează informația de acord (tuning) pe baza informației CAF. La pinul 19 este conectat condensatorul de decuplare C236. Prin punerea la masă a pinului 19 se dezactivează funcția CAF (opțiune neutilizată în TV Royal). Un

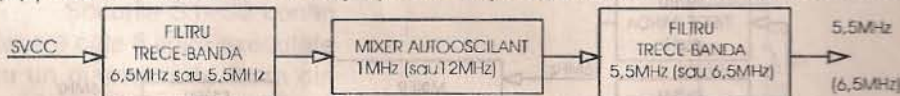


Figura 2

defect întâlnit este scurtcircuitarea C238, care duce la dezactivarea funcției CAF, ceea ce se observă în mod deosebit atunci când se încearcă prinderea posturilor în cadrul căutării automate și căutarea trece mai departe.

#### g) Circuitul de identificare/MUTE

Pinul 22 reprezintă ieșirea semnalului de identificare a unui semnal TV. Această ieșire are două stări: circa 1,5V fără semnal și circa 9V cu semnal. Semnalul de identificare contribuie la realizarea prinderii automate a posturilor TV și dă comanda MUTE (anularea volumului sonor) în lipsa semnalului. La pinul 22 este conectat condensatorul de decuplare C240. Semnalul se aplică prin grupul R234, C239 tranzistorului Q205 și mai departe microprocesorului.

#### h) Oscilatorul de linii

La pinul 23 sunt conectate elementele care determină frecvența oscilatorului de linii: R235, VR201,

C241 (de preferat stiroflex sau la limită PMP). La pinul 24 sunt conectate elementele filtrului comparatorului de fază 1, care controlează frecvența liniei. Acestea sunt: R237, C243, C242. Nu este necesară comutarea externă a constantelor de timp (pentru TV sau pentru videocasetofon), deoarece aceasta se realizează intern. Cuplarea între comparatorul de fază 1 și oscilatorul liniei se realizează prin R236.

#### i) Intrarea în sincroseparator

La pinul 25 se aplică SVCC prin grupul R238, C245, C244. Rezistorul R238 fixează nivelul de tăiere (slicing level), C245 este condensator de cuplaj, iar C244 realizează o filtrare a zgomotului.

#### j) Ieșirea oscilatorului liniei

La pinul 26 se găsește semnalul oscilatorului liniei cuplat în curent continuu cu baza tranzistorului driver liniei Q502. Ieșirea de la pinul 26 este polarizată în același timp cu baza driverului liniei prin R239.

#### k) Comparatorul de fază 2

La pinul 28 este conectat VR202 care realizează reglarea fazei. Pinul 27 are dublă funcție: primește impuls de întoarcere liniei de la trafo liniei

schimbarea frecvenței se menține modulația semnalului original, acesta fiind modulat în frecvență, în oricare din normele B/G, D/K, 1. Semnalul având una dintre frecvențele de la intrare (5,5MHz, 6,5MHz și uneori 6MHz) este filtrat cu filtre ceramice și aplicat unei intrări a mixerului. Dacă se aplică și semnal de 6MHz, atunci mixerul are rol de amplificator pentru această frecvență. La cealaltă intrare a mixerului se aplică semnalul provenit de la un oscilator, pilotat în general de un cuarț având frecvența de 0,5MHz. La ieșirea mixerului/ amplificator, semnalul este filtrat din nou pe frecvența de 6MHz, după care se aplică amplificatorului-limitator de FI sunet din circuitul integrat specializat. În acest caz, demodulatorul MF este acordat pe 6MHz.

Există variante de convertoare la care frecvența de ieșire are valoarea de 5,5MHz sau 6,5MHz. La acestea, oscilatorul are frecvența de 1MHz sau de 12MHz. În figura 2 este prezentată schema bloc a unui astfel de convertor, alte variante fiind similare.

Schemele televizoarelor RECOR (Royal), GREAT WALL (Audisonic), TAIWAH (Nippon) au convertoare de sunet realizate conform schemei bloc din figura 1.

#### Rolul componentelor externe ale convertorului de sunet de pe schema TVC Royal (Recor)

Din semnalul video complex color furnizat la pinul 17 de către CI202, prin intermediul bobinei L205, o parte a semnalului se aplică filtrului ceramic CF202 (6,5MHz), prin grupul R247 și C249. O altă parte a aceluiași semnal video complex se aplică bazei tranzistorului Q204, din al cărui emitor semnalul obținut este transmis și filtrelor CF204 (5,5MHz) și CF203 (6MHz), prin rezistorul R248 și condensatoarele C234, respectiv C248. Ieșirile celor trei filtre ceramice sunt legate în paralel.

Semnalul obținut după filtrare se aplică prin bobina L203 bazei tranzistorului mixer Q203. Tot în baza tranzistorului, prin grupul R249, C233 ajunge și semnalul de la oscilatorul realizat cu tranzistorul Q202 și pilotat cu cristalul de cuarț CF209 (500KHz). Din colectorul tranzistorului Q203 produsele de amestec obținute se aplică filtrului ceramic CF208 (6MHz). Semnalul cu frecvența intermediară

și generează impuls SANDCASTLE.

#### l) Secțiunea sincronizare cadre

Frecvența cadre este generată intern prin divizarea frecvenței liniei. La pinul 2 este generatorul de rampă. R212 fixează curentul necesar, iar C215 timpul de încărcare. Prin punerea la GND printr-o rezistență, pe ecran apare linia orizontală, care permite reglajul punctelor de tăiere ale catodilor. Pinul 3 reprezintă ieșirea cadre, iar pinul 4 reacția cadre.

#### 2. Convertorul de FI sunet

Rolul convertorului de sunet este de a schimba frecvența intermediară sunet de pe una sau mai multe norme într-o altă frecvență pe care sunt acordate circuitele de prelucrare a sunetului. Acest convertor se utilizează în televizoare multistandard. În figura 1 este prezentată schema bloc a unui convertor de FI sunet, în varianta uzuală, în care semnalele FI pe 5,5MHz (B/G) și 6,5MHz (D/K) sunt convertite în semnal FI de 6MHz. Prin



sunet de 6MHz de la ieșirea filtrului este aplicat unui divizor capacitiv (C226, C227) și unui circuit derivație LC (T202), iar de pe o priză intermediară a bobinei din acest filtru, prin condensatorul de cuplaj C236, acesta ajunge la pinul 15 al C1202 (care constituie intrarea amplificatorului de FI sunet).

### 3. Reglaje TDA8305A (TDA4505)

Datorită gradului ridicat de integrare a circuitelor multifuncționale TDA8305A și TDA4505, reglajele necesare pentru asigurarea funcționării corecte a etajelor realizate cu acestea sunt în număr redus. Deoarece ambele circuite integrate sunt asemănătoare, reglajele sunt identice.

#### a) Reglarea bobinei circuitului de extragere a purtătoarei FI video

##### Metoda 1

Se aplică la intrarea preamplificatorului de FI un semnal cu frecvența egală cu frecvența intermediară pentru care este realizat filtrul SAW (38,9MHz sau 38MHz), modulat cu bare color standard, sau orice alt semnal standard. Se reglează bobina conectată între pinii 20 și 21 până când impulsul de sincronizare al semnalului de la ieșirea video (pinul 17) nu va avea supracreșteri (figura 3).

##### Metoda 2 (cu cele mai bune rezultate)

Se aplică la intrarea preamplificatorului de FI un semnal cu frecvența egală cu frecvența intermediară pentru care este realizat filtrul SAW (38,9MHz sau 38MHz), modulat cu bare color standard, sau orice alt semnal standard. Se fixează extern tensiunea pinului de RAA (pinul 10 la TDA8305A, pinul 19 la TDA4505) astfel încât la ieșire (pinul 17) semnalul să aibă amplitudinea mai mică decât cea fixată de RAA intern. Această operație se poate realiza comod cu un potențiomtru semireglabil (de 10k $\Omega$ , dar valoarea nu este critică) conectat între tensiunea de alimentare +12V (pinul 7) și masă, iar cursorul la pinul de RAA al circuitului integrat. Se reglează bobina astfel ca amplitudinea semnalului la pinul 17 să fie maximă. Dacă este nevoie, se ajustează din nou tensiunea pinului de RAA în sensul micșorării amplitudinii semnalului de la ieșire, astfel ca aceasta să nu fie limitată de circuitele interne (figura 3).

##### Metoda 3

Se aplică la intrarea preamplificatorului de FI semnal de la un vobuloscop. Se aplică la pinul de RAA, ca mai sus, o tensiune continuă și se vizualizează forma semnalului la pinul 17. Se reglează bobina circuitului de extragere a purtătoarei FI pentru maximizarea amplitudinii răspunsului la frecvența de FI (38MHz sau 38,9MHz, după caz).

**Notă:** În toate cazurile de mai sus, dacă adaptarea ieșirii filtrului SAW este realizată cu o bobină reglabilă, se reglează miezul acesteia pentru maximizarea amplitudinii răspunsului la frecvența FI.

#### b) Reglarea bobinei demodulatorului sunet

##### Metoda 1 (cu cele mai bune rezultate)

Se aplică la pinul 15 (printr-un condensator ceramic de circa 22nF) semnal de FI sunet de la un generator de semnal standard având frecvența egală cu FI sunet (6MHz). La unele TV, ca de exemplu Royal (RECOR), GREAT WALL, TAIWAH această FI sunet este de 6MHz. Semnalul va fi modulat în frecvență, având amplitudinea 10mV și deviația  $\Delta f = \pm 22,5\text{KHz}$ , dar aceste valori nu sunt critice. Se vizualizează pe osciloscop semnalul de audiofrecvență la pinul 12 (TDA8305A), dar după o rețea RC de dezaccentuare cu constanta de timp de 50 $\mu\text{s}$ , de exemplu cea din figura 4. Se poate utiliza și rețeaua existentă în TV. Se reglează bobina circuitului acordat dintre pinul 13 și masă până se obține un semnal cu amplitudine maximă și

nedistorsionat. Pentru un reglaj mai exact, se va mări deviația de frecvență la  $\pm 50\text{KHz}$  și se va urmări ca semnalul să nu fie distorsionat, eventual se ajustează fin din nou.

##### Metoda 2

Se aplică la pinul 15 (printr-un condensator ceramic de circa 22nF) semnal de FI sunet de la un vobuloscop având frecvența centrală egală cu FI sunet. Se vizualizează semnalul la ieșirea demodulatorului audio după rețeaua de dezaccentuare, după cum s-a menționat. Se reglează curba S din bobina circuitului dintre pinul 13 și masă pentru a avea forma din figura 5.

##### Metoda 3

Se recepționează un semnal TV cu nivel mare și sunet de bună calitate, de preferat o emisiune vorbită. Se reglează demodulatorului sunet astfel încât să se realizeze cel mai bun compromis între nivelul audio maxim și distorsiunile minime. Se controlează calitatea audierii pe alte canale, pe diferite norme și se realizează reglaje fine dacă este cazul.

#### c) Reglarea RAA

##### Metoda 1

Se aplică la intrarea TV semnal de la antenă cu nivel normal (1+5mV). Se reglează semireglabilul conectat la pinul 1 în poziția pentru care zgomotul dispare, în sensul creșterii amplificării. Se verifică și pe alte canale, în special în condiția în care se recepționează mai multe canale cu frecvența apropiată (recepție pe cablu TV).

##### Metoda 2

Se aplică de la generatorul de semnal TV standard un semnal de

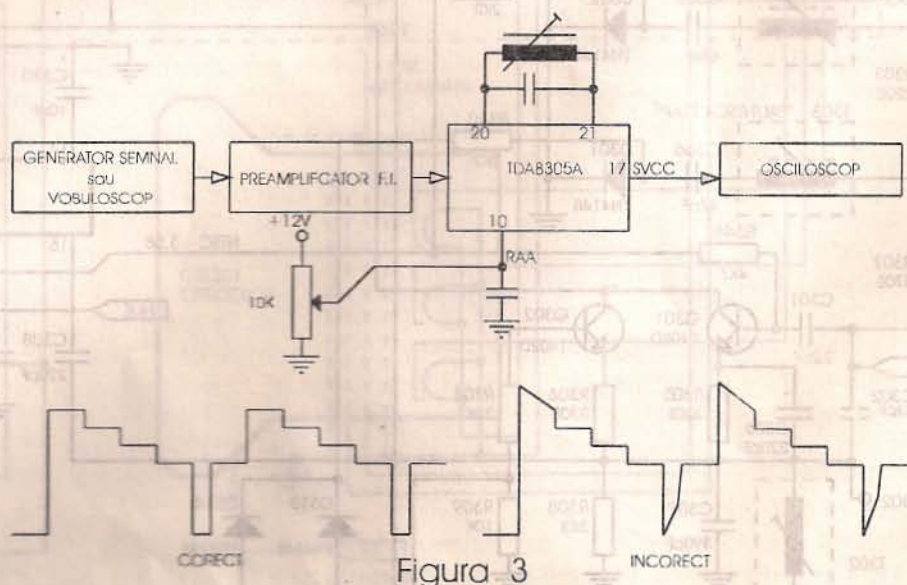
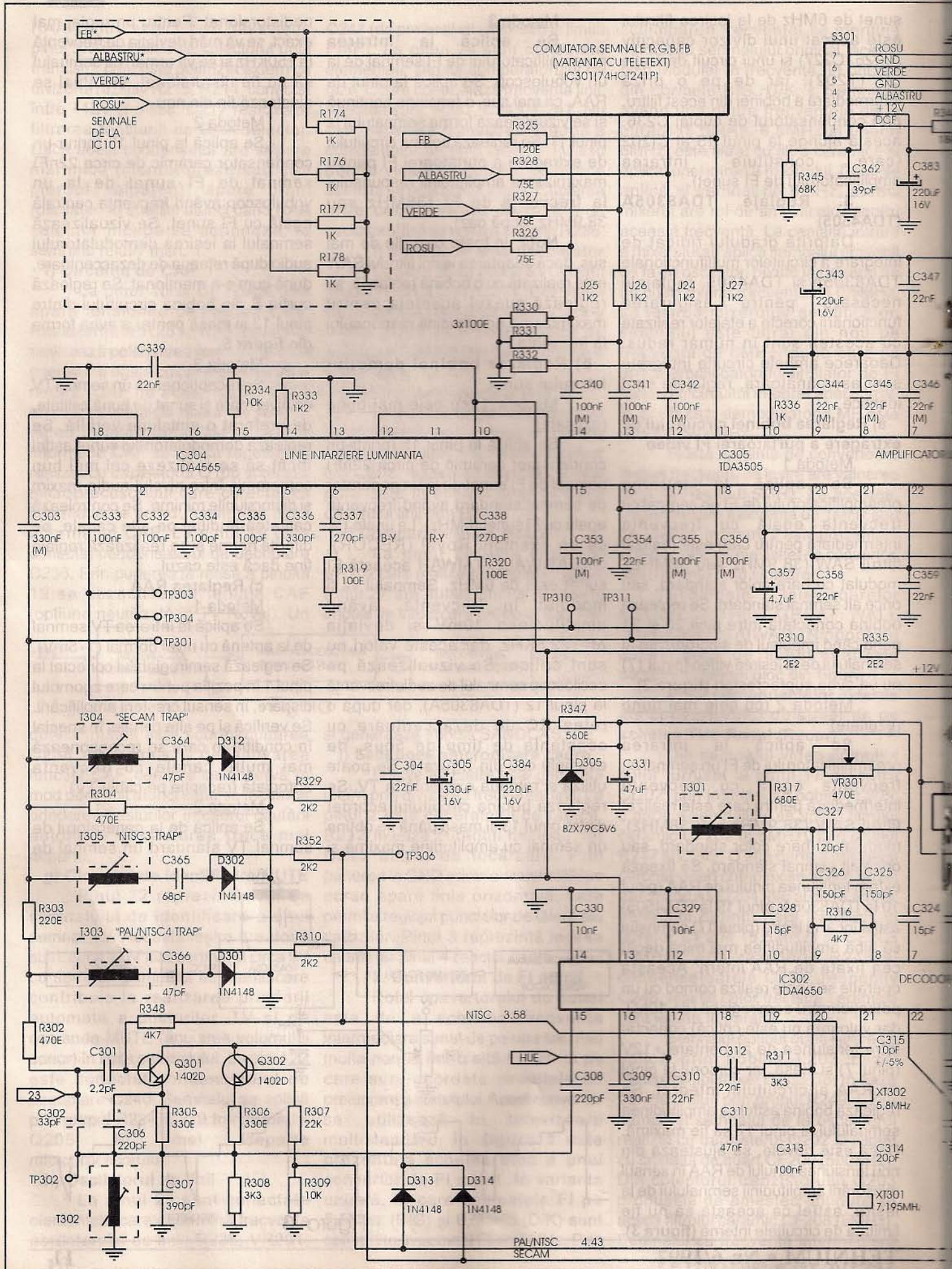
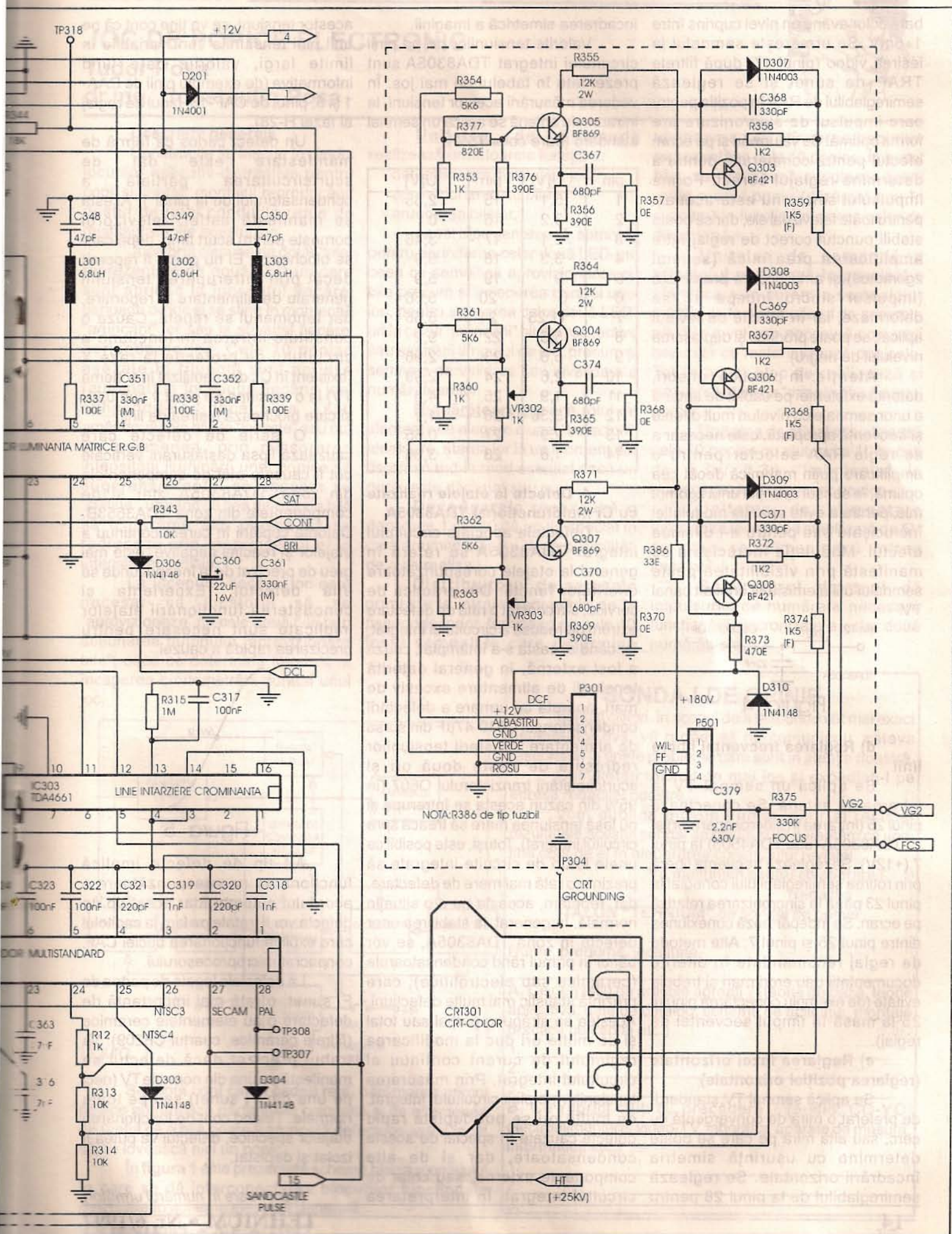


Figura 3

SCHEMA ELECTRONICA A RECEPTORULUI DE



E.T.V. IN COLORI ROYAL(RECOR) - partea a-III-a





bare color având un nivel cuprins între 1-5mV. Se urmărește semnalul la ieșirea video (pinul 17) după filtrele TRAP de sunet și se reglează semireglabilul de RAA în poziția pentru care impulsul de sincronizare are forma optimă. Se va urmări și pe ecran efectul pentru comparație pentru a determina reglajul corect. Forma impulsului sincro nu este aceeași pentru toate televizoarele, dar se poate stabili punctul corect de reglaj între amplificarea prea mică (semnal zgomotos) și amplificarea prea mare (impulsul sincro începe să se deformeze, iar în funcție de nivelul aplicat, se poate produce și deplasarea nivelului de negru).

**Atenție:** În practică, uneori, datorită existenței pe cablul de antenă a unor semnale cu niveluri mult diferite și frecvență apropiată, este necesar a se regla RAA selector pentru o amplificare puțin mai mică decât cea optimă, în sensul apariției unui zgomot mic, pentru a evita apariția modulației încrucișate sau pentru a-i diminua efectul. Modulația încrucișată se manifestă prin vizibilitatea peste semnalul util a emisiunii unui alt canal TV.

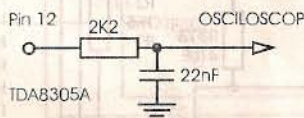


Figura 4

#### d) Reglarea frecvenței libere linii

Se aplică un semnal TV la intrarea de antenă. Se conectează pinul 25 (intrarea în sincroseparator) al CI TDA8305A (sau TDA4505) la pinul 7 (+12V). Se reglează frecvența liberă prin rotirea semireglabilului conectat la pinul 23 până la sincronizarea relativă pe ecran. Se îndepărtează conexiunea dintre pinul 25 și pinul 7. Alte metode de reglaj recomandate în diferite documentații dau erori mari și trebuie evitate (de exemplu conectarea pinului 25 la masă în timpul secvenței de reglaj).

#### e) Reglarea fazei orizontale (reglarea poziției orizontale)

Se aplică semnal TV standard, de preferat o miră de convergență cu cerc, sau altă miră pe care se poate determina cu ușurință simetria încadrării orizontale. Se reglează semireglabilul de la pinul 28 pentru

încadrarea simetrică a imaginii.

Valorile tensiunilor de pe pinii circuitului integrat TDA8305A sunt prezentate în tabelul de mai jos. În vederea măsurării acestor tensiuni, la intrarea de antenă se aplică un semnal standard (bare color 75%).

pin	U[V]	pin	U[V]
1	5,1	15	2,35
2	3,2	16	0
3	2,1	17	3,46
4	3,3	18	5,9
5	9	19	5,9
6	0	20	5,66
7	11,25	21	5,66
8	5,6	22	9,2
9	5,6	23	2,96
10	2,6	24	2,99
11	1,9	25	4,8
12	3,36	26	1,1
13	2,9	27	0,65
14	1,6	28	3,36

#### 4. Defecte la etajele realizate cu CI multifuncțional TDA8305A

Defectele asociate circuitului integrat TDA8305A se referă în general la etajele corespunzătoare diferitelor funcții. Din practica de service, s-a constatat o rată de defectare extrem de redusă a circuitului integrat, iar când aceasta s-a întâmplat, cauza a fost externă, în general datorită tensiunii de alimentare excesiv de mari, apărută ca urmare a defectării condensatorului C610-47μF din sursa de alimentare, creșterii tensiunilor redresate de peste două ori și scurtcircuitării tranzistorului Q607 (în 95% din cazuri acesta se întrerupe și nu lasă tensiunea mare să treacă spre circuitul integrat). Totuși, este posibil ca unele loturi de circuite integrate să prezinte o rată mai mare de defectare, dar, repetăm, aceasta nu e o situație normală. În general, la stabilirea unor defecte în zona TDA8305A, se vor bănuși în primul rând condensatoarele (ceramice sau electrolitice), care prezintă statistic mai multe defecțiuni. Acestea se străpung parțial sau total și de multe ori duc la modificarea regimului de curent continuu al circuitului integrat. Prin măsurarea tensiunilor pe pinii circuitului integrat, de multe ori se pot depista rapid defecte cauzate în special de aceste condensatoare, dar și de alte componente externe, sau chiar de circuitul integrat. În interpretarea

acestor tensiuni, se va ține cont că pe unii pini tensiunile sunt variabile în limite largi, valorile date fiind informative (de exemplu pinii de RAA-1 și 5, pinul de CAF-18, pinul de reglaj al fazei H-28).

Un defect curios ca formă de manifestare este dat de scurtcircuitarea parțială a condensatorului de la pinul 1. Acesta se manifestă astfel: televizorul pornește pentru scurt timp, după care se blochează. El nu poate fi repornit decât prin întreruperea tensiunii generale de alimentare și repornire, dar fenomenul se repetă. Cauza o constituie intrarea în funcțiune a circuitului de protecție la raze X (existent în CI, dar neutilizat în schema TV) la o tensiune pe pinul 1 sub 0,8V și care blochează ieșirea de linii.

O serie de defecte care cauzează lipsa desfășurării verticale pot fi cauzate atât de componentele din zona TDA8305A, dar și de componentele din zona TDA3653B. Datorită cuplării în curent continuu a etajelor și reacției negative, este mai greu de precizat de la început unde se află defectul. Experiența și cunoașterea funcționării etajelor implicate sunt necesare pentru precizarea rapidă a cauzei.

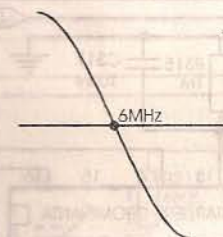


Figura 5

Alt tip de defecte implică funcționarea necorespunzătoare a acordului automat, dar acest tip de defecte vor fi tratate pe larg la capitolul care explică funcționarea buclei CAF, consacrat microprocesorului.

La defectele legate de partea de FI sunet, o rată mai importantă de defectare o au elementele ceramice (filtrele ceramice, cuarțul CF209). Va trebui precizat dacă defectul se manifestă pe una din normele TV (deci pe una din FI sunet) sau pe toate normele. Ținând cont de funcționarea etajelor specifice, defectul va putea fi izolat și depistat.

(continuare în numărul următor)





# JOC DE POPICE ELECTRONIC

Tudor Poşa  
dr.ing. Constantin Poşa

## Descriere generală

Construcția se înscrie în rândul jocurilor aplicativ-distractive pentru copii și tineret, montajul reproducând destul de fidel condițiile reale de desfășurare ale acestui joc.

Jucătorul dispune de două "bile" reprezentate de două LED-uri care sunt aprinse la începutul fiecărei perioade de joc și se sting în momentul "aruncării" lor sau la sfârșitul fiecărei perioade de joc. Cele 10 popice așezate în triunghi sunt aprinse (automat) la începutul fiecărui joc, stingându-se dacă una (sau amândouă) din bile le "lovește" sau nu. De asemenea, prin micșorarea intensității iluminării unei popice se sugerează faptul că aceasta se "clatină", urmând ca cea de-a doua bilă să o dărâme sau popica să se redreseze prin reaprinderea ei la intensitatea inițială.

La începutul fiecărui joc este necesar ca jucătorul să se "aprovisioneze" cu cele două bile prin acționarea butonului "aprovisionare bile", ceea ce determină totodată și începerea cronometrării duratei unui joc.

**Unitatea de comandă** realizează următoarele funcțiuni:

- determinarea duratei de joc;
- aprovizionarea cu bile;
- aruncarea bilelor.

Acest bloc generează semnale pentru aprinderea celor două LED-uri, ceea ce semnifică aprovizionarea cu bile precum și începerea duratei unui joc, pentru stingerea celor două LED-uri în cazul "aruncării" bilelor respective sau expirării timpului de joc, precum și semnale de validare sau invalidare a numărătoarelor.

**Numărătoarele** joacă rolul de elemente de alegere a unei "traietorii" aleatoare, starea lor la un moment dat determinând în mod esențial dacă un popic este dărâmat sau nu.

**Decodoarele** realizează o decodare 1 din 10 de un tip special în care anumite stări au două posibilități de a se realiza.

**Distribuitorul de semnale** primește la intrare semnalele de la pseudodecodor, furnizând pe cele 10 ieșiri semnalele care determină

aprinderea sau stingerea becurilor reprezentând cele 10 popice. În acest bloc se realizează simularea stării reale a unui popic (dărâmat sau în picioare) în funcție de starea celor de dinaintea lui.

**Unitatea de comandă a afișajului** realizează în principal o amplificare în curent a semnalelor primite de la distribuitorul de semnale până la o valoare necesară comenzii becurilor ce materializează popicele. Tot în acest bloc se realizează și simularea stării de "dezechilibru" a unui popic.

**Unitatea de afișaj** vizualizează cele 10 popice cu ajutorul a 10 becuri de 6,3V/ 0,3A "îmbrăcate" în manșoane de forma unor popice.

**Unitatea de alimentare** furnizează tensiunea stabilizată de 5V cu care se alimentează întreg ansamblul.

**Generatorul de tact** dă impulsurile de numărare necesare funcționării sincronizate a celor două numărătoare.

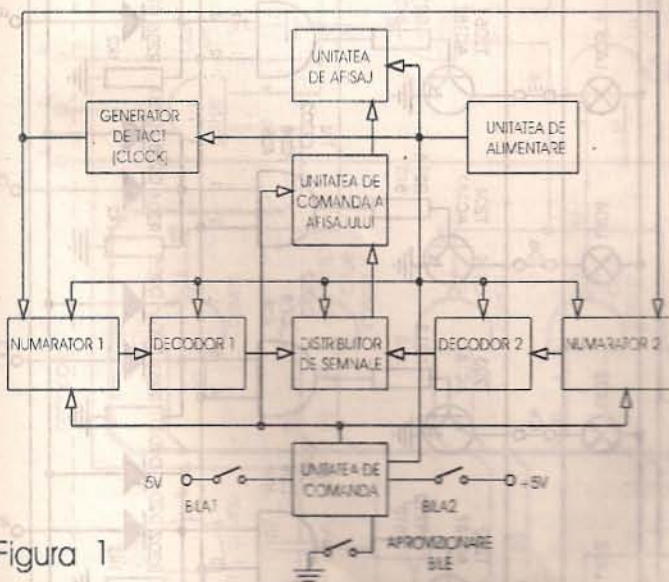


Figura 1

S-a ținut cont că, în cadrul real, dărâmarea primei popice antrenează dărâmarea celorlalte și de asemenea de faptul că o bilă poate fi aruncată defectuos astfel încât să nu lovească nici un popic.

În figura 1 este prezentată schema bloc a montajului în care se dă interconectarea blocurilor funcționale delimitate în schema electrică generală.

## SONDAJ DE OPINIE

Stimați cititori, în scopul de a răspunde cât mai exact așteptărilor dvs, vă rugăm să ne comunicați câteva răspunsuri la unele probleme care sunt în atenția noastră.

Completați talonul de mai jos și expediți-l pe adresa redacției noastre.

Vom publica într-un număr viitor al revistei rezultatele acestui sondaj de opinie și vă garantăm că vom ține cont de el în elaborarea conținutului revistei.

Vă mulțumim pentru colaborare!

Redacția

TALON "TEHNIUM" de sondaj de opinie

Nume, prenume, localitate

A. Ce gen (stil) de articole agreeți? (teorie de bază, teorie aplicativă, date de catalog, scheme de aplicație, montaje practice cu cablaj etc.)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

B. Ce rubrici citiți cu precădere? (audio, CQ-YO, electroalimentare, video-TV, laborator, aparate de măsură, informatică etc.)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



Urmărind schema bloc se poate deduce funcționarea de principiu a montajului:

Cele două numărătoare, declanșate de impulsurile primite de la generatorul de tact, se află în stare de funcționare până în momentul când unitatea de comandă trimite un "0" logic pe intrarea de validare a numărătoarelor. Trimiterea acestui semnal este condiționată de acționarea unuia din butoanele "bila 1" sau "bila 2" și are ca efect invalidarea numărătorului corespunzător. Combinația binară existentă la ieșirile acestuia este trimisă către decodorul corespunzător care generează pe una din ieșirile sale un "0" logic care, la rândul său, este aplicat distribuitorului de semnale și determină apariția pe ieșirile acestuia a unei combinații de "0" și "1" ce va duce, după o amplificare prealabilă, la stingerea unui număr de popice egal cu cel al zerourilor.

Atât timp cât numărătoarele sunt în stare de activitate, frecvența cu care apar nivelurile de "0" și "1" logice este suficient de mare astfel încât stingerea becurilor să nu fie sesizabilă, avându-se aici în vedere și inerția mare a acestora. Se poate produce cel mult o scădere a intensității de iluminare pentru a sugera starea de "dezechilibru" a unui popic.

Descrierea funcționării schemei electrice

Unitatea de comandă, prezentată în figura 2 realizează următoarele funcțiuni:

- fixează durata unui joc, adică timpul disponibil pentru aruncarea celor două bile;
- generează un potențial de "0" logic în momentul aruncării unei bile și îl menține până la terminarea timpului de joc.

C. Dați exemple de 3 articole pe care le-ați găsit interesante în ultimele 10 apariții:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

D. Ce nu vă place în revistă ?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

E. Ce propuneri ne faceți pentru viitor ?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

F. Ce alte publicații citiți ?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

G. Ce ocupație aveți ?

\_\_\_\_\_

H. Ce pasiuni aveți ?

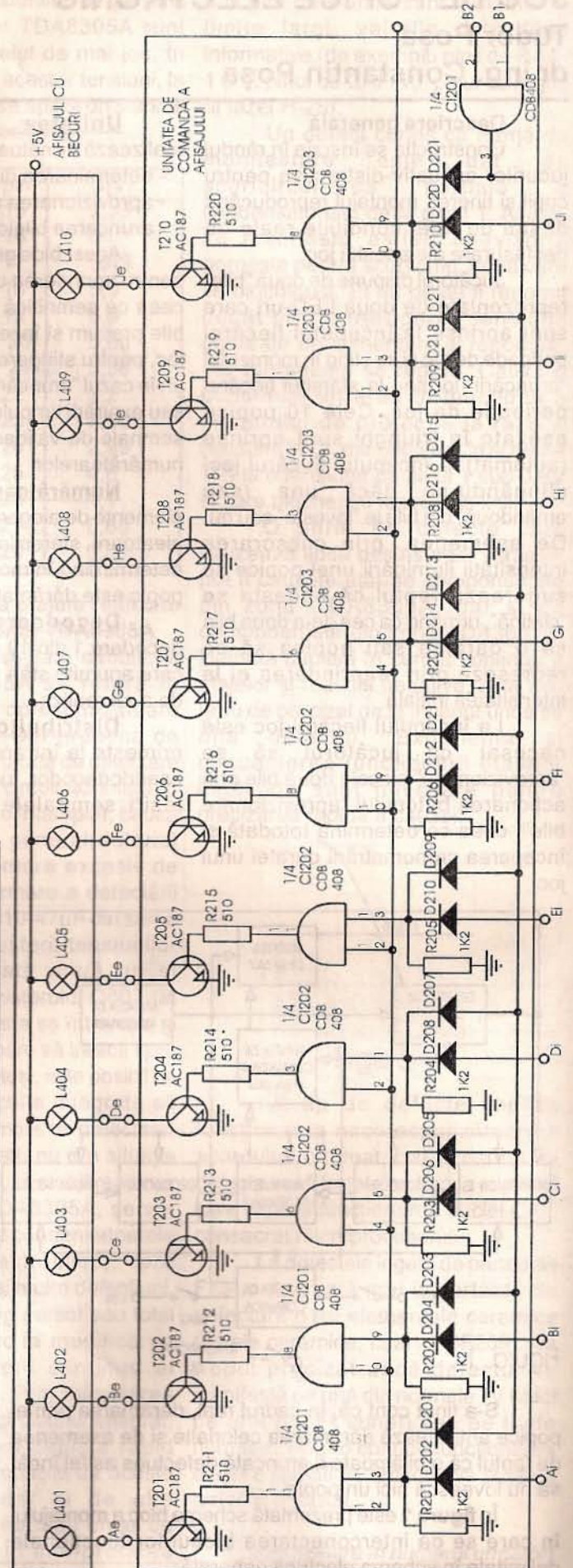
\_\_\_\_\_

I. Ce vârstă aveți ?

\_\_\_\_\_

J. Ce servicii suplimentare ați dori să vă ofere editura noastră?

\_\_\_\_\_



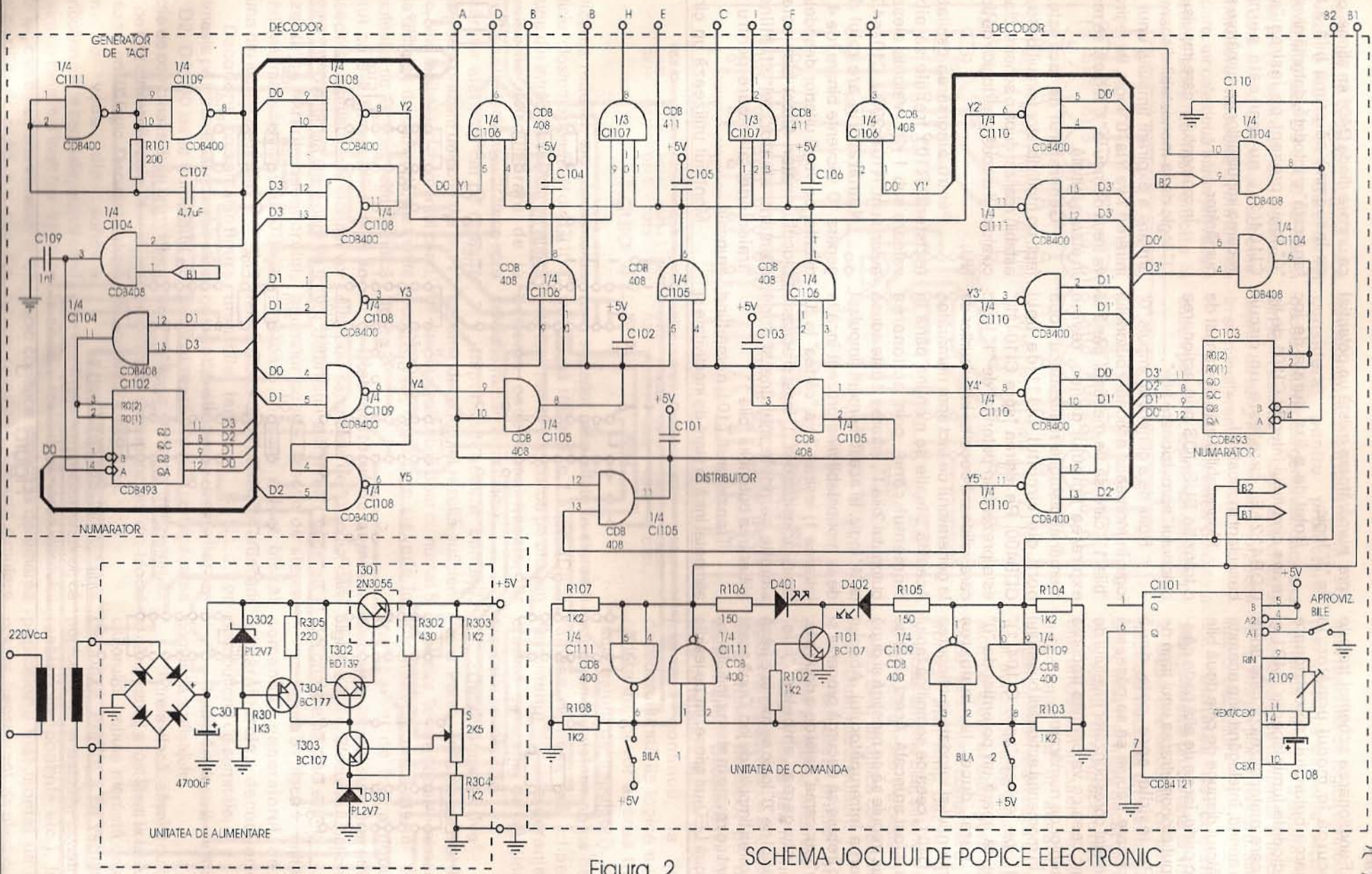


Figura 2

SCHEMA JOCULUI DE POPICE ELECTRONIC





Funcționarea schemei trebuie să decurgă în modul următor: la acționarea butonului "aprovizionare bile", diodele luminescente D401 și D402 care materializează cele două bile se aprind, înțelegând prin aceasta că jucătorul dispune de cele două bile pe de o parte, iar pe de altă parte că s-a început cronometrarea unui timp de joc. Pe ieșirile spre cele două numărătoare trebuie să se găsească un potențial corespunzător nivelului de "1" logic ceea ce va permite trecerea impulsurilor de numărare.

În momentul acționării butonului "bila 1", pe ieșirea "spre C1104(1)" trebuie să apară un potențial de "0" logic care duce la inhibarea numărătorului și totodată la stingerea diodei D401, ceea ce semnifică faptul că bila a fost aruncată. Acest nivel de "0" logic trebuie să se mențină și după eliberarea întrerupătorului. Absolut identic trebuie să decurgă procesul și pentru "aruncarea" celei de-a doua bile. După stingerea ambelor "bile" potențialul de "0" logic se menține până la expirarea timpului de joc. După acest moment se revine în starea inițială, cu cele două LED-uri stinse, iar pe ieșirile

spre numărătoare există un potențial de "1" logic.

Rolul de a fixa durata de joc revine circuitului integrat C1101 de tip CDB4121E, care este un circuit basculant monostabil.

Monostabilul este declanșat de o tranziție SUS-JOS prin acționarea butonului "aprovizionare bile".

Rolul de a genera un impuls "0" logic în momentul acționării butonului "bila 1", care să fie menținut până la expirarea timpului de joc, revine memoriei bistabile realizată cu două porți din circuitul C1111 de tipul CDB400. Pe ieșirea "spre C1104(1)" este prezent un potențial de "1" logic care validează trecerea impulsurilor de la generatorul de tact spre numărător. Această situație se menține până în momentul când, prin acționarea butonului "bila 1", intrarea 2 este adusă la "1" logic. În acest moment (impulsul de la monostabil fiind prezent încă la intrarea 1) ieșirea 3 va "cădea" la "0" logic, iar ieșirea 6 la "1" logic și această situație se poate menține și după eliberarea butonului "bila 1".

Tranzistorul T101 nefiind alimentat intră în stare de inactivitate și

ca urmare dioda D401 se stinge, ceea ce înseamnă că prima bilă a fost "aruncată" și totodată, datorită nivelului "0" logic prezent pe ieșirea "spre C1104(1)", nu mai este permisă trecerea impulsurilor de numărare spre numărător.

În momentul în care impulsul de "1" logic de la monostabil dispăre, ca urmare a expirării timpului unui joc, intrarea 1 va fi la "0" logic, iar ieșirea 3 va trece din nou la "1" logic și se revine în starea inițială.

**Generatorul de tact** este, de fapt, un multivibrator (circuit basculant astabil) realizat după o schemă clasică cu ajutorul a două porți logice de tip Ș-NU.

Pentru amorsarea oscilațiilor rezistorul R101 trebuie să aibă o valoare sub 1 K $\Omega$ . Valorile alese de autori sunt: R101=200 $\Omega$ , C107=4,7 $\mu$ F.

**Numărătorul** are rolul de a genera 10 secvențe binare, de 4 biți, diferite, ce vor fi ulterior decodate în blocul următor. Acest bloc este un element aleator, el stabilind o "trajectorie" aleatoare pentru bila aruncată.

Montajul utilizează un circuit

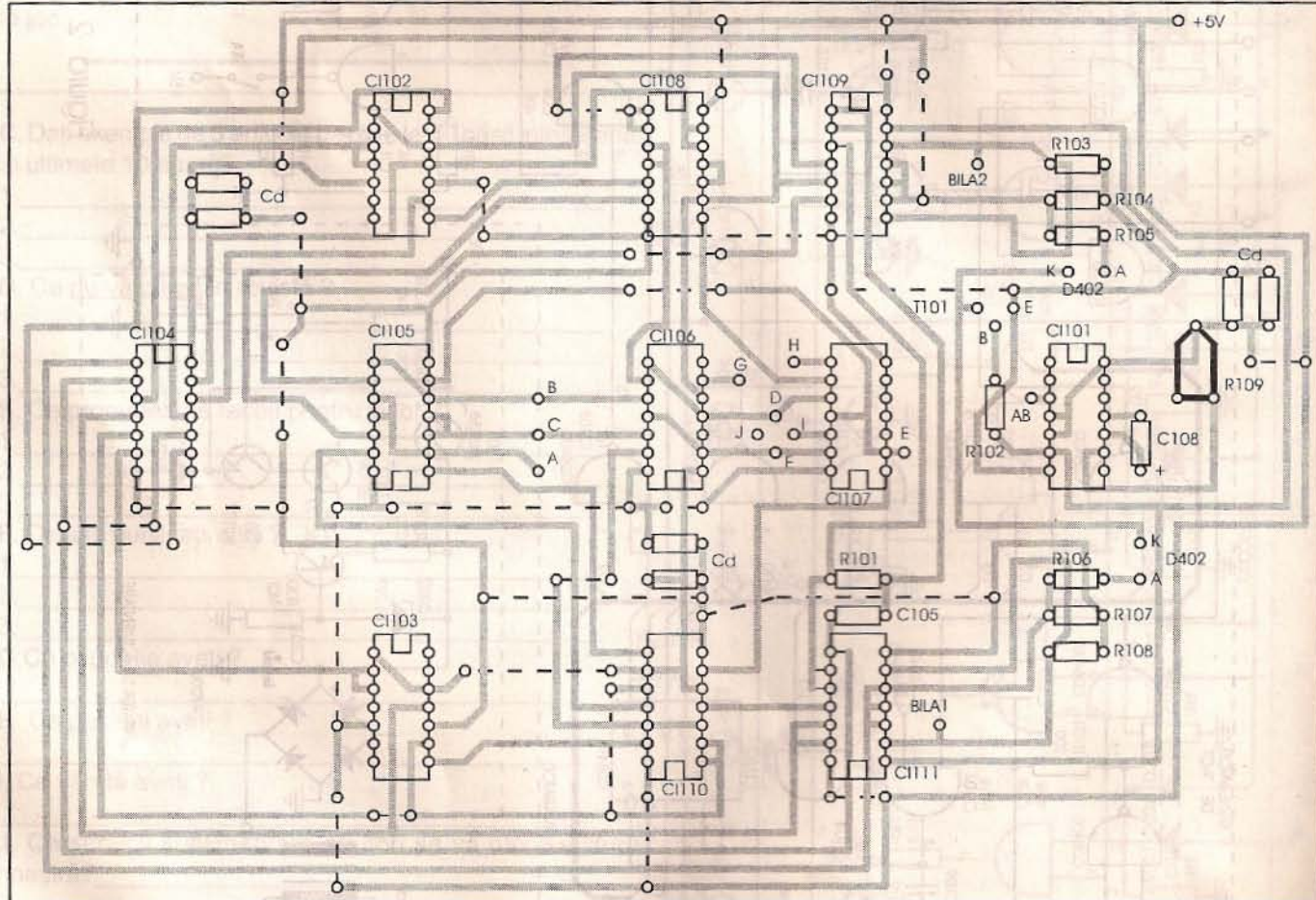


Figura 3



integrat de tip CDB493 căruia i s-a prevăzut o reacție exterioară, astfel încât ieșirile sale D3 ... D0 să treacă numai prin 10 stări distincte. Deoarece, așa cum a fost concepută schema, numărătorul necesită o intrare de validare, iar cele două intrări prevăzute în acest scop au fost folosite la

componența distribuitorului, s-a considerat pentru proiectarea decodului regula generală: dacă una din ieșiri este în "0" logic, atunci toate ieșirile de rang mai mic (inferior) pot fi în stări indiferente.

Tot pentru simularea corectă a căderii popicelor, ieșirile din decodor de

este realizată de logica distribuitorului prin aceea că stingerea becului A la comanda Y5 sau Y'5 determină, prin ieșirea porții de comandă și trecerea în "0" logic a porților următoare, stingerea tuturor becurilor.

**Unitatea de comandă a afișajului** este prezentată tot în figura 2. Deoarece becurile ce simulează popicele necesită un curent de circa 0,3A, mult mai mare decât cel debitat de o poartă (16 mA), apare necesitatea unei amplificări în curent. Acesta este principalul rol al acestui bloc. Amplificarea se realizează cu ajutorul unor tranzistoare de tipul AC187. Tot aici, cu ajutorul unor porți SAU cu diode, se menține comanda de becuri aprinse atât timp cât nu au fost aruncate ambele bile, sau nu a expirat timpul de aruncare. Pe cealaltă intrare a porții SAU se aplică comenzile de la distribuitorul de impulsuri.

Aruncarea primei bile va determina stingerea anumitor becuri (în particular toate sau niciunul) și aplicarea impulsurilor de la ieșirile celui de-al doilea decodor pe bazele tranzistoarelor. Deoarece numărătorul care determină stările decodului lucrează continuu, la ieșirile decodului stările logice nu vor fi constante, ci vor apărea tranziții (succesiuni de impulsuri). Aceste impulsuri vor determina ca becurile rămase aprinse să clipească. Fenomenul nu este deranjant, el creând senzația de clătinare a popicelor nedoborâte.

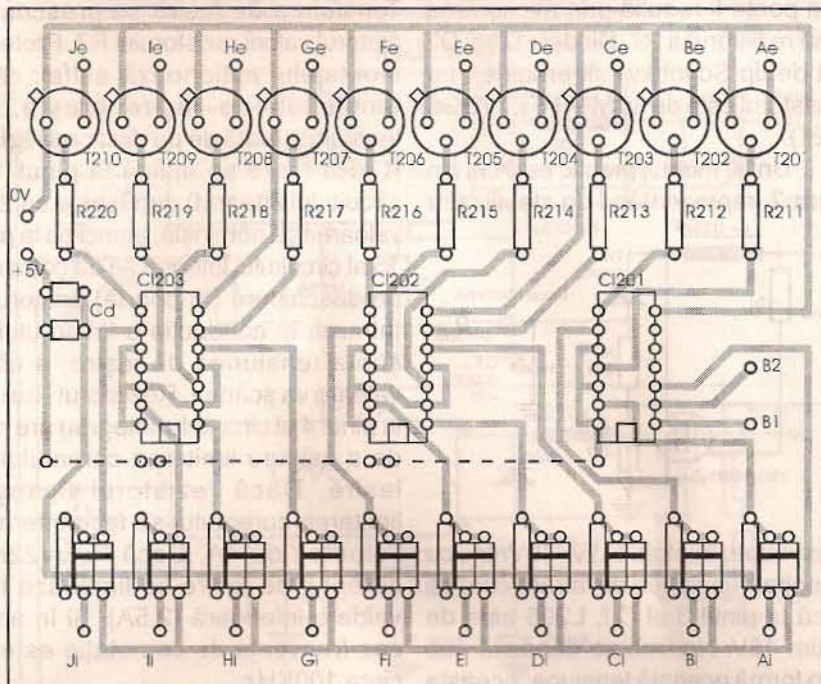
**Detalii constructive**

Pentru imitarea cât mai fidelă a popicelor, fiecare bec este introdus într-un manșon de material plastic transparent de forma popicelor. Cablajele jocului sunt prezentate în figurile 3 și 4. Blocurile funcționale au fost grupate pe plăci astfel:

- figura 3 - placa 1 - unitatea de comandă, generatorul de tact, numărătoarele, decodoarele și distribuitorul de semnale;

- figura 4 - placa 2 - unitatea de comandă a afișajului.

A treia placă, afișajul cu becuri, al cărei cablaj a fost lăsat la latitudinea cititorului, trebuie montată deasupra celorlalte. Pentru a se vedea doar popicele, nu și detaliile constructive (cablaj, componente etc.), în fața popicelor a fost montat un ecran colorat, transparent, de plexiglas.



R210	R209	R208	R207	R206	R205	R204	R203	R202	R201
D220	D218	D216	D214	D212	D210	D208	D206	D204	D202
D219	D217	D215	D213	D211	D209	D207	D205	D203	D201

Figura 4

realizarea reacției, s-a recurs la un artificiu folosind o poartă ȘI din C1104. Pe una din intrările acesteia se aplică impulsurile de numărare de la generatorul de tact care vor trece spre numărător atât timp cât pe cealaltă intrare este prezent un potențial de "1" logic, fiind inhibitate în momentul când, de la unitatea de comandă, se trimite un potențial de "0" logic, ceea ce indică faptul că s-a "aruncat" o bilă. În consecință, ieșirile numărătorului vor rămâne într-o anumită stare care va fi prezentă pe intrările decodului, având ca urmare apariția unui "0" logic pe una din ieșirile acestuia.

**Decodorul**, prezentat în figura 2 primește pe intrările sale combinațiile D3, D2, D1, D0 de la numărător și, funcție de combinația de la un moment dat, pe una din ieșirile sale Y1 ... Y5 va fi prezent un "0" logic. Deoarece, după cum se vede din schema distribuitorului de semnale, atunci când o ieșire de rang mai înalt (ex. Y5) este în "0" logic va determina trecerea în "0" și a porților de rang mai mic din

rang superior celei aflate în starea 0 trebuie să rămână în 1 logic. (Dacă este lovit numai popicul de pe una din extreme, cade numai acesta, iar celelalte rămân în picioare).

Impunând aceste condiții, schema decodului rezultă suficient de simplă, realizabilă doar cu numai 5 porți NAND, după cum se vede în figura 2.

**Distribuitorul de semnale** distribuie semnalele de "0" logic, care vor determina stingerea ("căderea") anumitor popice, funcție de starea aleatoare în care a fost blocat numărătorul după comanda aruncării unei bile. Ieșirile A, B, C...J vor comanda stingerea becurilor ce materializează popicele prin aplicarea unui "0" logic pe baza tranzistorului amplificator corespunzător din blocul de comandă a afișajului.

La realizarea structurii s-a ținut cont, după cum am precizat anterior, că în situația reală dărâmarea primului popic conduce implicit la dărâmarea tuturor celorlalte. Această simulare



# APLICAȚII CU L296

ing. Șerban Naicu

Regulatorul integrat în comutație L296, produs de firma S.G.S.-Thomson, care se găsește pe piața românească de câțiva ani buni (și la prețuri modice), oferă posibilitatea efectuării unor aplicații pe cât de simple, pe atât de performante.

În cazul de 100KHz. Tensiunea de intrare se aplică la pinul 3, iar tensiunea de ieșire se obține la pinul 2. Aceasta din urmă poate fi redusă prin micșorarea valorii rezistorului R7. Diodele D1 și D2 sunt de tip Schottky (ultrarapide), iar tranzistorul este de tip MOS-FET (SGS P 321).

Un alt montaj practic este cel din figura 2, reprezentând un stabilizator

de tensiune, în plaja 5,1V±40V/4A, cu protecție. Tensiunea de intrare care se aplică la pinul 3 al C.I. L296 este de maxim 46V. Nu trebuie depășită sub nici o formă această tensiune, aceasta fiind valoarea maximă pe care integratul o suportă pe intrare. Dioda D este de tipul Schottky, ultrarapidă, de 7A. Ieșirea RESET (pinul 14) semnalează, după un timp de întârziere stabilit prin valoarea condensatorului C2, faptul că pinul 12 a atins tensiunea sa nominală. Tensiunea de ieșire se prescrie cu ajutorul valorii rezistorului R7. Protecția montajului acționează astfel: când tensiunea de ieșire crește, iar tensiunea luată de pe divizorul rezistiv R7/R8 (care se aplică la pinul 1 al circuitului integrat) depășește cu 20% valoarea sa nominală, atunci pe la pinul 15 al circuitului integrat se dă comandă de deschidere (în poartă) tiristorului. Intrarea în conducție a tiristorului va șunta tensiunea de ieșire, a cărei valoare va scădea. Rezistorul R<sub>LIM</sub> (de la pinul 4 al circuitului integrat) are rolul de a asigura limitarea curentului de ieșire. Dacă rezistorul lipsește, limitarea curentului se face intern, la valoarea de 4A. Dacă R<sub>LIM</sub>=22KΩ, curentul de ieșire se limitează la o valoare inferioară (2,5A). Și în acest caz frecvența de comutație este de circa 100KHz.

Principalul impediment al acestui montaj constă în faptul că nu permite reglarea tensiunii de ieșire pornind de la zero volți. Acest lucru este rezolvat de montajul din figura 3,

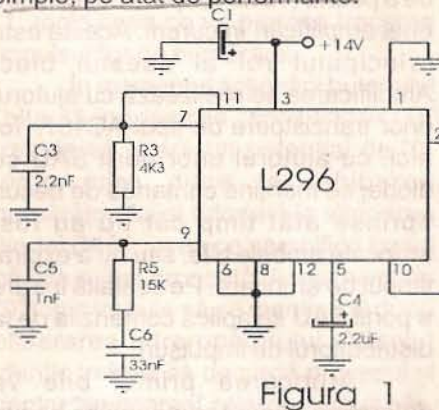


Figura 1

Circuitul integrat se livrează în capsula TO220, cu 15 pini, existând două variante: L296 și L296H, cea din urmă fiind destinată plantării orizontale (având pinii îndoiți la 90°).

Nu vom trece în revistă toate avantajele extraordinare pe care le oferă sursele în comutație, vom reaminti doar randamentele extrem de bune care se pot obține cu acestea.

Un alt montaj practic este cel din figura 2, reprezentând un stabilizator de tensiune, în plaja 5,1V±40V/4A, cu protecție. Tensiunea de intrare care se aplică la pinul 3 al C.I. L296 este de maxim 46V. Nu trebuie depășită sub nici o formă această tensiune, aceasta fiind valoarea maximă pe care integratul o suportă pe intrare. Dioda D este de tipul Schottky, ultrarapidă, de 7A. Ieșirea RESET (pinul 14) semnalează, după un timp de

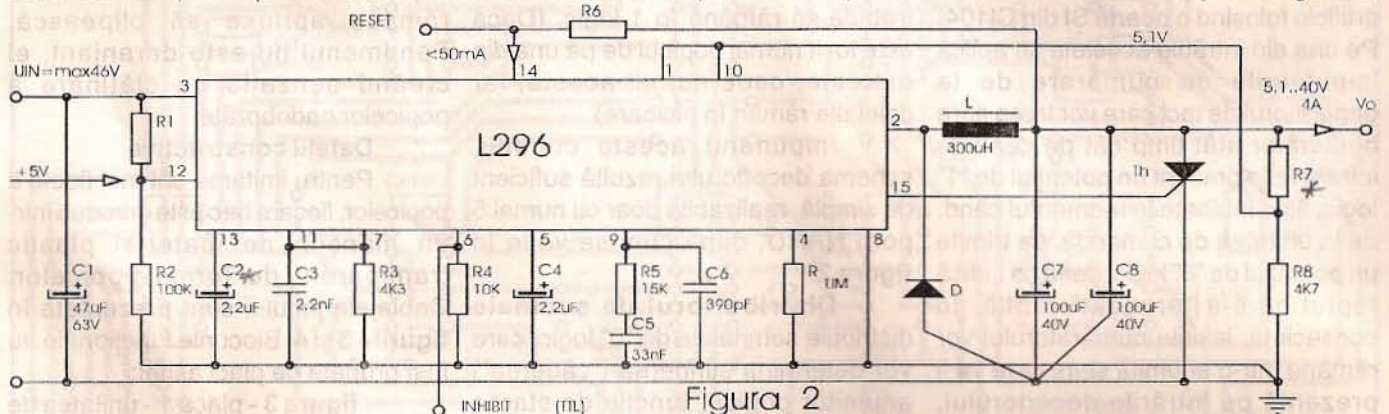


Figura 2

Dar, în același timp avertizăm asupra măsurilor de precauție (filtrări) care trebuie luate în vederea suprimării perturbațiilor radioelectrice pe care reglatoarele în comutație le generează.

În figura 1 prezentăm o primă aplicație cu regulatorul de tensiune în comutație L296, este vorba de un montaj ridicător de tensiune de la +14V la +35V, la un curent maxim de 0,5A. Frecvența de comutație este, în acest

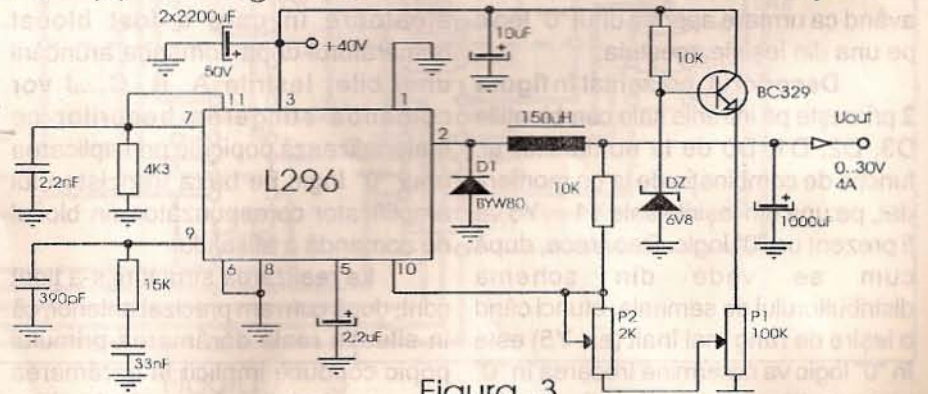


Figura 3

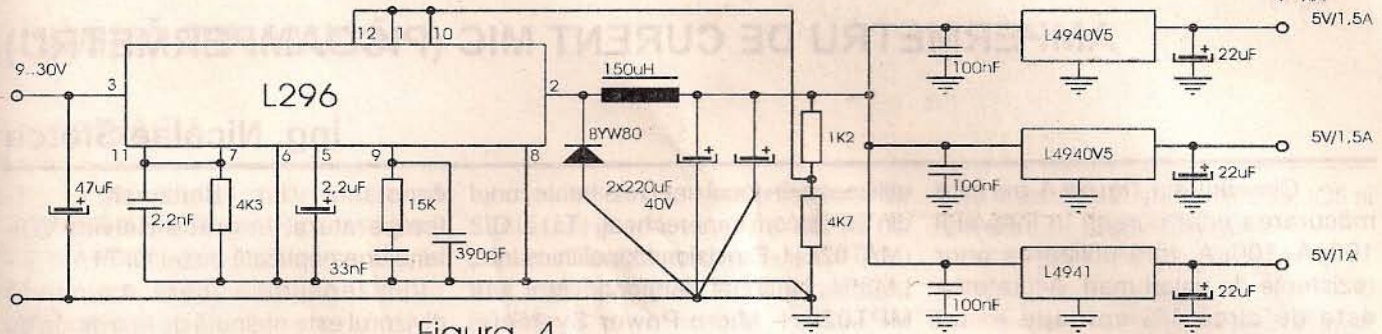


Figura 4

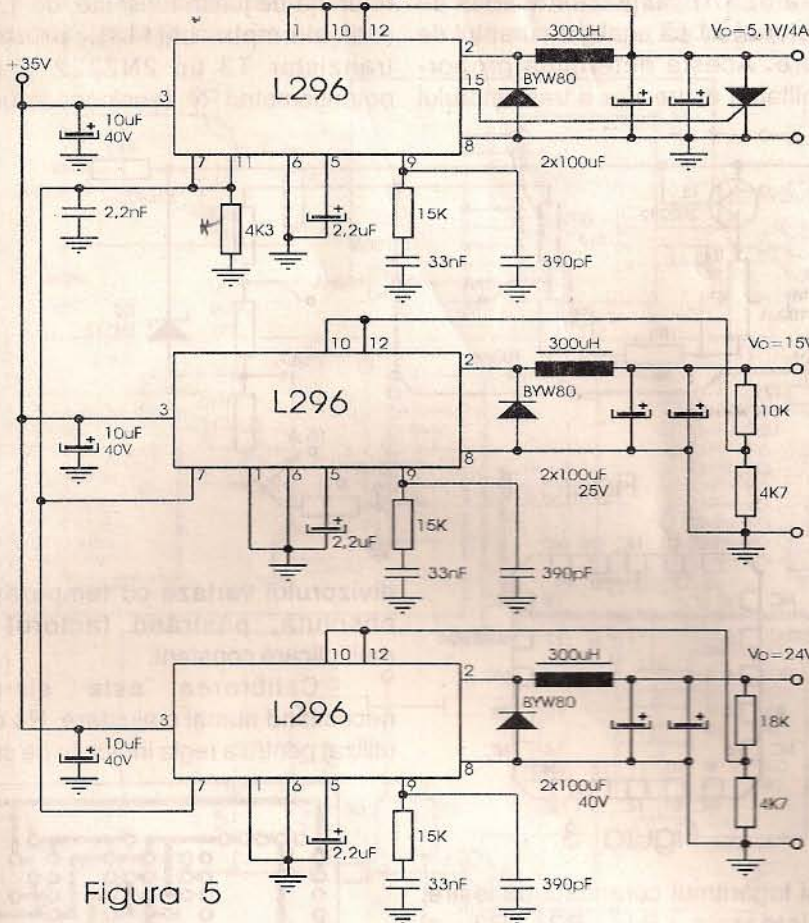


Figura 5

prin conectarea potențiometrului P2 la o tensiune pozitivă. În acest mod s-a putut obține reglajul tensiunii de ieșire începând de la valori inferioare referinței interne, de 5,1V. În vederea reglajului schemei, se conectează cursorul potențiometrului P1 la masă, reglându-se din P2 pentru obținerea tensiunii de 30V la ieșire. Tranzistorul T este de tip BC329 (echivalent cu BC184, BC413, BC414, BC550).

Regulatorul integrat L296 poate fi utilizat și ca prestabilizator de tensiune, ca în figura 4. Alimentarea montajului se face cu o plajă largă de tensiuni (9V + 30V), la ieșirea lui L296 furnizându-se o tensiune 6,4V celor trei regulatoare finale. Acestea elimină eventualele ondulații reziduale ale tensiunii, oferind ieșiri individuale, protejate la suprasarcini.

O asociere de trei regulatoare de tip L296 sincronizate, lucrând pe aceeași frecvență, este prezentată în figura 5. Cele trei circuite integrate au pini 7 conectați împreună. Valoarea frecvenței de comutație este

determinată prin intermediul valorii rezistorului de la pinul 11 (având 4,3KΩ în acest caz). Cele trei regulatoare furnizează la ieșire tensiuni diferite, prescrise prin intermediul divizorului rezistiv de la ieșire, care alimentează pinii 10 și 12 ai circuitului integrat. În cazul primei surse, tiristorul (având rol de protecție la supratensiuni) este acționat la o depășire cu cel puțin 20% a tensiunii de ieșire.

O ultimă aplicație a circuitului integrat L296 este prezentată în figura 6. Este vorba despre o sursă de curent constant, care poate atinge valoarea maximă de 4A. Dată fiind această valoare, montajul se poate utiliza, de exemplu, ca încărcător pentru bateriile de acumuloare de până la 45Ah. Reglarea curentului de ieșire se realizează din potențiometrul de 2,2KΩ. Cu valorile de pe schemă ale divizorului rezistiv R1/R2 (9,1KΩ/5,1KΩ) montajul se poate folosi ca încărcător pentru acumuloarele de 12V. Prin modificarea corespunzătoare a acestora, încărcătorul poate fi utilizat și la bateriile de 6V sau 12V. Tensiunea de alimentare poate avea valoarea maximă de 40V. Dioda este de tip ultrarapid (Schottky), de 7A.

**Bibliografie**

1. 270 Schémas alimentations, Hermann Schreiber, Ed. Dunod, Paris, 1995;

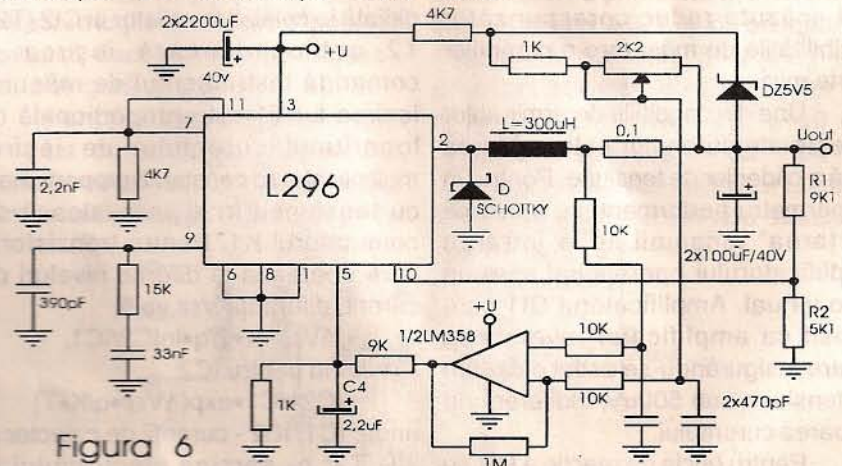


Figura 6



## AMPERMETRU DE CURENT MIC (PICOAMPERMETRU)

ing. Nicolae Sfetcu

Circuitul din figura 1 permite măsurarea unor curenți în intervalul  $100\text{pA}-100\mu\text{A}$ , fără utilizarea unor rezistențe de valori mari. Acuratețea este de circa 1% aproape în tot intervalul, depinzând de calitatea rezistențelor divizoare și de curentul de alimentare de la intrarea amplificatorului operațional. Rezultate

utilizează, în locul unei rezistențe, unul din tranzistorii împerecheați (T1) ai CI2 (MAT02EH- Precision Monolithics Inc., LM394- National Semiconductor sau MPT02EH- Micro Power Systems, figura 3). CI1 "forțează" curentul de colector al T1 să egaleze curentul de intrare. Acesta determină proporționalitatea dintre  $V_{EB}$  a tranzistorului

constanta lui Boltzman;  $T$ - temperatura, în grade Kelvin;  $V_{EB}$ - tensiunea aplicată bazei lui T1.

Tensiunea care comandă divizorul este obținută de la o diodă de referință de joasă tensiune, de 1,22V (de exemplu LM113), printr-un tranzistor T3 tip 2N2222 și prin potențiometrul R4. Tensiunea în lungul

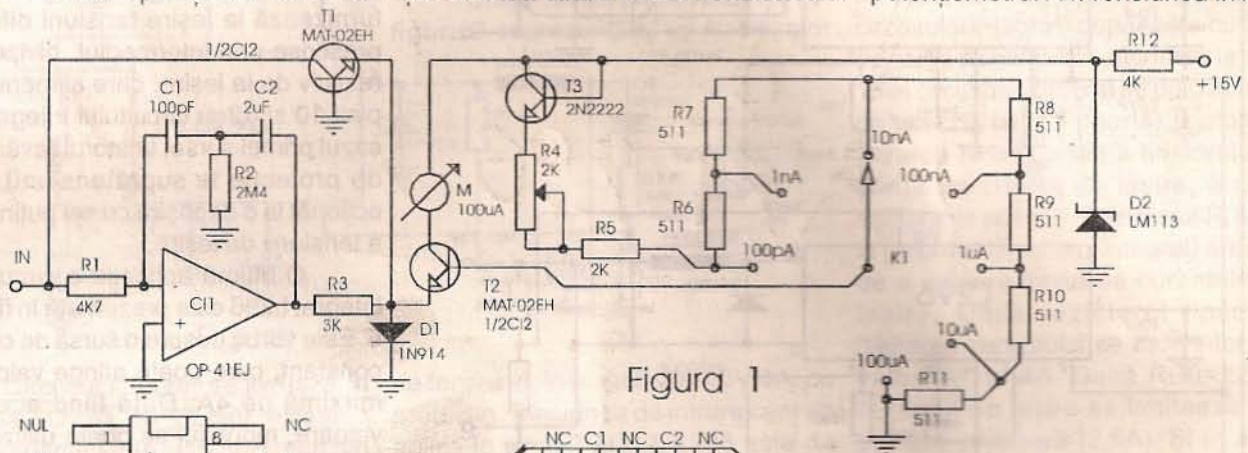


Figura 1

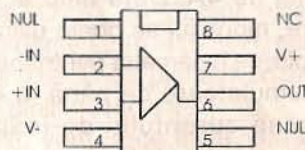


Figura 2

foarte bune se obțin prin utilizarea amplificatorului operațional OP-41EJ, figura 2, fabricat de Precision Monolithics Inc., sau echivalent (AD542LH-Analog Devices, CA3140T-RCA, ICL8007ACTV- Intersil, OPA111AM- Burr Brown), ca amplificator de intrare, permițând măsurarea unor curenți foarte mici, de câțiva pA, datorită curentului de alimentare la intrarea amplificatorului operațional de 3,5pA. Amplificatoare operaționale cu performanțe calitative mai scăzute reduc corespunzător posibilitățile de măsurare a curenților foarte mici.

Una din condițiile determinărilor corecte ale curenților este valoarea mică a căderilor de tensiune. Pentru un ampermetru performant, se încearcă "forțarea" tensiunii de la intrarea amplificatorului operațional spre un zero virtual. Amplificatorul CI1 este folosit ca amplificator inversor la intrare, asigurându-se astfel o cădere de tensiune sub  $500\mu\text{V}$ , indiferent de valoarea curentului.

Pentru bucla de reacție a CI1 se

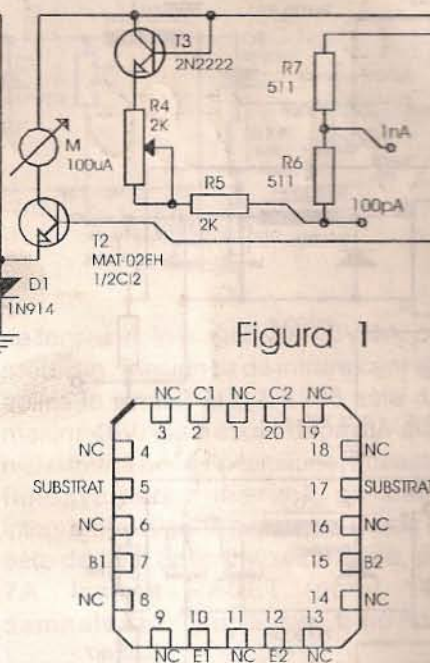


Figura 3

T1 și logaritmul curentului de ieșire. Rezistoarele R1, R2, R3 și condensatoarele C1, C2 compensează în frecvență circuitul logaritm, întrucât T1 realizează un câștig pozitiv în bucla de reacție.

Ieșirea amplificatorului logaritm, de pe emitorul lui T1, este dirijată la celălalt tranzistor al CI2 (T2). T2 antilogaritmizează ieșirea și comandă instrumentul de măsură. Ieșirea lui T1 este proporțională cu logaritmul curentului de ieșire, multiplicat cu o constantă proporțională cu tensiunea în divizor, aleasă de comutatorul K1. Pentru tranzistorul care operează la diferite niveluri de curent, diferența  $V_{EB}$  va fi:

$$\Delta V_{EB} = K \cdot T / q \cdot \ln IC2 / IC1,$$

rezultând pentru IC2:

$$IC2 = IC1 \cdot \exp(\Delta V_{EB} \cdot q / K \cdot T)$$

unde: IC1, IC2 - curenții de colector ai T1, T2; q- sarcina electronului; k-

divizorului variază cu temperatura absolută, păstrând factorul de multiplicare constant.

Calibrarea este simplă, necesitând numai o ajustare. R4 este utilizat pentru a regla indicația de scală

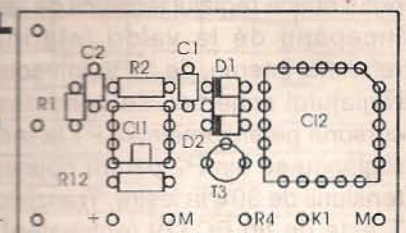
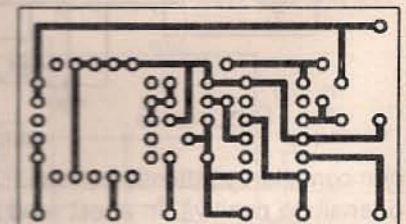


Figura 4

maximă cu un curent de intrare de  $1\mu\text{A}$ . Aceasta va da o acuratețe maximă pe intervalul de operare al curenților.

În construcție, trebuie acordată o atenție deosebită conexiunilor și lipiturilor realizate. Rezistențele divizoare se vor monta direct pe comutator.





# LUMINĂ DINAMICĂ

Ioan Frătilă

Propun cititorilor o lumină dinamică cu 10+4 canale care poate fi folosită alături de o instalație audio, la pomul de iarnă sau ca simplu divertisment.

Schema prezentată în continuare folosește circuite integrate

- circuitul de inversare a sensului de numărare după un ciclu de 50 de impulsuri realizat cu circuitele IC4, IC5, IC6, tranzistoarele T1, T2 și rezistorii R3-R6;

- circuitul de "numărare" pentru cele +4 canale realizat cu registrul de

interesează doar starea lui IC3, IC5 și IC6, care se prezintă astfel:

- IC3 - pin 1 - "1" logic
- IC5 - pin 1 - "1" logic
- IC6 - pin 6 - "1" logic, pin 5 - "0" logic datorită faptului că pe pin 1 se aplică "1" logic de la IC5 pin 1.

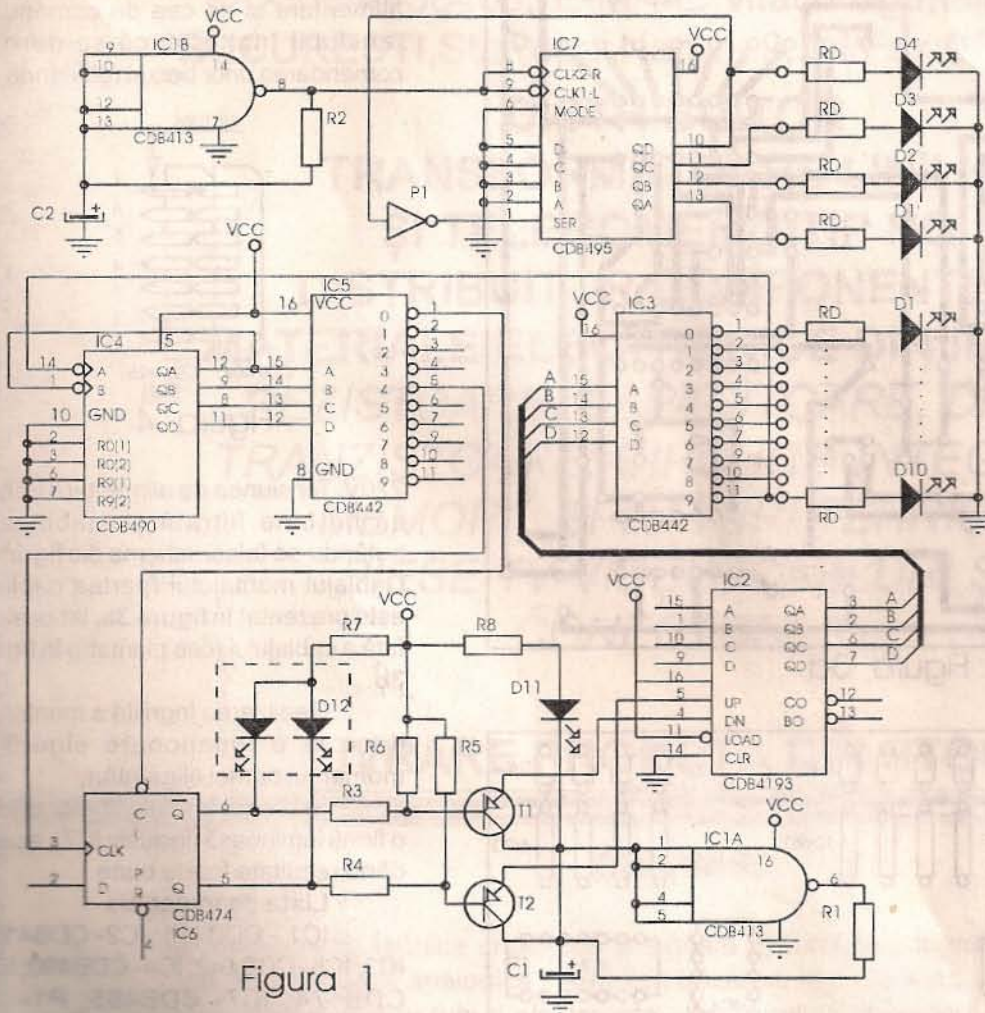


Figura 1

TTL de tip CDB, care acum sunt la îndemâna oricui, fiind foarte ușor de procurat. Nu necesită reglaje sau tehnici speciale de montare.

### Descrierea schemei electronice (Figura 1)

Analizând schema electronică de principiu se disting mai multe module astfel:

- circuitul generator de impulsuri realizat cu IC1 și componentele pasive R1, R2, C1, C2;
- circuitul de numărare reversibil - IC2;
- circuitul de decodificare ZCB/zecimal - IC3;

deplasare IC7 și poarta P1 pentru inversarea logicii. Acest circuit poate să lipsească dacă din IC1 se folosește doar o singură poartă.

### Funcționarea schemei

La conectarea alimentării, circuitele se vor afla în starea inițială. Pentru a înțelege mai bine, ne

tranzistorul T2 (T1-blocat). În acest fel impulsurile de la IC1 ajung pe intrarea - numără direct - pinul 5 - a IC2 și are ca efect aprinderea LED-urilor în ordine inversă. După alte 50 de impulsuri numărate de IC4 și decodificate de IC5, circuitul bistabil IC6 își va schimba din nou starea și

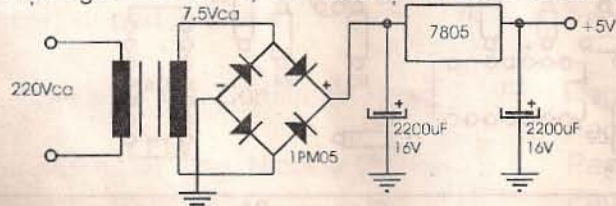


Figura 2



LED-urile își modifică sensul de aprindere.

În schema electronică se observă LED-ul D11 care indică prezența impulsurilor și LED-ul bicolor D12 care, prin schimbarea culorii, indică modificarea sensului de aprindere a LED-urilor D1-D10.

Evident, acestea (D11 și D12) pot lipsi, neinfluențând funcționarea montajului.

Personal am folosit și cealaltă poartă a circuitului IC1 pentru alimentarea cu impulsuri a circuitului IC7. Acesta are conectate intrările A1-D1 la masă, iar pe intrarea serie - pin 1 - o poartă inversoare P1 care

inversează logica ce apare de la ieșirea D (pin 10). Astfel LED-urile se aprind începând cu D<sub>A</sub> până la D<sub>D</sub>, după care se sting pe rând în aceeași ordine.

Montajul nu necesită reglaje. Se realizează pe o placă de sticlotextolit dublu sau simplu placat, după posibilitățile constructorului. De preferință, pentru o mai bună construcție și o eventuală depanare, ar fi bine ca circuitele logice să fie pe o placă separată față de cea de alimentare și de cea de comandă a tensiunii înalte, dacă se dorește comandarea unor becuri (ghirlande) de

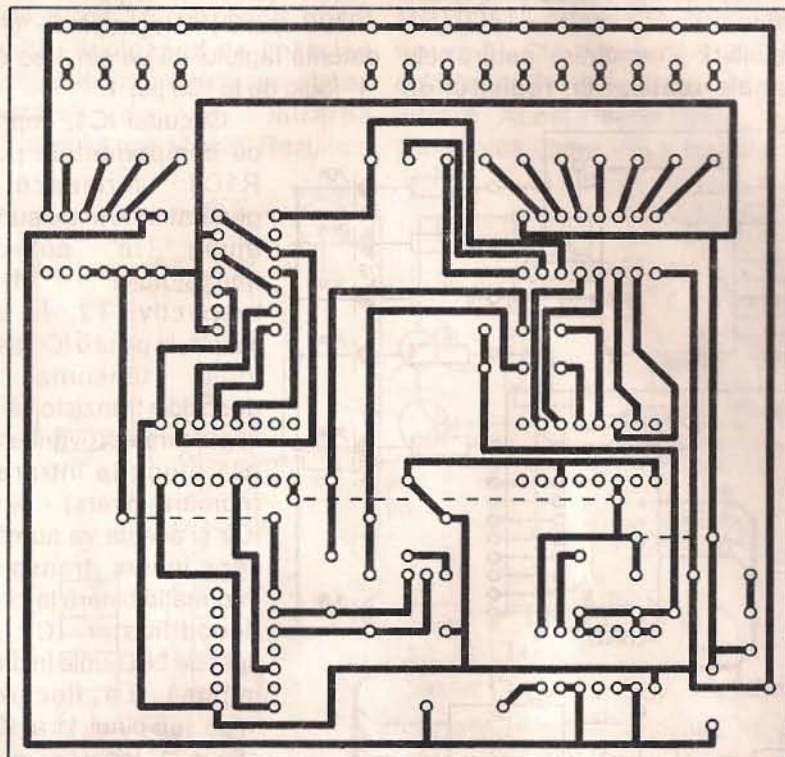


Figura 3a

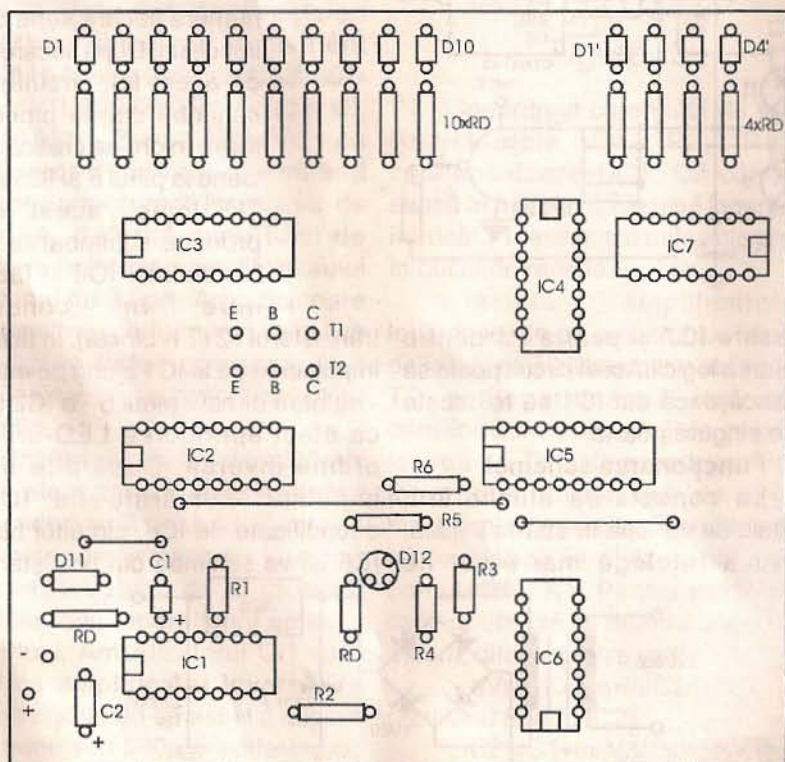


Figura 3b

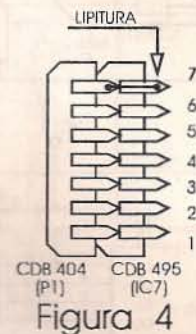


Figura 4

220V. Tensiunea de alimentare trebuie să fie bine filtrată și stabilizată, putându-se folosi schema din figura 2. Cablajul montajului (partea cablată) este prezentat în figura 3a, iar cealaltă față a cablajului (cea plantată) în figura 3b.

Realizarea îngrijită a montajului duce la o funcționare sigură în momentul primei alimentări.

Personal am folosit montajul la o firmă luminoasă (inclusiv IC7), acesta dând rezultate foarte bune.

**Lista de materiale**

IC1 - CDB413; IC2- CDB4193; IC3, IC5- CDB442; IC4- CDB490; IC6- CDB474; IC7- CDB495; P1- 1/6 CDB404; T1, T2- BC560, BC251, BC252 etc; D1- D10, D<sub>A</sub>- D<sub>D</sub>, D11 - LED culori diferite; D12 - LED bicolor, 3 pini; R1, R2- 820Ω (se pot înlocui cu semireglabili), R3, R4 - 1KΩ, R5, R6- 2KΩ; R7, R8, R<sub>D</sub> - 470Ω; C1- 100μF; C2- 300μF (se pot înlocui cu alte valori pentru o frecvență de aprindere a LED-urilor dorită).

**Notă:** Poarta P1 (1/6 CDB404) se montează deasupra lui IC7, conectându-se prin lipire doar pinii de alimentare. Legătura unei porți la IC7 se face prin două conductoare subțiri. Pinii rămași nefolosiți ai lui CDB404 se vor tăia (figura 4)



# VITACOM ELECTRONICS

**CLUJ-NAPOCA**, Str. Pasteur nr.73  
TEL.:064-438401\*, BBS:064-438402 (după ora 16:30)  
FAX:064-438403, E-MAIL: vitacom@mail.cjnet.ro  
**BUCUREȘTI**, Str.Popa Nan nr.9, Tel/Fax:01-2503606

**DISTRIBUITOR  
TRANSFORMATOARE LINII HR  
ȘI TELECOMENZI TIP HQ.  
DISTRIBUITOR COMPONENTE ȘI  
MATERIALE ELECTRONICE DIN IMPORT:  
REZISTOARE, CAPACITOARE, DIODE,  
TRANZISTOARE, CIRCUITE INTEGRATE,  
MEMORII, SPRAYURI TEHNICE,  
PIESE TV-VIDEO, CABLURI ȘI  
CONECTORI...**

**LIVRARE PROMPTĂ DIN STOC !**

## CUPRINS:

- AUDIO**
- Efecte sonore în tehnica analogică și digitală (I).Circuite integrate pentru întârziere analogică - Aurelian Lăzăroiu,ing. Cătălin Lăzăroiu Pag. 1
  - Amplificator audio cu tuburi electronice - ing.Aurelian Mateescu Pag. 5
- CQ-YO**
- Transceiver Radio'76 - ing. Bălan S. Florin (urmare din numărul anterior) Pag. 6
  - P.A. pentru 144MHz - ing Claudiu Iatan Pag. 8
- VIDEO-T.V.**
- Depanarea televizoarelor în culori (VI) - ing. Șerban Naicu Pag. 9  
ing. Horia Radu Ciobănescu
  - Schema electronică a receptorului T.V. în culori de tip Royal(Recor) - partea a-III-a Pag. 12-13
- LABORATOR**
- Joc de popice electronic - Tudor Poșa și dr. ing. Constantin Poșa Pag.15
  - Aplicații cu L296 - ing. Șerban Naicu Pag.20
  - Ampermetru de curent mic(picoampermetru) - ing. Nicolae Sfetcu Pag.22
  - Lumină dinamică - Ioan Frățilă Pag.23



## DIN SUMARUL NUMERELOR URMĂTOARE:

- Amplificator audio (56W) de înaltă performanță
- Filtru de separare
- Receptor SSB cu conversie directă
- Efecte sonore în tehnica analogică și digitală
- Depanare TV
- Utilizarea radioreceptorului pentru radiolocație prin cablu
- Down-convertoare
- Întrerupător automat

3900 lei

ISSN 1223-7000

Revistă editată de S.C. TRANSVAAL ELECTRONICS SRL  
Tiparul executat la tipografia FĂT-FRUMOS