

# Tehniium

nr. 11/97

Revistă lunară pentru electroniști

## DIN SUMAR:

Privire generală asupra  
sistemului de paging

Amplificatoare de  
audiofrecvență  
- proiectare și realizare

Îmbunătățirea corecțiilor de  
ton la amplificatoarele de  
putere

Funcționarea și depanarea  
video-casetofoanelor

Depanarea televizoarelor  
în culori

Radioreceptor FM  
cu TDA7000

Încărcător pentru  
acumulatori NiCd  
de 500 mAh

Dioda "lambda"





## EDUCAȚIE PRIN LECTURĂ

Într-o lume în care eficiența imediată (exprimată în bani) tinde să fie unicul criteriu valoric și unica rațiune de a exista a celor mai mulți întreprinzători, o inițiativă de promovare a unui act educațional nu poate fi decât o ... rază de soare.

Într-o lume bulversată, în care tineretul încă dezorientat își caută drumul, puține sunt "luminile" călăuzitoare, puține sunt exemplele morale demne de urmat.

Revista TEHNIUM a încercat întotdeauna, cu modestele ei forțe, să determine orientarea tineretului (și nu numai a lui) către lucrurile profunde, temeinice - cum este cultura tehnică și cea în domeniul electronicii, în special - singurele care aduc echilibru și satisfacție pe termen lung, asigurând o adevărată împlinire a personalității celor ce aleg acest drum. Tineretul trebuie să aleagă drumul (aparent) cel mai greu, cel al unei educații continue, susținute de o muncă asiduă, care, dacă e făcută din plăcere, nu obosește ci relaxează și umple sufletul de satisfacții.

Personal cred că nu este un ban mai cu folos cheltuit, sau un timp mai cu folos alocat, decât cel destinat educației (sub orice formă ar fi aceasta). Iar un mod fundamental al însușirii cunoștințelor, al desăvârșirii educației rămâne **cartea**. Nimic nu poate suplini lectura unei cărți valoroase, bine alese.

Iar în acest context în care, din motive pe care nu ne propunem să le analizăm aici, editarea de carte tehnică nu constituie o afacere prea rentabilă, nu putem să nu semnalăm cu satisfacție faptul că grupul editorial ALL alocă o parte importantă din activitatea sa sectorului educațional. În cadrul acestuia un loc de frunte îl deține editarea de carte în domeniul informaticii și în cel al științelor exacte (sperăm că, în curând, și în domeniul electronicii!).

Grupul editorial ALL este o companie privată compusă din trei edituri: BIC ALL, ALL

Educational și ALLFA, activitatea lor axându-se în principal pe publicarea de literatură științifică și universitară, cu un caracter educativ, pentru toate nivelurile de învățământ. Până în prezent grupul editorial ALL a publicat peste 200 de cărți, dintre care nu puține în domeniile menționate.

Felicităm cu căldură pe președintele grupului editorial ALL - dl. Mihai Penescu - pentru excelenta inițiativă a domniei sale, iar revista TEHNIUM îi este alături sufleteste, în vederea reușitei depline.

Ne propunem să semnalăm, în continuare, orice inițiativă în domeniul educației tehnice, în speță al editării de **carte științifică** (cu profil de electronică, în special).

Într-o lume în care un procent masiv din exportul Indiei, de exemplu, îl constituie programele de software, iar România importă grâu și exportă materii prime, întrebarea ce este de făcut are un singur răspuns: creșterea gradului de calificare al forței de muncă (evident prin **educație!**). Căci nu forța de muncă ieftină are căutare, ci forța calificată de muncă.

Astăzi, când în fabricile performante din țările puternic industrializate producția este în întregime automatizată și robotizată, nu forța de muncă brută are preț, ci ... **creativitatea!**

Gradul de civilizație al unei națiuni (inclusiv nivelul său de trai) este determinat, fără nici o îndoială, și de gradul său de **educație**. Iar educația (cultura) tehnică este o componentă de seamă a acesteia. Iar **cartea**, mai ales dacă este din domeniul înaltei tehnologii - high tech - informatică, electronică, este o componentă esențială a instruirii.

Cumpărați (și, evident, citiți) cărți! Nu cred că poate exista un sfat mai bun care se poate da. Nu irosiți timpul, fiindcă "**nu-i crimă mai mare ca timpul pierdut**" (Michelangelo).

Citiți carte tehnică! Revista TEHNIUM vă va sprijini în alegerea dvs.

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.



## PRIVIRE GENERALĂ ASUPRA SISTEMULUI PAGING

ing. Iancu Rădulescu



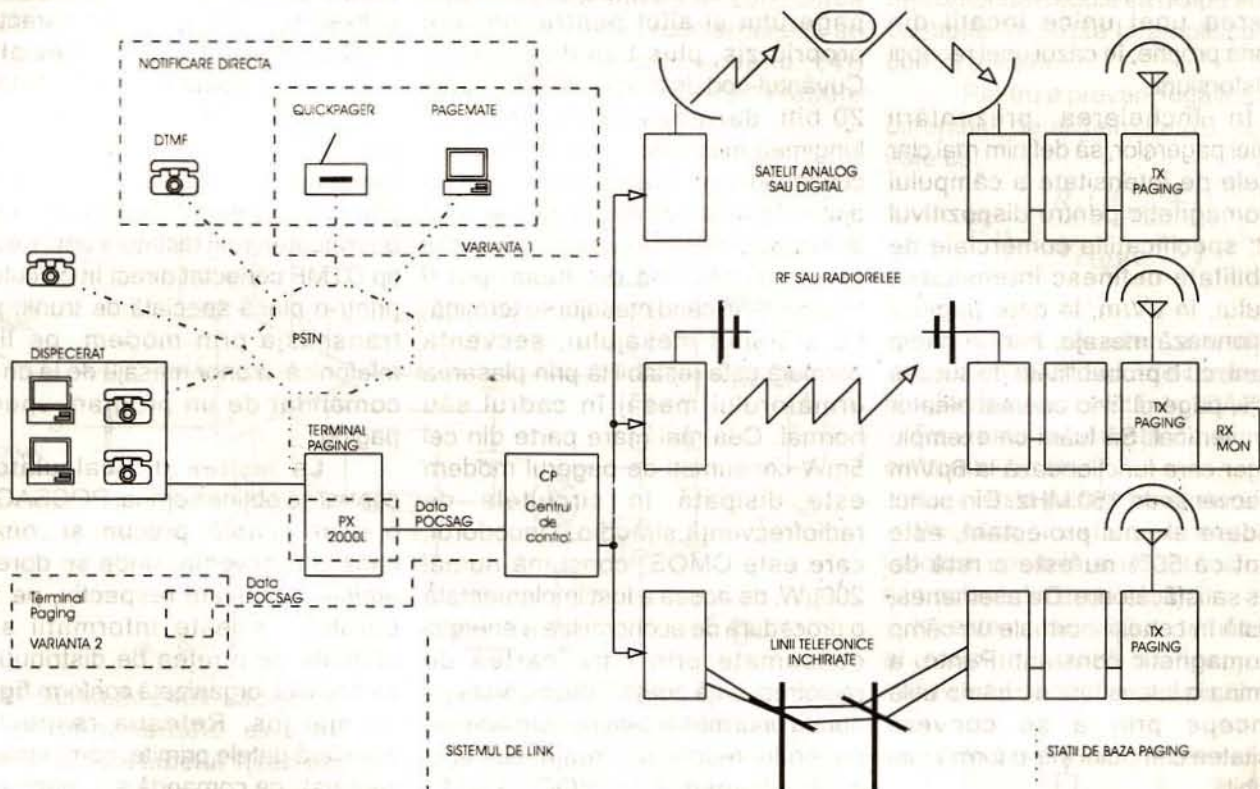
Pagingul este cel mai ieftin mijloc de comunicație dintr-un motiv simplu: comunicația se face într-un singur sens, de la emițătorul companiei la pagerul abonatului. Deoarece într-un dispozitiv de comunicație oarecare greutatea, volumul și costul sunt determinate de partea de emițător și eventual de multiplexorul emisie/recepție, rezultă

ce în sistemele de telefonie celulară, de exemplu, abonații sunt de ordinul miilor pe canal. Protocolul de Radio Paging nr.1, cunoscut și sub denumirea de POCSAG suportă la viteza de 512 bps 70.000 de abonați având tone-pagere și 70.000 cu pagere numerice și alfa-numerice. La viteza de 1200 bps, numărul abonaților se dublează.

sunt proiectate să lucreze într-un mediu cu semnal puternic, în timp ce pagerele lucrează la un nivel de semnal redus, s-au adoptat soluțiile prezentate.

Pentru a avea un nivel de zgomot redus, paging-ul lucrează în benzile VHF și UHF. La aceste lungimi de undă propagarea undelor electromagnetice de la emițător la

PROIECT REȚEA COMUNICĂȚII PAGING



că receptorul de paging propriu-zis va fi ușor, de dimensiuni mică și ieftin. În timp ce în majoritatea dispozitivelor de comunicație mobile jumătate din greutate este dată de bateria de alimentare, neapărat necesară din cauza consumului mare de energie la emisie, un pager nu utilizează decât o baterie obișnuită tip AAA de volum, preț și greutate evident mult reduse. Grație tehnicilor de economisire a bateriei despre care vom vorbi în continuare, o baterie poate fi folosită timp de mai multe luni.

Un alt avantaj al sistemului paging, mai ales din punct de vedere al companiei, este eficiența pe canal de radiofrecvență, care se poate ridica la 100.000 de abonați pe canal, în timp

în prezent se practică și viteze de 2400 bps, sau în sistemul ERMS, chiar de 3 ori mai mari.

Receptoarele de paging sunt proiectate să funcționeze într-un mediu cu semnal de radiofrecvență de nivel mic și cu raport S/N de câțiva decibeli. De aceea, tipul de modulație ales va fi FSK, deoarece are un raport S/N mai bun la un nivel de semnal mic comparativ cu modulația în frecvență. În general, pentru transmisiile de date se adoptă tipul de modulație FSK, în timp ce pentru telefonie celulară s-a adoptat modulația în frecvență, dat fiind faptul că la creșterea nivelului de semnal are loc o creștere a performanței în FM (în termeni de nivel de zgomot). Cum sistemele celulare

receptorul pager se face în special în maniera directă, dar și prin refracție și difracție, cu toate că, proporțional, numărul undelor refractate și difractate scade cu creșterea frecvenței, dar este totuși încă semnificativ la aproximativ 800-900 MHz. După depășirea frecvenței de 50 MHz, troposfera/ionosfera absoarbe undele în loc să le reflecte, totuși la receptor vor ajunge unde reflectate de clădiri și diverse obstacole naturale.

Receptorul de paging este o super-heterodină cu două etaje intermediare. Performanțele sale sunt puternic dependente de sensibilitatea sa, și cum antena proprie nu este prea eficientă (având de obicei un câștig de -25dB raportat la un dipol) el va avea





întotdeauna un amplificator RF cu un nivel de zgomot de 4dB. Dubla conversie contribuie la îmbunătățirea selectivității și constă într-un prim etaj de 10,7 sau 21,4MHz și un al doilea de 455kHz sau 30kHz.

Pentru îmbunătățirea recepției pagerelor s-au implementat diverse politici de exploatare: software-ul intern al fiecărui pager conține o parte importantă de corecție a erorilor - pe de o parte - pe de alta emițătorul companiei este programat să emită același mesaj de două ori, la un interval de timp scurt; la recepție, software-ul pagerului recunoaște identitatea a două mesaje separate și determină ocuparea unei unice locații din memoria proprie, în cazul unei recepții fără distorsiuni.

În încheierea prezentării recepției pagerelor, să definim mai clar cerințele de intensitate a câmpului electromagnetic pentru dispozitivul pager: specificațiile comerciale de sensibilitate definesc intensitatea câmpului, în  $\mu\text{V}/\text{m}$ , la care pagerul recepționează mesaje, într-un câmp constant, cu o probabilitate de succes de 50%, pagerul fiind orientat aleator în plan vertical. Să luăm ca exemplu un pager care funcționează la  $6\mu\text{V}/\text{m}$  și la frecvența de 150 MHz. Din punct de vedere al unui proiectant, este evident că 50% nu este o rată de succes satisfăcătoare. De asemenea, nu există în condiții normale un câmp electromagnetic constant. Pentru a determina o intensitate de câmp utilă se începe prin a se converti intensitatea câmpului într-o formă mai accesibilă:

$$6\mu\text{V}/\text{m} = 20 \log 6 = 15,6 \text{ dB}\mu\text{V}/\text{m}.$$

Din experiență s-a constatat că diferența între o rată a succesului de 50% și una de 90% este de 4dB și că o marjă de 10dB este necesară pentru menținerea unei rate a erorilor constată într-un mediu cu căi diferite de propagare a undelor radio. Toate acestea conduc la o valoare a câmpului necesar de aproximativ  $30 \text{ dB}\mu\text{V}/\text{m}$ . Pentru pagerele alfanumerice se admite o marjă în plus de 4dB. În aceeași idee a maximizării eficienței recepției, unul din codurile de teletransmisie cele mai folosite este POCSAG, pe care îl vom descrie pe scurt în continuare.

Formatul de semnal POCSAG este alcătuit dintr-un preambul de 576

biți urmat de batch-uri de cuvinte-cod. Preambulul constă dintr-o secvență 10101010 ... El precedă orice batch. Orice batch este precedat, de asemenea, de un cuvânt-cod de sincronizare urmat de 8 cadre (frame), care conțin fiecare 2 cuvinte-cod. Deci, un cadru are 17 cuvinte-cod. Fiecare cadru este asignat unuia din cele 8 grupuri în care se împarte numărul total de pagere. Aceasta înseamnă că orice pager va fi în permanență asignat unui cadru anume și că el este obligat să recepționeze și să proceseze numai informația de adresă din cadrul propriu.

Cadrele constau din două cuvinte-cod, unul pentru adresa pagerului și altul pentru mesajul propriu-zis, plus biții de paritate. Cuvântul-cod de mesaj este de numai 20 biți, dar aceasta nu limitează lungimea mesajului întrucât structura cuvântului-cod poate fi modificată cu ajutorul bitului indicator de mesaj, aflat la începutul fiecărui cuvânt-cod, astfel încât cuvinte-cod de mesaj pot fi trimise până când mesajul se termină. La sfârșitul mesajului, secvența normală este restabilită prin plasarea următorului mesaj în cadrul său normal. Cea mai mare parte din cei 5mW consumați de pagerul modern este disipată în circuitele de radiofrecvență și audio. Decodorul, care este CMOS, consumă numai  $200\mu\text{W}$ , de aceea a fost implementată o procedură de economisire a energiei consumate prin care partea de radiofrecvență poate fi dezactivată pe durata unui mesaj care nu este adresat pagerului respectiv. Preambulul unui mesaj transmis în POCSAG512 durează 1,125s. Asta înseamnă că dacă receptorul se activează o perioadă mai scurtă de 1,125s, dar suficient de lungă să poată detecta preambulul, atunci în eventualitatea unui mesaj neadresat pagerului în cauză, receptorul se dezactivează în restul timpului fără a fi în pericol de a pierde un mesaj. De obicei, un receptor de pager este validat la fiecare secundă timp de 70ms. În aceste 70ms, receptorul poate decide asupra prezenței sau absenței preambulului. În cazul prezenței acestuia, receptorul rămâne activat, în caz contrar el va fi invalidat încă o secundă.

În ceea ce privește ultimele evoluții ale receptoarelor paging, se prefigurează un tip de pager

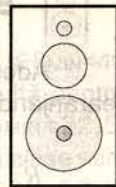
bidirecțional, care poate confirma stației de emisie că a primit mesajul. Mai mult, prin introducerea sistemului MVP, firma Glenayre poate determina cu precizie emițătorul în zona de emisie a căruia se află un pager la un moment dat, permițând astfel transmisia unui mesaj prin activarea exclusiv a unui singur emițător, ceea ce duce la îmbunătățirea timpilor de antenă.

Să aruncăm acum o privire asupra întregului sistem care face posibilă recepționarea mesajelor de către pagere.

Punctul central al acestui sistem este, în general, un computer care face convertirea mesajelor din caractere ASCII într-un protocol special de paging care poate fi Golay, 2/5-tone, NEC, POCSAG. Introducerea mesajului ASCII în calculatorul menționat se face pe mai multe căi: prin porturi seriale RS-232C (de către operatoarele), prin tastatura unui telefon tip DTMF conectat direct în calculator printr-o placă specială de trunk, prin transmisia prin modem, pe linia telefonică, a unor mesaje de la un PC comandat de un program special paging.

La ieșirea din calculatorul central se obține semnal POCSAG pe o ieșire serială, precum și zona și canalul (frecvența) unde se dorește emisia mesajului respectiv, pe linii paralele. Aceste informații sunt preluate de o rețea de distribuție a semnalului, organizată conform figurii de mai jos. Rețeaua respectivă transferă datele primite, combinate cu informații de comandă și sincronizare (și codificate pentru o corecție în avans a erorilor), într-un flux sincron de viteză mare care va fi distribuit pe diverse căi (satelit, linii telefonice închiriate, radioreleu) în diverse amplasamente aflate la distanță. În fiecare amplasament se află o interfață care decodifică semnalul primit și activează emițătorul corespunzător în cazul adresării acestuia de la punctul de comandă al rețelei de distribuție. De asemenea, interfața locală se ocupă cu monitorizarea erorilor apărute în decursul transmisiei și cu desincronizările apărute în rețea. Aceste evenimente sunt transmise înapoi către punctul de comandă al rețelei care va lua măsurile potrivite pentru corectarea lor.





# AMPLIFICATOR DE AUDIOFRECVENȚĂ PROIECTARE ȘI REALIZARE

ing. Nicolae Sfetcu

În montajul prezentat în figura 1 se consideră date următoarele caracteristici:

- puterea de ieșire;
- sensibilitatea la intrare;
- impedanța de intrare;
- lărgimea de bandă.

Amplificatorul este realizat cu ajutorul circuitului integrat LM391 (driver audio de putere) fabricat de National Semiconductor, proiectat pentru a comanda tranzistori de putere în AAF de 10÷100W. Varianta acestui circuit integrat utilizată în construcția AAF, LM391N-80, se poate alimenta

Rezultă:

$$V_{max}^{\pm} \approx \pm(V_{0peak} + 5) \cdot (1 + 0,5) \cdot 1,1$$

Sensibilitatea la intrare și puterea la ieșire determină amplificarea corespunzătoare:

$$A_v \geq \frac{\sqrt{P_0 R_L}}{V_{IN}} = \frac{V_{ORMS}}{V_{INRMS}}$$

În mod normal, amplificarea este stabilită între 20÷200. Dacă amplificarea este predeterminată, se poate obține, din ecuația (4), sensibilitatea la intrare. Trebuie

Tranzistorii finali și cei de comandă trebuie să aibă o tensiune de străpungere mai mare decât tensiunea determinată cu ecuația (3). Amplificarea în curent a tranzistorului de sursă și a celui final trebuie să fie suficient de mare pentru a susține  $I_{0peak}$ , printr-o comandă de 5mA de la LM391. Tranzistorii de putere trebuie să poată disipa aproximativ 40% din puterea de ieșire totală; tranzistoarele de comandă trebuie să disipe această cantitate împărțită la amplificarea în curent a ieșirii.

Pentru a preveni fuga termică a curentului de alimentare AB, condiția este ca:

$$\Theta_{JA} \leq \frac{R_E (\beta_{MIN} + 1)}{V_{CEQMAX} (K)}$$

unde:

$\Theta_{JA}$  - este rezistența termică a joncțiunii tranzistorului de comandă, la temperatura ambiantă, în °C/W;

$R_E$  - este rezistența de reacție a emitorului, în  $\Omega$ ;

$\beta_{MIN}$  - este pentru tranzistorul final;  $V_{CEQMAX}$  - este cea mai mare valoare posibilă a unei tensiuni de alimentare din ecuația (3);

$K$  - este coeficientul de temperatură al tensiunii bază-emitor pentru tranzistorul de comandă, tipic 2mV/°C.

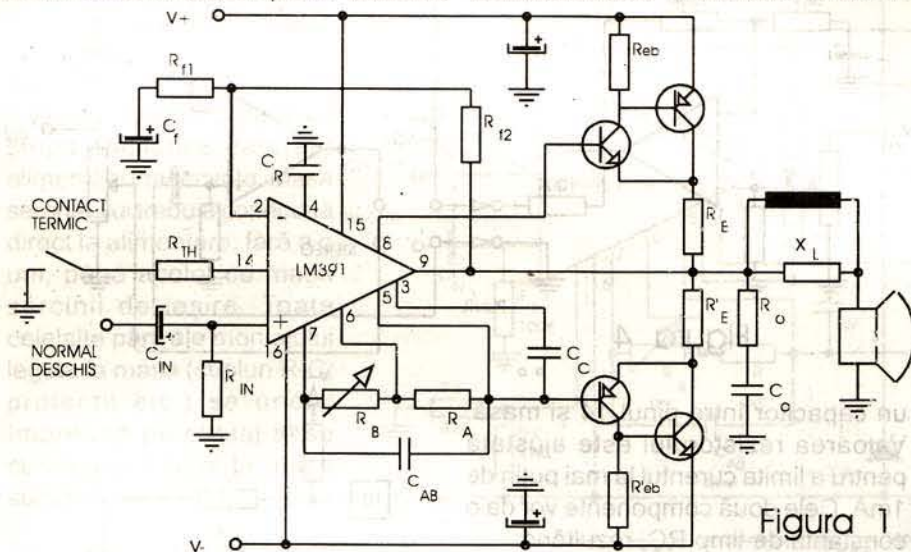


Figura 1

de la o sursă de ±40V sau ±80V.

Componentele externe au semnificația din tabelul 1 (vezi pag. 6).

Puterea de ieșire și impedanța sarcinii determină caracteristicile sursei de alimentare. Oscilațiile semnalului de ieșire și curentul se determină cu formulele:

$$V_{0peak} = \sqrt{2R_L P_0}$$

$$I_{0peak} = \sqrt{\frac{2P_0}{R_L}}$$

Se adaugă 5V la tensiunea de vârf de la ieșire ( $V_{op}$ ), pentru tensiunea tranzistorului, obținându-se tensiunea de alimentare, respectiv  $\pm(V_{op} + 5V)$ , pentru un curent  $I_{peak}$ . Stabilizarea alimentării necesită o suplimentare a tensiunii, de obicei cu 15%. De asemenea, tensiunea de alimentare va crește cu 10% în timpul mersului în gol.

remarcat însă că, dacă amplificarea este mai mare, cu atât sunt mai mari distorsiunile armonice totale, ca și zgomotul la ieșire.

Impedanța de intrare dorită este ajustată cu  $R_{in}$ . Valori foarte mari ale acestora pot pune probleme realizării practice a cablajului imprimat și compensării în c.c. la ieșire. Cerințele de lărgime de bandă determină mărirea capacității de feedback și a capacitorului de compensare.

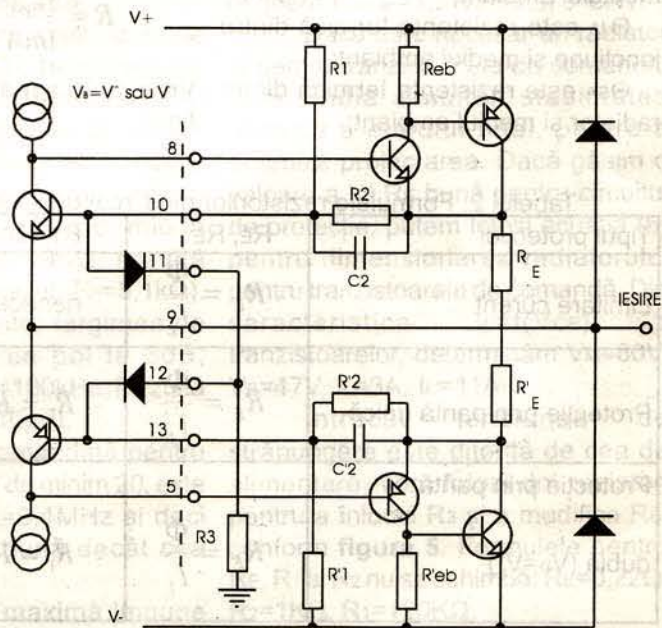


Figura 2



Adesea trebuie determinată  $R_E$  rearanjându-se ecuația (5):

$$R_E \geq \frac{\Theta_{JA}(V_{CEQMAX})K}{\beta_{MIN} + 1}$$

Disiparea maximă de putere medie pe tranzistorul final este:

$$\overline{P_{DMAX}} = 0,4 P_{MAX}$$

Disiparea de putere în tranzistorul de comandă este:

$$\overline{P_{DRIVER(MAX)}} = \frac{\overline{P_{DMAX}}}{\beta_{MIN}}$$

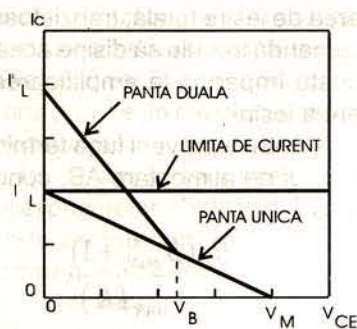


Figura 3

Condiționările termice se găsesc folosind următoarele formule:

$$\Theta_{JA} \leq \frac{T_{JMAX} - T_{AMAX}}{P_D}$$

$$\Theta_{SA} \leq \Theta_{JA} - \Theta_{JC} - \Theta_{CS}$$

unde:

$T_{JMAX}$  - este temperatura maximă a joncțiunii tranzistorului;

$T_{AMAX}$  este temperatura maximă a mediului ambiant;

$\Theta_{JA}$  este rezistența termică dintre joncțiune și mediul ambiant;

$\Theta_{SA}$  este rezistența termică dintre radiator și mediul ambiant;

$\Theta_{JC}$  este rezistența termică dintre joncțiune și capsulă;

$\Theta_{CS}$  este rezistența termică dintre capsulă și radiator (tipic 1°C/W).

**Circuite de protecție**

Caracteristicile V-I de protecție, circuitul și formulele pentru rezistori sunt prezentate în **figurile 2, 3 și tabelul 2**. Diodele de la ieșire pentru fiecare latură a sursei de alimentare previn depășirea alimentării de către tensiunea de ieșire, care poate provoca probleme tranzistorilor finali. Această situație poate apărea în cazul unor sarcini inductive.

**Întârzierea la pornire**

Uneori se dorește evitarea pocnetului în difuzoare care apare la pornire prin montarea unui rezistor cu

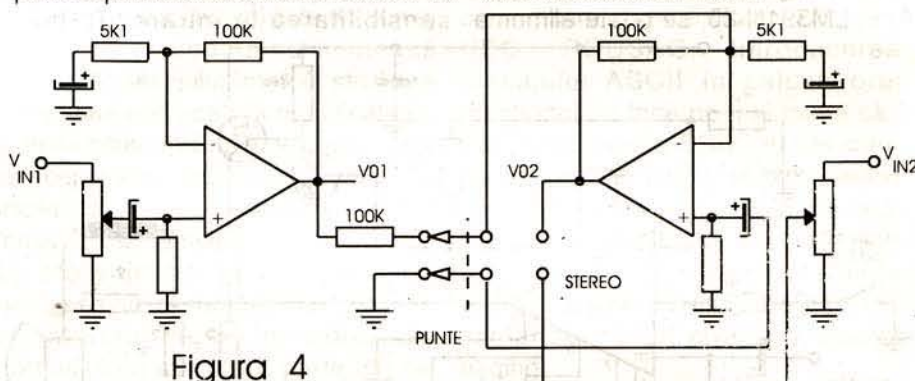


Figura 4

un capacitor între pinul 14 și masă. Valoarea rezistorului este ajustată pentru a limita curentul la mai puțin de 1mA. Cele două componente vor da o constantă de timp RC, rezultând:

$$\text{timpul de întârziere} = 2RC$$

$$R = \frac{V_{max}^+}{1mA}$$

$V_M$  este  $V_{CE}$  maximă a tranzistorilor finali.

**Distorsiuni de intermoduație tranzientă**

Pentru eliminarea acestor distorsiuni, polul în buclă deschisă al amplificatorului de putere trebuie să se găsească peste 20KHz. Pentru aceasta introducem un rezistor de 1MΩ între pinul 3 și ieșire, amplificarea în buclă deschisă reducându-se astfel la circa 46dB, polul stabilindu-se la 30KHz. Curentul prin acest rezistor determină un offset în etajul de intrare care poate fi eliminat cu ajutorul unui rezistor montat între pinul 4 și masă, cu valoarea de 910KΩ (<1MΩ), pentru a se asigura că circuitul de scurtcircuitare va funcționa. Diferența mică dintre cei doi rezistori determină un offset de circa 15mV.

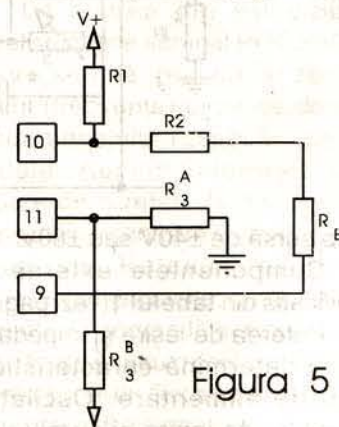


Figura 5

Tabelul 2: Formulele rezistorilor din circuitul de protecție ( $V_B = V^+$ )

Tipul protecției	$R_E, R_E'$	$R_1, R_1'$	$R_2, R_2'$	$R_3, R_3'$
Limitare curent	$R_E = \frac{\Phi}{I_L}$	necesar	scurtcircuit	necesar
Protecție prin pantă unică	$R_E = \frac{\Phi}{I_L}$	$R_1 = R_2 \left( \frac{V_M - \Phi}{\Phi} \right)$	1KΩ	necesar
Protecție prin pantă dublă ( $V_B = V^+$ )	$R_E = \frac{\Phi}{I_L}$	$R_1 = R_2 \left( \frac{V_M - \Phi}{\Phi} \right)$	1KΩ	$R_3 = R_2 \left( \frac{V^+}{I_L R_E - \Phi} - 1 \right)$

Notă :  $\Phi$  este tensiunea  $V_{BE}$  de limitare a curentului, =650mV.  
 Considerații:  $V^+ \gg \Phi$ ,  $V_M \gg \Phi$ , iar  $V^+$  este tensiunea de alimentare a sarcinii.



**Amplificatorul în punte**

Se poate adăuga un comutator pentru a converti un amplificator stereo într-un amplificator mono în punte. **Figura 4** descrie această situație, realizabilă cu ajutorul unui comutator și al unei rezistențe. Când se lucrează cu amplificatorul în punte, sarcina la ieșire este conectată între cele două ieșiri, intrarea este  $V_{1N1}$  și  $V_{1N2}$  este deconectată.

**Oscilații și masa**

Cele mai multe amplificatoare de putere lucrează imediat după pornire. De aceea au tendința de oscilație și au distorsiuni armonice totale mari. Oscilațiile se datorează de cele mai multe ori, cablării inadecvate a alimentării și/sau buclelor în circuitul masei. Câte un condensator electrolitic de  $10\mu F/50V$  pe fiecare ramură a alimentării de putere va stopa oscilațiile datorate alimentării inadecvate. Masa semnalului trebuie conectată direct la alimentare, fără a o uni, până acolo, cu masa sarcinii de ieșire. Toate celelalte părți ale montajului legate la masă (cupluri R-C, protecții etc.) se unesc împreună pe cablaj și se conectează apoi la masa sursei de alimentare.

clasă B la un nivel scăzut. Potentiometrul R dintre pinii 6 și 7 este ajustat pentru a rezulta un curent în etajul final de 25mA. Acest curent este măsurat de obicei pe calea de alimentare, sau cu ajutorul căderii de tensiune pe  $R_E$ .

**2. Realizarea practică**

Ne propunem proiectarea și realizarea unui amplificator audio de putere cu următoarele caracteristici:

- putere de ieșire: 60W/4Ω;
- sensibilitatea la intrare: max.1V;
- impedanța de intrare:100kΩ;
- lărgimea de bandă: 20Hz-20kHz±0,25dB.

BD350 și BD351, cu 160W și  $\beta_{MIN}=40$  la 2A,  $\beta_{MIN}=20$  la 6A. Rezultă pentru 5,5A ( $=I_{0peak}$ ),  $\beta_{MIN}=22,5$ . Tranzistoarele de comandă alese sunt BD348 și BD349, cu  $\beta_{MIN}=50$  la 250mA. Această combinație garantează  $I_{0peak}$  cu 5mA de la LM391.

Dimensionarea radiatoarelor tranzistoarelor se determină cu ecuațiile (7), (9) și (10), rezultând  $\bar{P}_d=24W$ ,  $\Theta_{JA}\leq 6,0^\circ C/W$  pentru  $T_{AMAX}=55^\circ C$  și  $\Theta_{SA}\leq 3,90^\circ C/W$ .

Pentru amândouă tranzistoarele finale pe un singur radiator, rezistența termică va fi  $1,9^\circ C/W$ .

Acum, folosind ecuația (8)

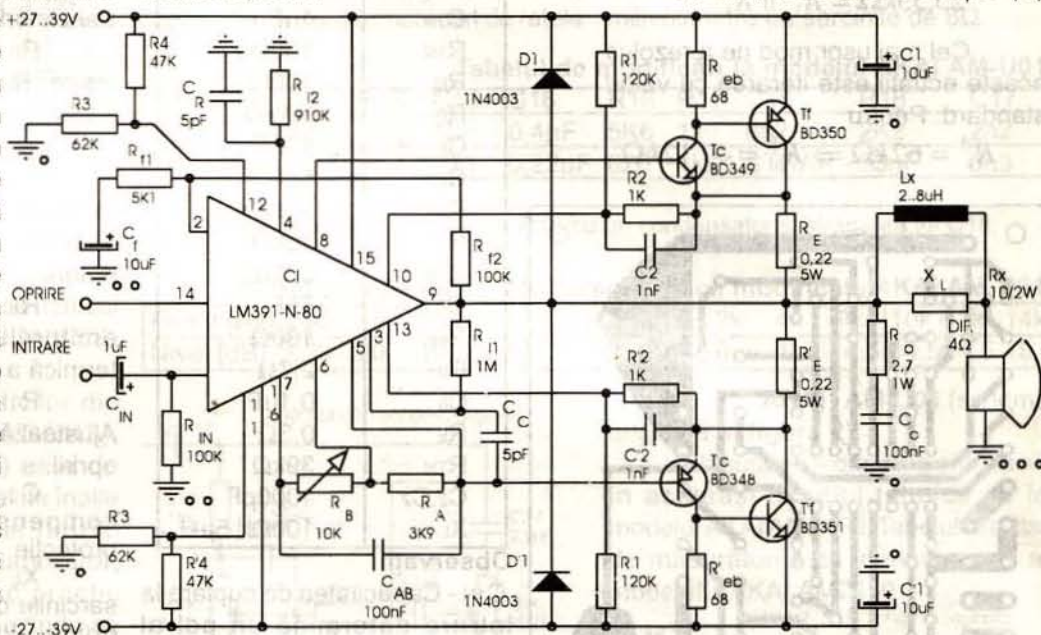


Figura 7

$$R_{TH} = R_3^A \parallel R_3^B$$

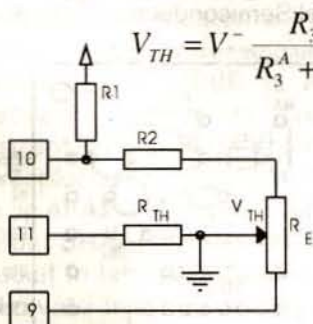


Figura 6

Sarcinile capacitive pot cauza și ele oscilații, astfel încât ele sunt izolate de amplificator cu ajutorul conectării în paralel, la ieșire, a unui inductor cu un rezistor.

**Curentul de polarizare AB**

Pentru a reduce distorsiunile la etajul final, toți tranzistorii sunt polarizați lent la pornire. Rezultă o clasă de operare AB, care reduce distorsiunile de tranziție ale etajului în

clasă B la un nivel scăzut. Ecuțiile (1) și (2) dau  $V_{0peak}=21,9$  și  $I_{0peak}=5,48A$ .

Rezultă, pentru o stabilizare de 15%, din ecuația (3), tensiunea de alimentare  $\pm 38,3V$ . Din ecuația (4) obținem  $A_v \geq 18$ . Alegând  $A_v=20$ , rezultă sensibilitatea de 900mV.  $R_{IN}=100k\Omega$ , pentru a obține impedanța de intrare dorită. Pentru offset în c.c. mic la ieșire, punem  $R_2=100K\Omega$ , rezultă  $R_1=5,25k\Omega$  (standardizat,  $R_1=5,1k\Omega$ ).

Rezultă pentru o stabilizare de 15%, din ecuația (3), tensiunea de alimentare  $\pm 38,3V$ . Din ecuația (4) obținem  $A_v \geq 18$ . Alegând  $A_v=20$ , rezultă sensibilitatea de 900mV.  $R_{IN}=100k\Omega$ , pentru a obține impedanța de intrare dorită. Pentru offset în c.c. mic la ieșire, punem  $R_2=100K\Omega$ , rezultă  $R_1=5,25k\Omega$  (standardizat,  $R_1=5,1k\Omega$ ).

Rezultă pentru o stabilizare de 15%, din ecuația (3), tensiunea de alimentare  $\pm 38,3V$ . Din ecuația (4) obținem  $A_v \geq 18$ . Alegând  $A_v=20$ , rezultă sensibilitatea de 900mV.  $R_{IN}=100k\Omega$ , pentru a obține impedanța de intrare dorită. Pentru offset în c.c. mic la ieșire, punem  $R_2=100K\Omega$ , rezultă  $R_1=5,25k\Omega$  (standardizat,  $R_1=5,1k\Omega$ ).

Alimentarea maximă impune componente cu tensiune de străpungere de minim 80V. Alegem

BD350 și BD351, cu 160W și  $\beta_{MIN}=40$  la 2A,  $\beta_{MIN}=20$  la 6A. Rezultă pentru 5,5A ( $=I_{0peak}$ ),  $\beta_{MIN}=22,5$ . Tranzistoarele de comandă alese sunt BD348 și BD349, cu  $\beta_{MIN}=50$  la 250mA. Această combinație garantează  $I_{0peak}$  cu 5mA de la LM391.

Dimensionarea radiatoarelor tranzistoarelor se determină cu ecuațiile (7), (9) și (10), rezultând  $\bar{P}_d=24W$ ,  $\Theta_{JA}\leq 6,0^\circ C/W$  pentru  $T_{AMAX}=55^\circ C$  și  $\Theta_{SA}\leq 3,90^\circ C/W$ . Pentru amândouă tranzistoarele finale pe un singur radiator, rezistența termică va fi  $1,9^\circ C/W$ . Acum, folosind ecuația (8)

Acum, folosind ecuația (8) pentru tranzistoarele de comandă, obținem  $\bar{P}_{driver}=1,2W$ ,  $\Theta_{JA}\leq 79^\circ C/W$ . Dacă este necesar un radiator și pentru tranzistoarele de comandă, vom studia simultan stabilitatea termică a etajului final, pentru a optimiza proiectarea. Dacă găsim o valoare a lui  $R_E$  bună pentru circuitul de protecție, putem folosi ecuația (5) pentru dimensionarea radiatorului pentru tranzistoarele de comandă. Din caracteristica  $I_L=f(V_{CE})$  a tranzistoarelor, determinăm  $V_M=80V$ ,  $V_B=47V$ ,  $I_L=3A$ ,  $I_L=11A$ .

Întrucât tensiunea de străpungere este diferită de cea de alimentare, vom folosi doi rezistori pentru a înlocui  $R_3$  și a modifica  $R_B$ , conform figura 5. Formulele pentru  $R_E$ ,  $R_1$  și  $R_2$  nu se schimbă:  $R_E=0,22\Omega$ ,  $R_2=1K\Omega$ ,  $R_1=120K\Omega$ . Formula pentru  $R_3$  dă acum  $R_{TH}$ , când  $V^*$  din formulă devine  $V_B$ :



$$R_{TH} = R_2 \left( \frac{V_B}{I_L R_E - \Phi} - 1 \right) = 25,55k\Omega$$

$V_{TH}$  este tensiunea suplimentară adăugată tensiunii de alimentare pentru a obține  $V_B$ :

$$V_{TH} = (V_B - V^*) = 17V$$

Trebuie să determinăm  $R_3^A$  și  $R_3^B$  folosind formulele lui Thévenin (figura 6). Cu  $V_{TH}$ ,  $V^*$  și  $R_{TH}$  într-o formă adecvată, rezultă:

$$R_3^B = 0,76R_3^A$$

$$25,55k\Omega = R_3^A \uparrow R_3^B$$

Cel mai ușor mod de a rezolva aceste ecuații este iterarea cu valori standard. Pentru

$$R_3^A = 62k\Omega \Rightarrow R_3^B = 47,12k\Omega$$

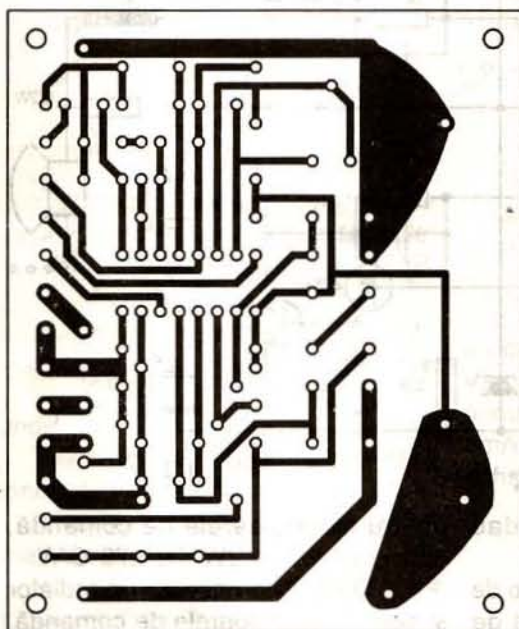


Figura 8

Impedanța Thévenin rezultă  $26,7k\Omega$ , suficient de aproape de  $25,55k\Omega$

Folosim ecuația (5) pentru a dimensiona radiatorul tranzistoarelor de comandă, pentru a asigura stabilitatea termică  $\Theta_{JA} = 57^\circ C/W$ , mai mică decât cea din ecuația (9), rezultă că o putem utiliza în ecuația (10), și deci  $\Theta_{SA} = 50^\circ C/W$

Pentru micșorarea distorsiunilor de intermodulație tranzientă, folosim un rezistor de  $1M\Omega$  între pinul 3 și ieșire și unul de  $910k\Omega$  între pinul 4 și masă.

Schema completă a amplificatorului este prezentată în figura 7.

Dacă se scurtcircuitază ieșirea, căderea de tensiune pe tranzistor este de  $28V$ , iar curentul este de  $5A$ . Rezultă că puterea medie va fi de  $70W$ . Aceasta este mult mai mare decât puterea folosită în calculul radiatoroarelor și deci tranzistorii se vor supraîncălzi dacă ieșirea este scurtcircuitată un timp mai îndelungat.

Cablajul amplificatorului este prezentat în figura 8 și figura 9, putând fi modificat corespunzător în cazul unui amplificator stereo.

Tabelul 1: Componentele externe ale circuitului integrat LM391

Comp.	Valoare tipică
C1N	1μF
R1N	100kΩ
R12	100kΩ
R11	5,1kΩ
Cf	10μF
Cc	5pF
RA	3,9kΩ
RB	10kΩ
CAB	0,1μF
CR	5pF
Reb	100Ω
R0	2,7Ω
C0	0,1μF
RE	0,3Ω
RTH	39kΩ
C2, C2'	1000pF
XL	100Ω   5μH

**Observații**

C1N - Capacitatea de cuplare la intrare determină un pol al frecvenței joase cu  $R_{1N}$ :  $f_L = 1 / 2\pi R_{1N} C_{1N}$

R1N - Determină impedanța de intrare și polarizarea în c.c. la intrare.

R12 - rezistența de feedback; pentru o tensiune minimă de offset la ieșire,  $R_{12} = R_{1N}$

R11 - Rezistența de feedback care, împreună cu  $R_{12}$  dă:  $A_v = 1 + R_{12} / R_{11}$

Cf - Capacitorul de feedback. Acesta reduce amplificarea la unitate în c.c., pentru o tensiune minimă de offset la ieșire. De asemenea, determină un pol al frecvenței joase cu  $R_{11}$ :  $f_L = 1 / 2\pi R_{11} C_f$

Cc - Capacitor de compensare. Determină GBW și un pol al frecvenței înalte:  $GBW = 1 / 2\pi 5000 C_c$ ;  $f_H = GBW / A_v$ ;

$f_{Hmax}$  (în cazul stabil)  $\approx 500kHz$

RA - rezistor de polarizare AB  
RB - potențiometrul de polarizare AB; ajustează curentul de polarizare în etajul final

CAB - Capacitorul de trecere pentru polarizare; acesta dă distorsiuni la frecvențe mari și răspunsuri tranzitorii.

CR - Capacitor de netezire; cauzează rejecție pe ramura negativă a alimentării la mijlocul benzii și la frecvențe mari. Dacă se folosește,  $CR = C_c$ .

Reb - Rezistor de scurgere; îndepărtează sarcinile stocate în tranzistorii finali.

R0 - Rezistor de compensare la ieșire. R0 și C0 compensează etajul final. Valoarea sa diferă ușor în funcție de componentele la ieșire.

C0 - Capacitor de compensare la ieșire. Lucrează cu R0 pentru a elimina  $f_\beta$  ale tranzistorilor finali de putere

RE - Rezistor de reacție al emitorului. Acesta dă stabilitatea termică a etajului final.

RTH - Rezistorul de oprire. Ajustează curentul pinului 14 în timpul opririi.

C2, C2' - Capacitori de compensare pentru circuitul de protecție

XL - Folosită pentru a izola sarcinile capacitive, utilizându-se, de obicei, 20 spire înfășurate pe un rezistor de  $10\Omega / 2W$ .

**Bibliografie**

- National Semiconductor - Data Book

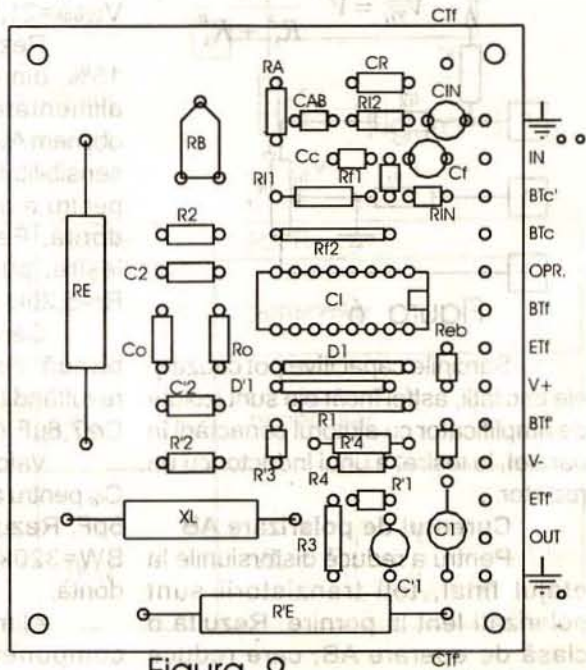


Figura 9





# ÎMBUNĂȚĂȚIREA CORECȚIILOR DE TON LA AMPLIFICATOARELE AUDIO DE PUTERE

ing. Florin Gruia

La amplificatoarele audio răspândite la noi în țară, din generația anilor '70-'80, în special ale firmei AKAI, se constată o "sărăcie" a profunzimii corecțiilor de ton, atât la

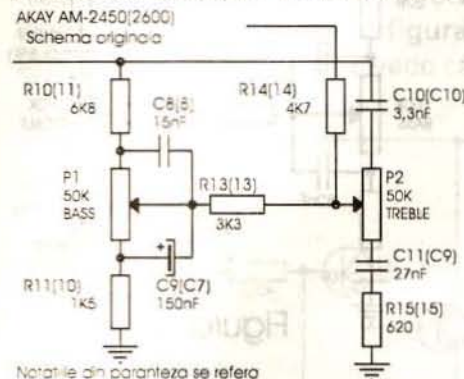


Figura 1

reglajul frecvențelor joase și al frecvențelor înalte, cât și la așa numitul reglaj fiziologic (LOUDNESS, CONTOUR).

Conform caracteristicilor din fișele tehnice (SPECIFICATIONS), reglajul de joase (BASS) este de maxim  $\pm 8\text{dB}$  la 100Hz, iar cel de înalte (TREBLE) de maxim  $\pm 8\text{dB}$  la 10KHz. În realitate, măsurate în laborator, datele reale nu depășesc practic  $\pm 6+7\text{dB}$ , ceea ce e puțin, simțindu-se nevoia de o dinamică mai mare. Vă reamintim sunetul foarte plăcut al vechilor amplificatoare PHILIPS, GRUNDIG etc., unde reglajul atinge o dinamică de  $\pm 20\text{dB}$  la aceleași frecvențe de măsură. De aceea prezentăm soluții de schimbare a corecțiilor de ton din trei amplificatoare de tip AKAI, unul de tip SONY și altul model SHARP, schimbare care s-a studiat în laborator cu măsurătorile adecvate însoțitoare. Rețelele de corecție modificate se pot adapta și la alte modele. Primul amplificator aparține unei generații mai vechi, modelul AKAI AM2450 (respectiv modelul AM2600). Profunzimea de reglaj s-a limitat la maxim  $+15\text{dB}$ , altfel existând riscul ca împreună cu corecția fiziologică amplificatorul să aibă tendința de a intra în oscilație, în special la frecvențe înalte. În laborator s-au făcut toate măsurătorile necesare prevenirii acestui fenomen neplăcut. Evident, înlocuirile de piese se vor face

pentru ambele canale audio, notația evidențiind doar piesele de pe un canal audio (de obicei stângul, LEFT).

Tabelul de măsurători ale caracteristicii de frecvență s-a notat pentru simplificare doar în zona ridicătoare de BASS și TREBLE, zona tăietoare fiind, cu bună aproximație, în oglindă față de zona ridicătoare.

După prezentarea soluțiilor de modificare a corecțiilor de ton, prezentăm și trei exemplificări de rețele

AKAI - AM2450 (AM2600) (schema originală în figura 1).

Observație: Notațiile din paranteză din figura 1 se referă la modelul AM2600.

### Măsurători originale

Condiții: semnal sinusoidal, amplificatorul debitează pe sarcini de  $8\Omega$ , ambele canale încărcate la puterea nominală, corecțiile de tonuri la maxim, corecția fiziologică anulată, milivoltmetru pe sarcinile de  $8\Omega$ .

Tabelul de modificări la modelul AKAI AM-U01

Componentă	R15	C15	C16	R16	R17	C18	R18	C17
Vechea valoare	18K	15n	0,4 $\mu\text{F}$	5K6	1k	8n2	2K2	2n2
Noua valoare	8K2	22n	0,22 $\mu\text{F}$	620	4k7	STRAP	33nF	3n3

Se observă înlocuirea rezistorului R18 cu un condensator și ștrăparea lui C18.

Tabel cu măsurători ale caracteristicii modificate AKAI AM-U01

Frecv [Hz]	20	40	60	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	12k	14k
Nivel [dB]	20	20	19	16,5	11	2	0	6	11	14,5	14,5	14,5	15

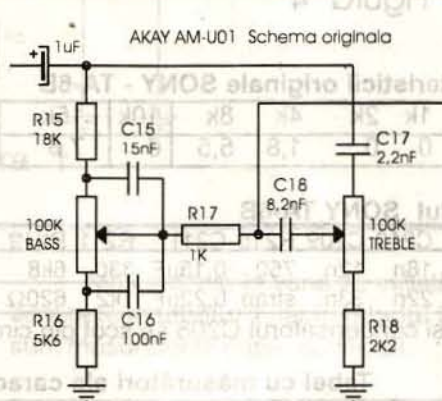


Figura 2

de corecție fiziologică, folosite la o mare varietate de amplificatoare. Și ele au fost de asemenea testate și măsurate în laborator, fiind însoțite de măsurători.

AKAI - AM-U01 (schema originală în figura 2).

Măsurătorile originale s-au făcut în aceleași condiții tehnice ca la modelul AKAI AM2450. Tabelul rezultat de măsurători este identic cu cel al modelului AKAI AM2450.

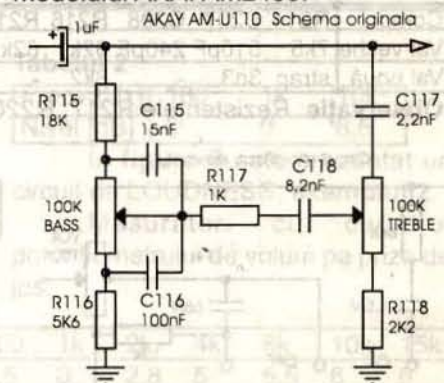


Figura 3

Tabel cu măsurători ale caracteristicii originale AKAI AM2450(2600)

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	12k	14k
Nivel [dB]	9	9	7	3,5	0,8	0	0	1,5	4	5	5,5	5,5

Tabel de modificări la modelul AKAI AM2450 (2600)

Componentă	R11 (R10)	R13	C11 (C9)	R15
Vechea valoare	1K5	3K3	27nF	620
Noua valoare	820 $\Omega$	10K	33nF	270

Tabel cu măsurători ale caracteristicii modificate

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	12k	14k
Nivel [dB]	17	16	12	8	0,5	0	6	11	14	14,5	14,5	14,5



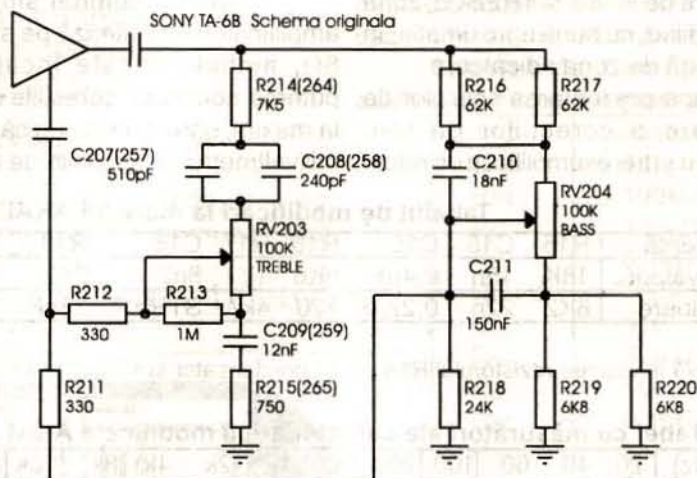
**Tabelul de modificări la modelul AKAI AM-U110**

Componentă	R115	C215	C116	R116	R117	C118	R118	C117
Vechea valoare	18k	15nF	0,1 $\mu$ F	5k6	1k	8n2	2k2	2n2
Noua valoare	8k2	22nF	0,22 $\mu$ F	620 $\Omega$	4k7	STRAP	33nF!	3n3

Ca o singură observație, notăm transformarea rezistenței R118 în condensator.

**Tabel cu măsurători ale caracteristicii modificate AKAI AM-U110**

Frecv [Hz]	20	40	80	100	200	500	1k	2k	4k	10k	15k
Nivel [dB]	19,5	18,5	15,5	14	9	0,5	0	7	12	15	15,5



Nota: În paranteze sunt notate piesele de pe canalul R

Figura 4

**Tabel cu măsurători ale caracteristicii originale SONY - TA-6B**

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	10	9	7,2	3,4	1	0	0	1,8	5,5	6	7,5

**Tabelul de modificări la modelul SONY TA-6B**

Comp	R214	C207	C208	R216	R217	C210	C209	R215	C211	R211	R219	R220
Val veche	7k5	510pF	240pF	62k	62k	18n	12n	750	0,15 $\mu$ F	330	6k8	6k8
Val nouă	strap	3n3	-	8k2	-	22n	33n	strap	0,22 $\mu$ F	1k2	620 $\Omega$	-

**Observație:** Rezistențele R217, R220 și condensatorul C208 se scot din circuit.

Circuit modificat, exemplul 1

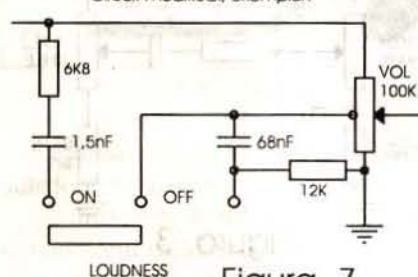


Figura 7

**Tabel cu măsurători ale caracteristicii originale SHARP SM-104H**

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	9	8	7,5	4	0,5	0	2	5	7,5	7,8	7,8

Deoarece lipsește notația pieselor, s-au trecut noile valori în schemă, în paranteză, lângă vechile valori.

**Tabel cu măsurători ale caracteristicii modificate**

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	10	9,5	8	4,5	1	0	2	6,5	11,5	12	16

**AKAI - AM -U110** (schema originală în figura 3).

Măsurătorile originale s-au făcut în aceleași condiții tehnice ca la modelul AKAI AM2450. Tabelul rezultat de măsurători este aproape identic cu cel din cazul anterior.

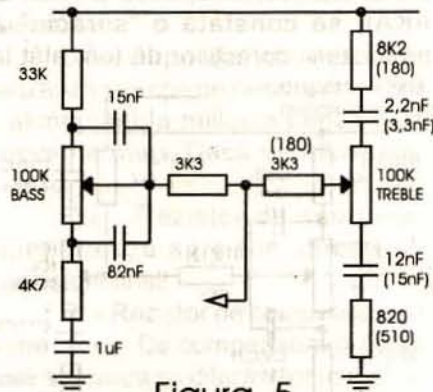


Figura 5

**SONY - TA-6B**

**Notă:** În paranteză sunt notate piesele de pe canalul R. În figura 4 este prezentată schema originală SONY TA-6B.

Circuit de LOUDNESS, exemplul 1

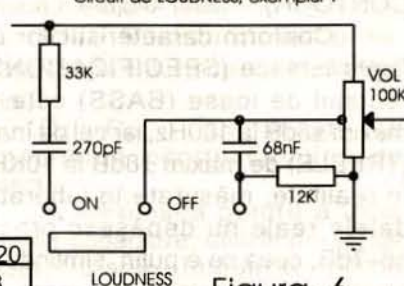


Figura 6

**Tabel cu măsurători ale caracteristicii modificate SONY - TA-6B**

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	20	18,5	14	9	0,5	0	7	12	13	15	15

**SHARP SM-104H (figura 5)**

La acest amplificator s-au îmbunătățit performanțele doar la reglajul frecvențelor înalte, în domeniul frecvențelor joase corecția de LOUDNESS fiind profundă, s-ar fi însumat nefericit cu noile valori în

domeniul joaselor, conducând la un sunet exagerat de "bubuitor".

În figura 5 este dată schema originală împreună cu noile valori, date în paranteză, de la corecția de ton a amplificatorului SHARP SM-104H.

Circuit de LOUDNESS, exemplul 2

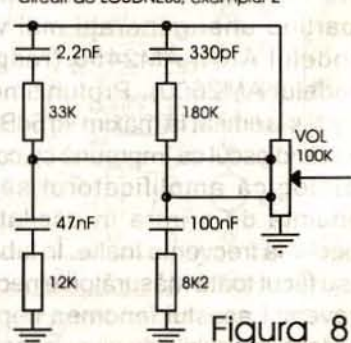


Figura 8





# AMPLIFICATOR LOGARITMIC

ing. Dragoș Marinescu

Există unele aplicații la care este necesar răspunsul logaritmic la ieșirea unui amplificator.

Un astfel de amplificator logaritmic este prezentat în **figura 1**. În diagrama din **figura 2** se vede că la

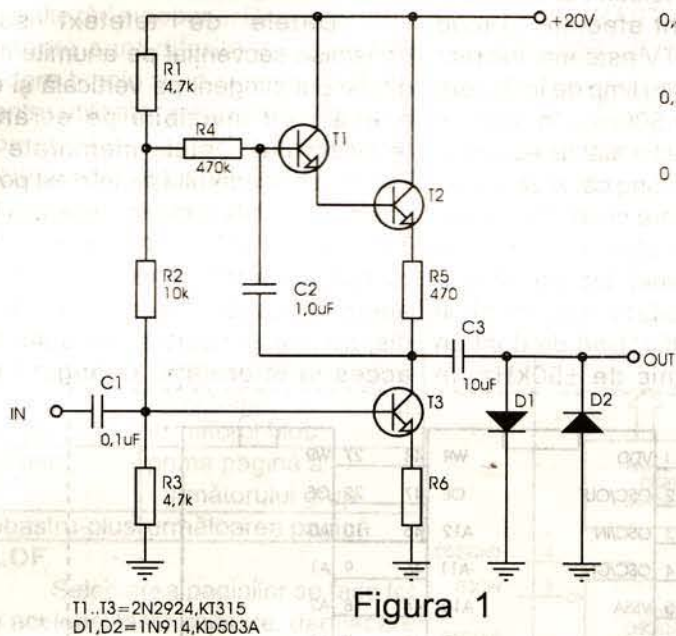


Figura 1

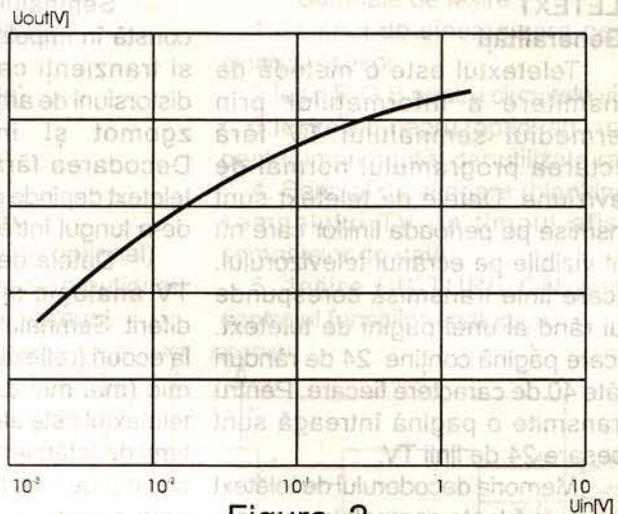


Figura 2

o variație a tensiunii de intrare între 5mV÷5V se obține o variație a tensiunii de ieșire între 0,3÷0,9V.

**Bibliografie**

- 1.73 Magazine, ianuarie 1974, (SUA);
- 2. Radio Nr.5/1975 (fosta URSS).

T1..T3=2N2924,K1315  
D1,D2=1N914,KD503A

În încheiere dăm câteva exemple de circuite de LOUDNESS.

**Exemplul 1**

În **figura 6** este prezentată varianta inițială, iar în **figura 7** - varianta modificată. Măsurătorile se efectuează cu potențimetrul de volum având cursorul în dreptul prizei, tonurile fiind pe poziția zero.

Circuit de LOUDNESS, exemplul 3

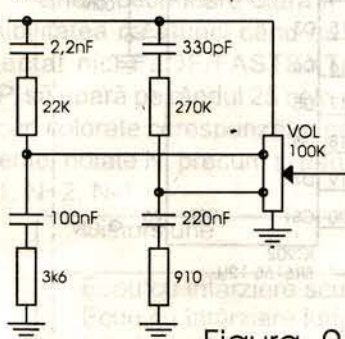


Figura 9

Măsurătorile în varianta inițială sunt date în **tabelul 1**, iar în **tabelul 2** sunt măsurătorile după modificări.

**Tabelul 1**

Frecv [Hz]	100	1k	10k
Nivel [dB]	6	0	2,5

**Tabelul 2**

Frecv [Hz]	100	1k	10k
Nivel [dB]	6	0	6,5

În **figura 8** este prezentat un circuit de LOUDNESS, **exemplul 2**.

Măsurători cu cursorul potențimetrului de volum pe priză de jos:

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	18	14,5	7	1,5	0,5	0	2,8	5	5,5	6	6

Măsurători cu cursorul în dreptul prizei de sus:

Frecv [Hz]	20	40	100	200	500	1k	2k	4k	8k	10k	15k
Nivel [dB]	9,5	7,5	3	0,5	0	0	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Un circuit de LOUDNESS **exemplul 3** este prezentat în **figura 9**. Măsurătorile pe acest circuit sunt prezentate mai jos:

- cu cursorul potențimetrului de volum pe priză de jos:

Frecv [Hz]	40	100	1k	10k	15k
Nivel [dB]	16	11,5	0	7	6,5

- cu cursorul potențimetrului de volum în dreptul prizei de sus:

Frecv [Hz]	40	100	1k	10k	15k
Nivel [dB]	5,5	2,5	0	7	7

În încheiere, urăm succes celor ce vor aplica modificările de mai sus și o audiere "mai plăcută"! Aceste modificări au aplicație la o multitudine de alte modele de amplificatoare, care au scheme asemănătoare.





# DEPANAREA TELEVIZOARELOR ÎN CULORI (X)

ing. Șerban Naicu

ing. Horia Radu Ciobănescu

## TELETEXT

### 1. Generalități

Teletextul este o metodă de transmitere a informațiilor prin intermediul semnalului TV fără afectarea programului normal de televiziune. Datele de teletext sunt transmise pe perioada liniilor care nu sunt vizibile pe ecranul televizorului. Fiecare linie transmisă corespunde unui rând al unei pagini de teletext. Fiecare pagină conține 24 de rânduri a câte 40 de caractere fiecare. Pentru a transmite o pagină întreagă sunt necesare 24 de linii TV.

Memoria decodului de teletext memorează toate semnalele asociate cu pagina selectată. Atunci când întreaga pagină este introdusă în memorie, aceasta este afișată pe ecran.

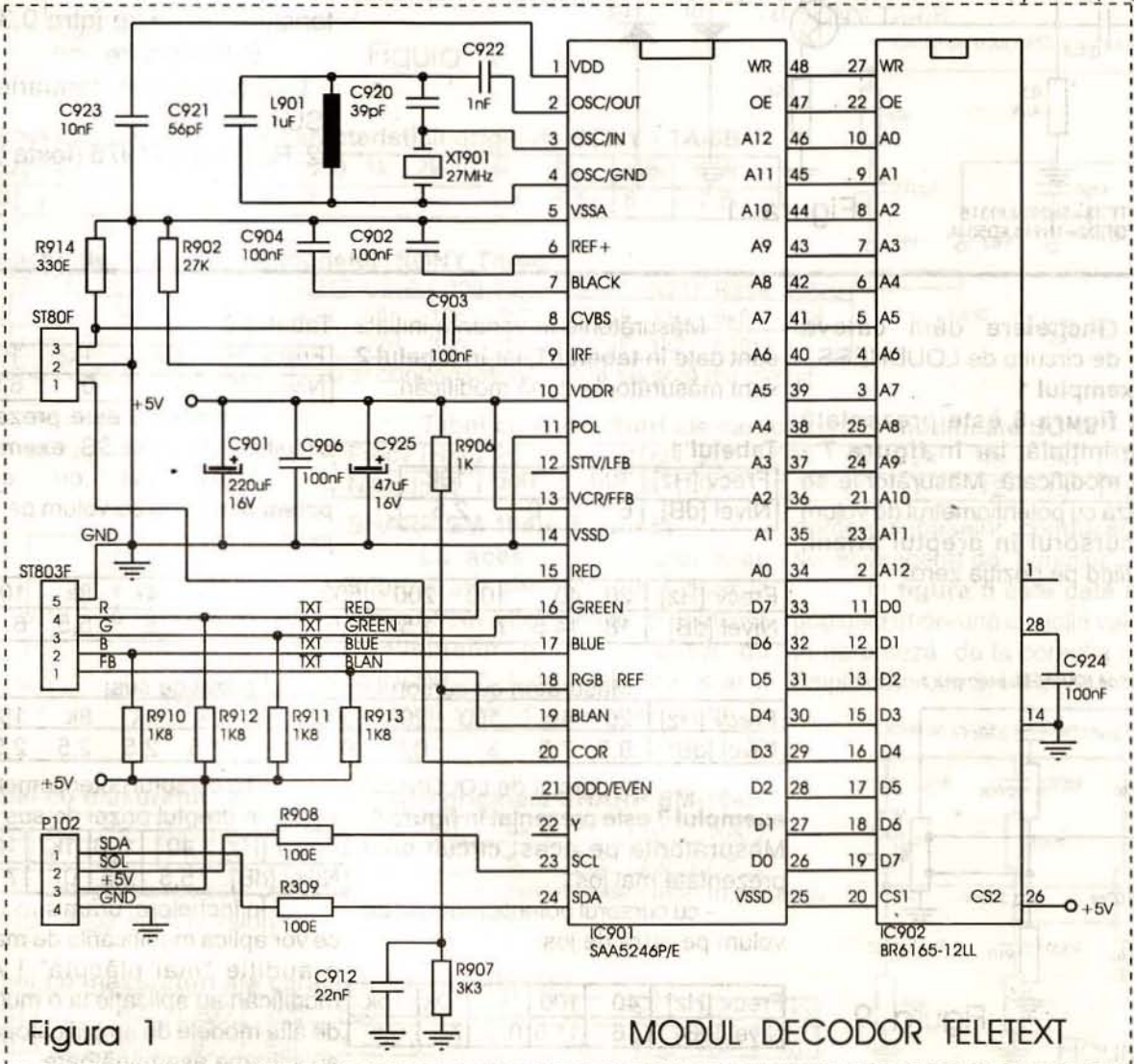
Semnalul de date de teletext constă în impulsuri de viteză ridicată și tranziții care sunt sensibili la distorsiuni de amplitudine și întârziere, zgomot și impulsuri parazite. Decodarea fără erori a datelor de teletext depinde de totalul distorsiunilor de-a lungul întregii căi de semnal.

Datele de teletext și semnalul TV analogic sunt afectate în mod diferit. Semnalul TV este mai tolerant la ecouri (reflexii) cu timp de întârziere mic (mai mic de 500ns), în timp ce teletextul este afectat atât de ecouri cu timp de întârziere lung cât și de ecouri cu timp de întârziere scurt. De aceea, este necesară o atenție sporită la poziționarea antenei. De asemenea, dezacordul oscilatorului local al tunerului este critic, fiind de dorit un dezacord mai mic de  $\pm 50\text{kHz}$ . În

etajele de RF și FI ale receptorului echipat cu decodul de teletext sunt necesare distorsiuni reduse de amplitudine, neliniaritate și timp de întârziere de grup.

Teletextul este o informație adițională oferită de multe stații de emisie TV pe lângă semnalul obișnuit de televiziune.

Datele de teletext sunt transmise secvențial pe anumite linii din timpul stingerii pe verticală și de aceea sunt invizibile pe ecranul televizorului. Datele memorate în memoria decodului de teletext pot fi apelate de la telecomanda receptorului TV sau a VCR. De aceea, în receptoarele moderne se acordă o atenție deosebită mării memoriei disponibile și scurtării timpului de acces la informații. O pagină de







teletext conține maxim 24 de rânduri a câte 40 de caractere fiecare. În decodoarele având facilitățile de TOP sau/și FLOF (FASTEXT) este transmis un meniu pe linia 25. În decodoarele care nu conțin aceste facilități informația de pe rândul 25 este ignorată.

Sistemul TOP (Table Of Pages) este transmis în general de stațiile de emisie germane, în timp ce sistemul FLOF (Full Level-One Features)/FASTEXT este utilizat în Marea Britanie și are tendința de generalizare și în alte țări europene. Deși cele două sisteme sunt diferite din punct de vedere tehnic și nu sunt compatibile, pentru utilizator modul de acționare a comenzilor este asemănător. Selectarea paginilor de teletext se poate face și cu ajutorul tastelor colorate de pe telecomandă, care au, în principiu, următoarele semnificații:

**TOP**

alb(i)=index	cuprins
roșu-minus	înapoi la ultima pagină selectată
verde	următorul bloc
galben	prima pagină a următorului grup
albastru-plus	următoarea pagină

**FLOF**

Selectarea paginilor se face tot cu aceleași taste colorate, dar fiecare culoare reprezintă câte un subiect, descris cu litere și nu prin numărul paginii.

**LIST**

Pe lângă sistemele FLOF/FASTEXT și TOP mai există și sistemul LIST care este propriu decodului, nefiind transmis de stația TV. Acesta oferă posibilitatea utilizatorului de a memora câte patru pagini preferate corespunzător celor patru culori de pe telecomandă pentru fiecare program separat și astfel de a le apela rapid.

Unele decodoare oferă în plus posibilitatea ca atunci când nu este detectat nici FLOF/FASTEXT, nici TOP, să apară pe rândul 25 cele patru blocuri colorate corespunzător paginii curente, notate N, precum și paginilor N+1, N+2, N-1.

**2. Tastatura**

Tastele necesare comandării decodului de teletext au în mod uzual următoarele funcții:

1. RESET /PP (comun)
2. MUTE (comun)
3. STAND-BY (comun)
4. T.V.
5. STATUS (comun)
6. HOLD (comun)
7. REVEAL
8. TEXT CANCEL
9. VOLUM (comun)
10. COLOUR (comun-opțional)
11. CONTRAST (comun-opțional)
12. BRIGHTNESS (comun)

**3. Interfațarea decodului de teletext cu televizorul**

Semnale de intrare:

- SVCC de la demodulatorul video filtrat prin rejecția de sunet.

Semnale de ieșire:

1. Semnal de sincronizare pentru sincropcesor;
2. Ieșiri R,G,B pentru circuitele video
3. Ieșire alb-negru (opțional) - uzual pentru imprimantă, dar utilizate rar;
4. Semnal de stingere (blanking) a semnalului TV pe timpul afișării semnalelor de date;
5. Ieșire PICTURE ON pentru controlul funcțiilor analogice.

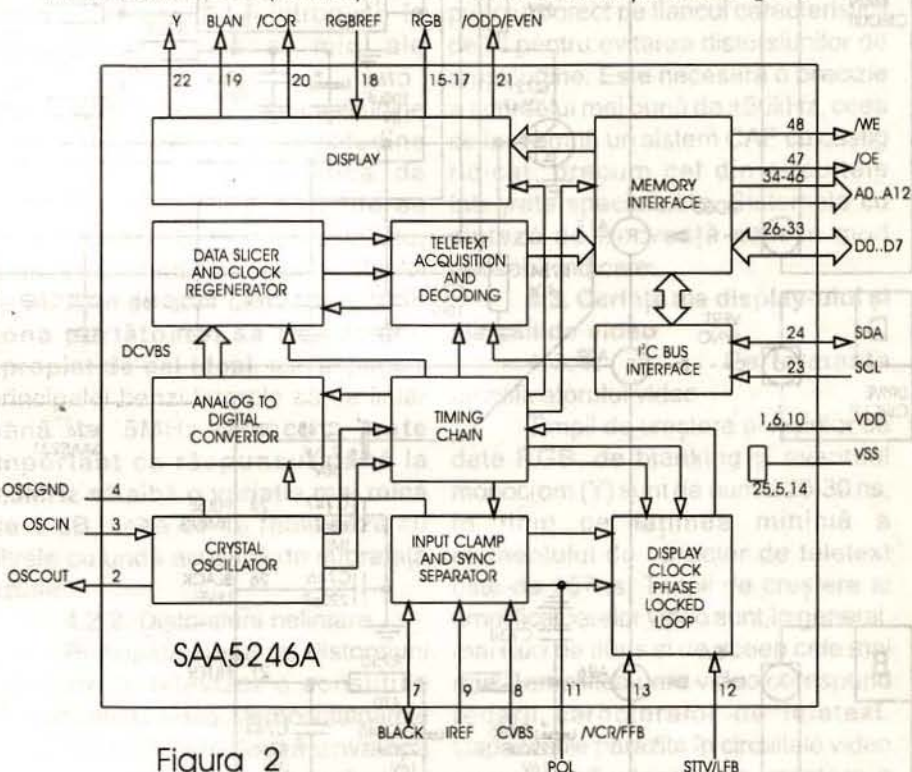


Figura 2

13. TASTE NUMERICE 0-9
14. FULL PAGE
15. TOP
16. BOTTOM
17. MIX
18. TELETXT
19. SUBPAGE/CLOCK (Taste auxiliare pentru FLOF (FASTEXT), TOP, LIST
20. WHITE (INDEX)
21. RED
22. GREEN
23. YELLOW
24. BLUE

**4. Cerințe pentru televizoarele echipate cu teletext**

Pentru optimizarea decodării semnalelor de date (teletext) este necesar să se acorde o atenție specială următoarelor etaje:

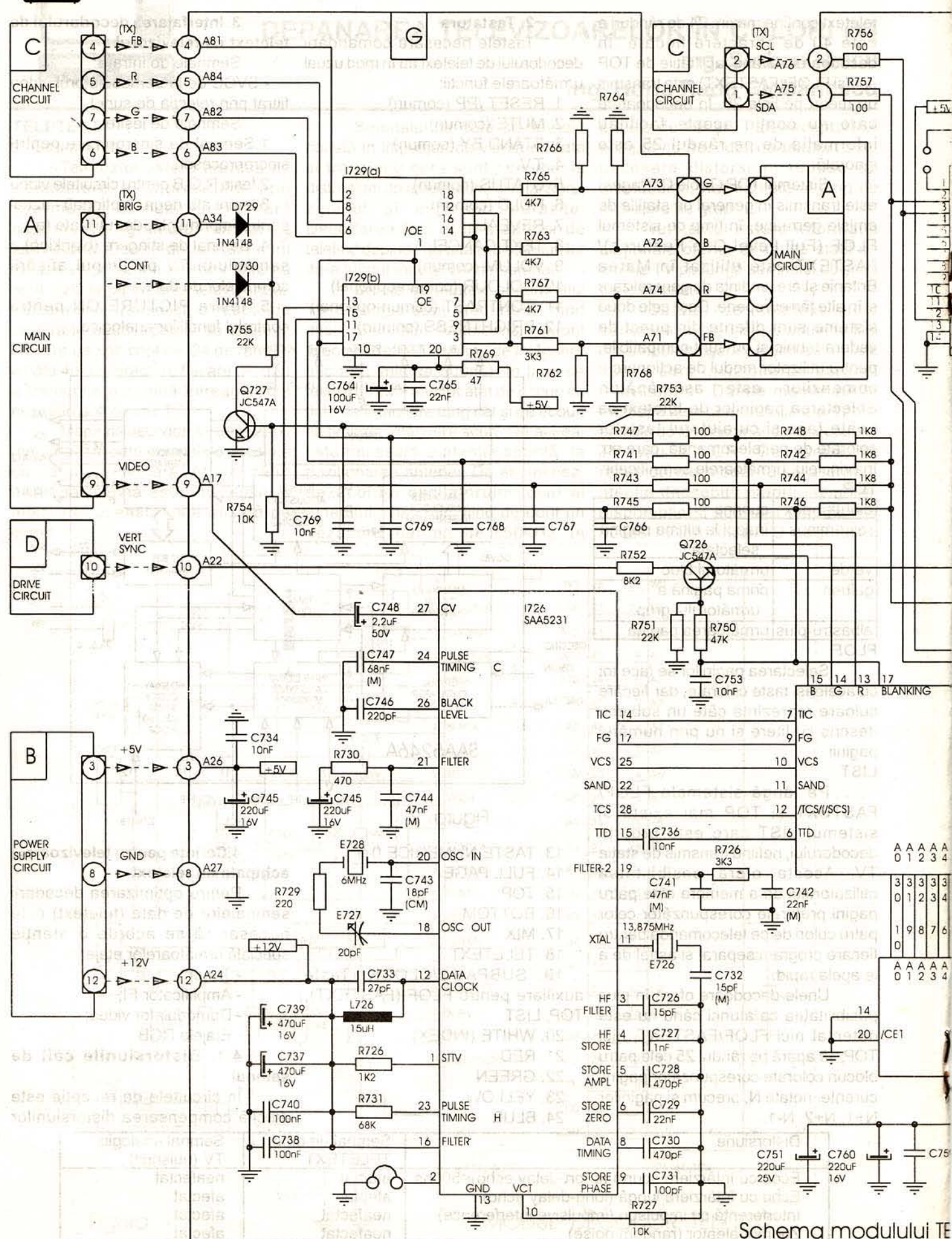
- Tuner;
- Amplificator FI;
- Demodulator video;
- Etajele RGB.

**4.1. Distorsiunile căii de semnal**

În circuitele de recepție este dificilă compensarea distorsiunilor

Distorsiune	Semnal de date TELETEXT	Semnal analogic TV (obișnuit)
Ecou cu întârziere scurtă (short-delay echo)<500ns	afectat	neafectat
Ecou cu întârziere lungă (long-delay echo)	afectat	afectat
Interferență cu impulsuri (impulsive interference)	neafectat	afectat
Zgomot aleator (random noise)	neafectat	afectat





Schema modulului TE



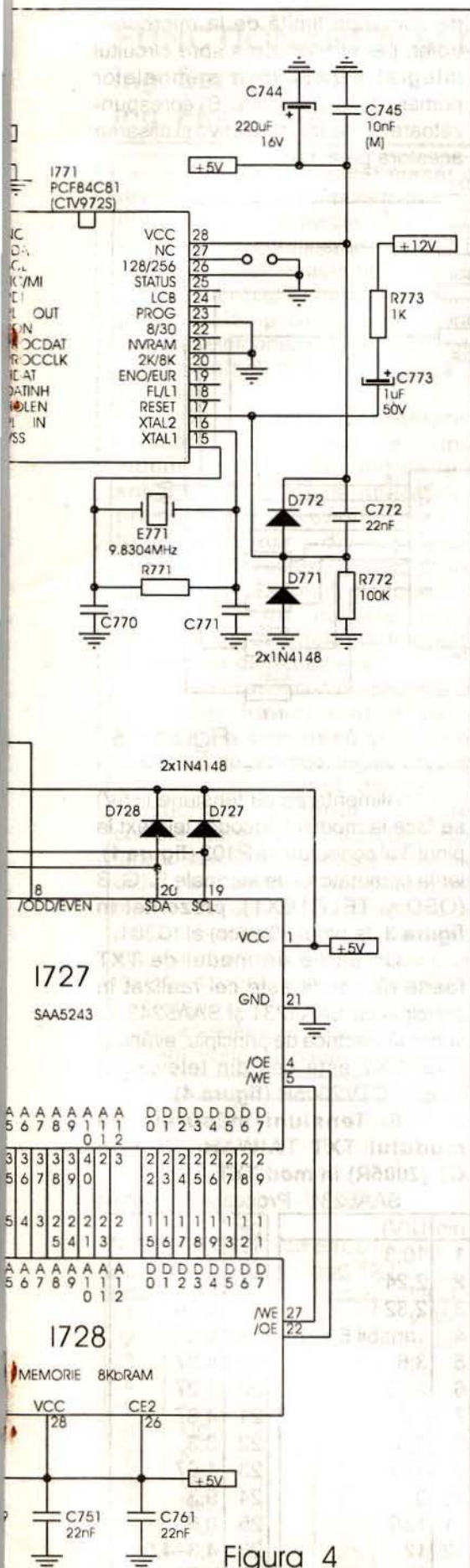


Figura 4

datorate propagării, iar reflexiile pot cauza probleme importante. Semnalele de teletext și cele analogice TV sunt afectate în mod diferit.

Deoarece, de obicei, la poziționarea antenei nu se ține cont de reflexiile cu întârziere scurtă care nu afectează în mod deosebit recepția semnalelor analogice video, aceasta reprezintă principala cauză a decodării necorespunzătoare a semnalelor teletext, atunci când recepția imaginii este corespunzătoare.

**4.2. Cerințe RF și FI pentru teletext**

Există trei tipuri principale de distorsiuni care pot fi introduse în circuitele de semnal mic ale receptorului TV:

**4.2.1. Distorsiuni de amplitudine**  
Distorsiunile de amplitudine sunt date de caracteristica de transmisie cu RBL și de căderea caracteristicii la frecvențe înalte, ambele rezultând din răspunsul filtrului de FI. Este de dorit ca **răspunsul în zona purtătoarei să fie cât mai apropiat de cel ideal**, iar răspunsul principalei benzi laterale să fie liniar până la 5MHz. **Practic, este important ca răspunsul până la 3,5MHz să aibă o variație mai mică de 1 dB**, ceea ce se realizează cu filtrele cu undă acustică de suprafață uzuale.

**4.2.2. Distorsiuni neliniare**  
Principala sursă de distorsiuni neliniare în televizor o constituie demodulatorul video. Demodolatoarele cu diodă care detectează anvelopa semnalului TV introduc un nivel ridicat de distorsiuni de cuadratură. Utilizarea transmisiei cu RBL necesită un detector care să răspundă numai la componenta de modulație care este în fază cu purtătoarea (detector de fază).

**4.2.3. Distorsiuni de timp de întârziere de grup**  
Pentru o recepție bună, timpul de întârziere de grup trebuie să fie plat până la 3,5MHz (cu o deviație maximă de ±40ns).

**4.2.4. Filtrul cu undă de suprafață**

Este posibilă obținerea unui răspuns corect cu circuite LC, dar o reproductibilitate corespunzătoare a caracteristicilor de timp de întârziere de grup și de frecvență se poate obține numai cu filtre SAW.

**4.2.5. Demodolatoarele video**

Demodolatoarele sincrone (full-synchronous demodulator) au cele mai bune performanțe, dar datorită prețului ridicat se utilizează mai puțin. Totuși și demodolatoarele cvasi-sincrone (cele uzuale, de exemplu din TDA2540, TDA8305A) au performanțe corespunzătoare atât pentru semnalele video cât și pentru cele de teletext.

**4.2.6. Dezacordul receptorului**

Dezacordul oscilatorului local al tunerului este mai critic pentru recepția teletextului decât pentru recepția semnalului video. Purtătoarea de imagine trebuie să fie aproape de punctul corect pe flancul caracteristicii de FI pentru evitarea distorsiunilor de amplitudine. Este necesară o precizie a acordului mai bună de ±50kHz, ceea ce înseamnă un sistem CAF cu câștig ridicat, precum cel din circuitele integrate specializate. Sistemele cu sinteză de frecvență sunt în mod deosebit indicate.

**4.3. Cerințe ale display-ului și ale căii de video**

**4.3.1. Performanța amplificatorului video**

Tempii de creștere ai ieșirilor de date RGB, de blanking și eventual monocrom (Y) sunt de numai 20-30 ns, în timp ce lățimea minimă a elementului de caracter de teletext este de 167ns. Tempii de creștere ai amplificatoarelor video sunt, în general, mai mici de 80ns și de aceea cele mai multe amplificatoare video corespund redării caracterelor de teletext. Capacitățile parazite în circuitele video micșorează vitezele de creștere a semnalelor. Este important să se evite deteriorarea excesivă a timpilor de creștere și să se mențină răspunsul tranzitoriu al celor trei etaje aproximativ egal. Amplificatoarele video în clasă B redau foarte bine semnalele de date. Ele au timpii de creștere și de cădere foarte rapizi.

**4.3.2. Ieșirea de stingere (fast blanking)**

Ieșirea de stingere are rolul de a stinge complet imaginea TV, cât și de stingere a casetelor captate (capture box). Când textul este inserat peste imaginea TV, această ieșire furnizează stingerea imaginii peste care se suprapun caracterele de teletext. În acest caz, performanța tranzitorie a căii de Fast Blanking trebuie să fie asemănătoare cu cea a căilor RGB





pentru a evita efectele nedorite în jurul marginilor caracterelor.

4.3.3. Limitarea curentului de fascicul

Este importantă evitarea supraîncărcării tubului cinescop și a circuitelor e.h.t. atât cu afișare de date cât și cu imagine video. Circuitele de limitare automată a curentului de fascicul trebuie să rămână active atât în timpul redării imaginilor video, cât și în timpul redării semnalelor de date și al modului MIX. Pentru menținerea unui raport constant între contrastul imaginii TV și al semnalelor de date în timpul acțiunii circuitelor de limitare automată a curentului de fascicul este recomandabil să existe un singur circuit pentru ambele semnale.

4.3.4. Convergența tubului cinescop

Afișarea datelor este mult mai critică la erori de convergență decât imaginea video, în special în colțurile ecranului. Deși cu tuburi de fabricație mai veche se pot obține rezultate satisfăcătoare, se recomandă utilizarea tuburilor autoconvergente care au erori mici și o stabilitate mai bună cu uzura.

4.3.5. Stingerea cursei inverse cadre

Semnalele de date sunt transmise pe durata stingerii pe cadre. De aceea, stingerea eficientă a cursei inverse cadre este necesară. Pentru a evita posibila întunecare a părții superioare a ecranului, toate liniile TV care conțin date trebuie suprimate.

**5. Teletextul realizat cu circuitul integrat SAA5246A**

Circuitul integrat de TXT SAA5246A este o realizare compactă a circuitelor extrem de cunoscute și răspândite SAA5231 (procesor video) și SAA5243 (procesor de TXT), a căror funcționare o realizează. Datorită înglobării acestor două funcții principale (procesarea semnalului video și procesarea semnalelor TXT), realizarea unui decodor este mult simplificată, fiind necesar în plus numai un circuit intern de memoria de 8Kx8.

Unele caracteristici principale ale circuitului integrat SAA5246A le prezentăm în continuare:

- tensiunea de alimentare: +5V;
- moduri de sincronizare: serial sau paralel (din semnalul video) sau scan (de la etajele de deflexie)
- interfață standard R, G, B; FB;

- eșantionare (separare) digitală a datelor;

- ceas de afișaj cu buclă PLL (27MHz);

- opțional se pot afișa caractere în 7 limbi;

de comanda limită de la microcontroler, permite trecerea spre circuitul integrat TDA3505 a semnalelor primare de culoare (R,G,B) corespunzătoare comenzii respective și afișarea acestora pe ecran.

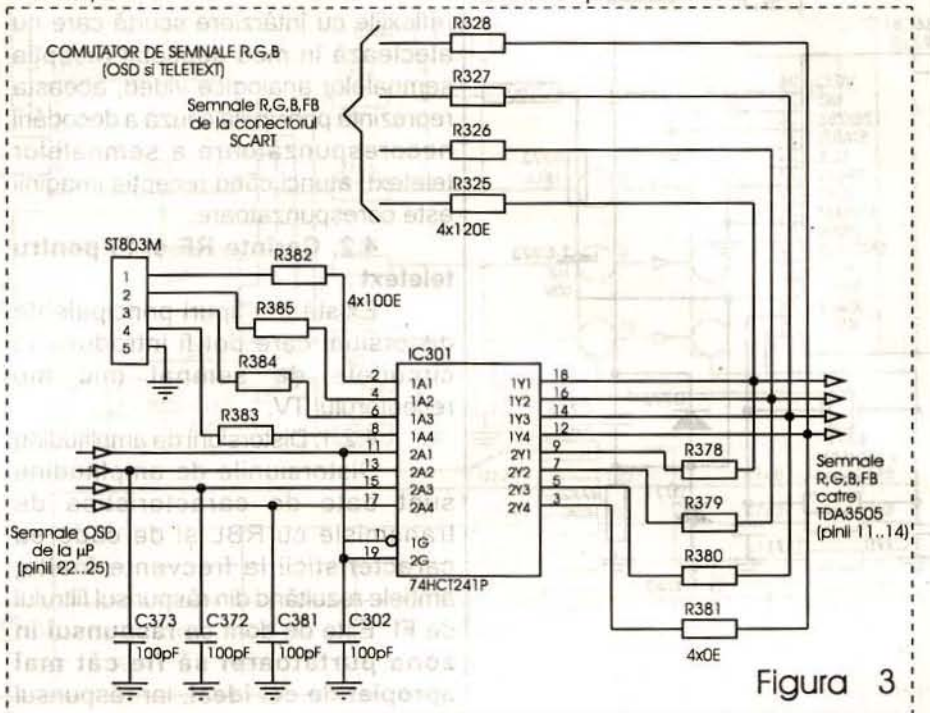


Figura 3

- stocarea pachetului 24 în memoria de afișare;

- citirea de către microprocesor pe magistrala I<sup>2</sup>C a calității semnalului video, semnalelor de date (TXT), frecvenței linii (625/525) și versiunii de limbă a generatorului de caractere;

- control al întrețeserii afișajului prin pinul ÖDD/EVEN;

- frecvența liberă a PLL controlată prin magistrala I<sup>2</sup>C.

Schema electronică a unui modul de teletext este prezentată în figura 1, iar schema bloc internă a circuitului integrat SAA5246A este prezentată în figura 2.

La pinul 3 al cuplei (conectorului) ST80F se conectează semnalul video care se aplică pinului 8 (CVBS) al IC901 (SAA5246). Cristalul de cuarț XT901(27 MHz) se conectează între pinii 3 (OSC/IN), 4 (OSC/GND) și 2 (OSC/OUT). Comanda decodorului de teletext se realizează serial, pe magistrala I<sup>2</sup>C la pinul 23 (SCL) și 24 (SDA) ai IC901, provenită de la microcontroler (μP). Semnalele de ieșire se obțin la pinii 15 (REP), 16 (GREEN), 17 (BLUE) și 19 (BLANKING). Acestea sunt furnizate la pinii 4, 3, 2 și 1 ai conectorului semnalelor OSD/TXT care, în funcție

Alimentarea cu tensiune (+5V) se face la modulul decodor teletext la pinul 3 al conectorului P102 (figura 1), iar la comutatorul de semnale R, G, B (OSD și TELETEXT), prezentat în figura 3, la pinul 20 (Vcc) al IC301.

Un alt tip de modul de TXT foarte răspândit este cel realizat în principal cu SAA5231 și SAA5243. O schemă electrică de principiu, având și FASTEXT este cea din televizorul Nippon CTV2005R (figura 4).

**6. Tensiuni măsurate pe modulul TXT TAIWAX (Nippon CTV2005R) în mod TXT**

SAA5231 - Procesor de teletext

pin	U(V)	pin	U(V)
1	10,3	15	2,82
2	2,24	16	12
3	2,82	17	6,26
4	variabil 6,4-6,7	18	6,56
5	3,6	19	4,87
6	3,13	20	1,27
7	9,8	21	4,87
8	4,8	22	3,3
9	3,86	23	1,67
10	0	24	9,3
11	1,07	25	0,6
12	12	26	4,3+4,5
13	0	27	4,75
14	4,2	28	3,3 (TXT)- 8,65(TV)





## FUNȚIONAREA ȘI DEPANAREA VIDEOCASETOFOANELOR (I)

ing. Șerban Naicu

ing. Florin Gruia

Începând cu acest număr al revistei noastre ne propunem tratarea diverselor aspecte privind funcționarea, întreținerea, reglarea și depanarea videocasetofoanelor. În nici o lucrare în limba română problemele privind depanarea videocasetofoanelor nu au fost tratate de o manieră atât de practică și detaliată.

Se va urmări prezentarea structurii de bază a unui videocasetofon, plecând de la o schemă generală a aparatului, precum și a diverselor blocuri funcționale, în diverse faze (înregistrare, redare, încărcare sau descărcare a benzii, decodare a semnalelor de culoare etc.), prezentând și defectele mai frecvente și modul lor de remediere.

Videocasetofonul reprezintă un ansamblu format dintr-o parte electronică complexă și o parte mecanică de precizie, legate organic între ele din punct de vedere funcțional. Datorită acestei complexități și a interacțiunii blocurilor funcționale, în multe situații, diversele defecțiuni apărute pot determina manifestări atipice. De aceea, nu se pot da "rețete" standard privind depanarea unor defecte apărute, ci se insistă asupra unei cât mai bune cunoașteri a funcționării videocasetofonului, care are darul de a ușura munca depanatorului.

Atenționăm asupra faptului că serialul nu conține elemente teoretice (norme de televiziune, noțiuni de colorimetrie și T.V. în culori, înregistrarea magnetică a imaginilor etc.), acestea considerându-se cunoscute. Cei care doresc să-și perfecționeze aceste noțiuni le pot găsi în lucrările apărute pe piață și care vor fi indicate la bibliografie.

După cum deja am precizat, videocasetofonul trebuie înțeles ca un echipament complex, care funcționează într-un perfect echilibru dinamic, înțelegând prin aceasta o corelare optimă între întregul sistem mecanic și cel electronic (care își transmit informații unul altuia). De aceea, întrucât buna funcționare a ambelor sisteme este obligatorie pentru funcționarea întregului aparat, se vor avea în vedere și aspectele mecanice (funcționare, reglare, întreținere). Se vor prezenta condițiile mecanice de bună funcționare, precum și operațiile de întreținere periodică.

Deși serialul este conceput sub forma unor adevărate "lecții-școală", precizăm de la început că acesta nu poate suplini absența unor lecturi tehnice colaterale ale depanatorilor și nici într-un caz lipsa lor de experiență profesională, care poate duce la avarierea aparatelor. Aceste prelegeri se doresc a fi doar un prim pas pe drumul către formarea unui depanator

complet.

În ciuda previziunilor pesimiste în ceea ce privește existența în continuare pe piață a videocasetofoanelor (după apariția televiziunii prin cablu), se constată că producția acestora nu a fost sistată, ca să nu mai vorbim de activitatea de service, într-un mare avânt, dat fiind marele "parc" al aparatelor de pe piață. Videocasetofonul reprezintă practic singura posibilitate de stocare a imaginilor, la nivel de amator.

Diversitatea extraordinară a aparatelor video aflate pe piață (numai autorii posedă câteva sute de caiete service) nu trebuie să-i înspăimânte pe depanatori. Toate aceste aparate au un "numitor comun" și acesta poate fi descifrat prin însușirea principiilor de bază ale funcționării videocasetofoanelor, care ne poate ajuta în intervențiile făcute asupra unor aparate noi, necunoscute încă.

Autorii acestui serial nu necesită o prezentare prea amplă, ei având o largă experiență teoretică și practică de cercetători științifici, o specializare pe problematica videocasetofoanelor, având un număr mare de lucrări (cărți sau articole) publicate pe această temă.

Stimați cititori, vă așteptăm în continuare o serie de eforturi susținute, dar, în final, încununat de succes.

Redacția

Multe circuite integrate se defectează la pinul 28 unde se măsoară 8,65V în loc de 3,3V. În regim TXT 3,3V, în regim TV 8,65V.

Tensiuni pe pinii PCF84C81/CTV972 (FLOT/LIST), TV în mod TXT

pin	U(V)	pin	U(V)
1	0	15	2,35
2	variabil	16	2,08
3	variabil	17	0
4	NC	18	NC
5	NC	19	NC
6	NC	20	NC
7	NC	21	NC
8	NC	22	NC
9	NC	23	0
10	NC	24	NC
11	NC	25	NC
12	+5V	26	0
13	0	27	NC
14	0	28	5V

SAA5243 - circuit digital de TXT comandat de microprocesor

pin	V	pin	V
1	5	21	0
2	0,74	22	0,51
3	0,8	23	0,40
4	2,58	24	0,58
5	4,15	25	0,43
6	0,47	26	0,45
7	4,2	27	4,36
8	2,15	28	0,46
9	6,26	29	0
10	0,59	30	3
11	1,99	31	2,94
12	3,22	32	2,97
13	1,35	33	0,98
14	0,82	34	1,14
15	0,86	35	3,22
16	0,11	36	0,88
17	4,75	37	2,93
18	0	38	3,53
19	4,5 (variabil)	39	3,53
20	4,14	40	0,78

Depanarea videocasetofoanelor prezintă o serie de particularități generate de specificul acestor tipuri de aparate electronice. Ele reprezintă o "mixtură" logică de mecanică fină și electronică de mare complexitate. Iar documentațiile tehnice ale videocasetofoanelor sunt, la rândul lor, ample, greu de procurat și scumpe.

În prezent există o uriașă diversitate de circuite integrate (și alte componente electronice specifice) nerepetabile de la un model de aparat la altul, sau de la o firmă constructoare la alta, ceea ce face și mai dificilă o "intervenție" calificată într-un asemenea aparat.

De aceea, autorii recomandă ca înaintea începerii operației propriu-zise de depanare a unui videocasetofon, electronistul să-și formeze o bună





bază teoretică privind cunoștințele generale și cele specifice în această "meserie". Este necesară lecturarea atât a cărților și articolelor referitoare la acest subiect, cât și a documentației tehnice specifice aparatului asupra căruia se derulează operația de depanare (Manual Service).

Pentru ușurarea muncii de documentare, enumerăm mai jos **toate** lucrările apărute în limba română, referitoare la acest subiect:

1. Îndrumar pentru electroniști - vol.3-C-tin Gazdaru, Cezar Constantinescu (cap.4.3. Înregistrarea magnetică a imaginii), Editura Tehnică, București, 1987;

2. Videocasetofoane - Mircea Rădoi, Radu Mateescu, Mihai Bășoiu, Editura Tehnică, București, 1987;

3. Introducere în depanarea videocasetofoanelor- Cosmin Iorga, Editura Teora, 1991;

depanare - Șerban Naicu și Florin Gruiă, Editura General Elco-Press, 1997.

Alături de alte câteva articole referitoare la acest subiect, acestea sunt **toate** cărțile apărute într-un întreg deceniu, referitoare la problematica videocasetofonului și a videocamerei. Vă vom indica pe parcurs, lucrările apărute în limbile de circulație internațională, referitoare la acest subiect, dar ele sunt foarte scumpe și greu de procurat. Cităm mai jos câteva titluri ale unor cărți de referință din acest domeniu:

- Technical Handbook. Video Tape Recorder VHS - vol.I Fundamentals/Advanced VHS Technology - National/Panasonic;

- Maintaining and Repairing Videocassette Recorders - Robert L. Goodman, Tab. Books Inc, S.U.A., 1983;

## 1. Schema bloc a unui videocasetofon

Schema bloc simplificată a unui videocasetofon este prezentată în **figura 1**. Semnalul extras de pe banda magnetică cu ajutorul capetelor rotitoare (situate pe discul rotativ) se aplică blocului de PROCESARE IMAGINE. După ce este amplificat de un preamplificator de capete, semnalul este separat pe două căi distincte, cea de luminanță (Y) și cea de crominanță (C), unde este prelucrat în mod specific. După obținerea celor două semnale se reface (reconstituie) semnalul video-complex, care este trimis către MODULATORUL de R.F. unde modulează în amplitudine o purtătoare a canalului 36 (uneori), semnalul aplicându-se prin IEȘIREA R.F. receptorului de televiziune.

Semnalul video-complex, după parcurgerea unui bloc logic de SELECTARE SURSE DE SEMNAL,

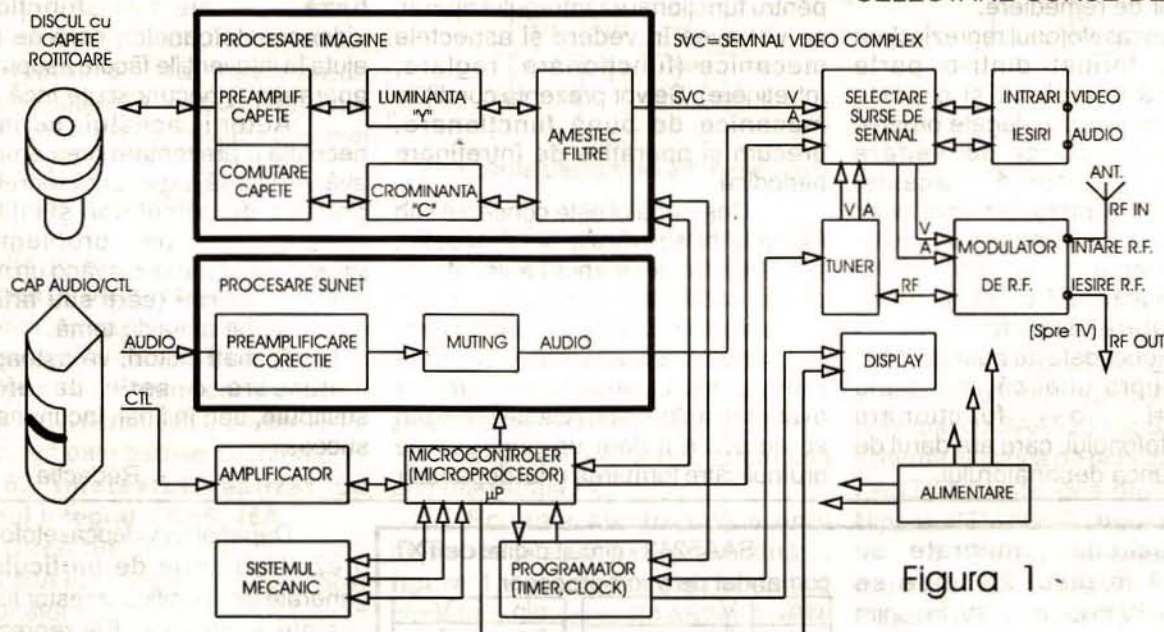


Figura 1

4. Videocasetofoane și videocamere - Șerban Naicu, Electronica Practică nr.1/1995, Editura Teora;

5. Videorecordere VHS, S-VHS, DIGITALE, Teodorescu Cristian, 1991;

6. Videocasetofonul în 64 de imagini - Șerban Naicu, Nicolae Drăgulănescu, C-tin Miroiu, supliment al revistei RADIO nr.10/1995, Editura Teora;

7. Inițiere în videocasetofoane - Șerban Naicu, colecția Electronica Pentru Toți, nr.3/1997, editura Cavallioti;

8. Blocul de alimentare din videocasetofoane - Funcționare și

- Complete Guide to Videocassette Recorder. Operation and Servicing - John D. Lenk;

- Les magnétoscopes à cassette. Technique et pratique. Entretien et dépannage. Comment les choisir et bien les utiliser - Ch. Dartevelle, Editions Radio, Paris, 1979;

- Les magnétoscopes VHS - Fonctionnement et maintenance - Jean Herben, Dunod, Paris, 1993.

.Deși sunt răspândite mai multe sisteme de înregistrare/redare (BETA, VHS, U-matic, V2000), ne vom ocupa, în acest serial, în exclusivitate de sistemul VHS, acesta fiind cel mai răspândit în țara noastră.

se aplică la mufele de ieșire (video și audio).

Semnalul audio, cules de pe bandă de capul magnetic respectiv, este prelucrat în blocul de PROCESARE SUNET ca în cazul clasic al unui casetofon. Astfel, semnalul este amplificat și parcurge un bloc de funcții logice (muting, dubbing etc.), aplicându-se apoi MODULATORULUI DE R.F. împreună cu semnalul video, prin intermediul aceluiași bloc de SELECTARE A SURSELOR DE SEMNAL.

Capul de control (CTL) are rolul de a extrage impulsurile de control de pe banda magnetică și de a le furniza





MICROCONTROLERULUI ( $\mu P$ ) în scopul de a contribui la deplasarea stabilă a benzii. MICROCONTROLERUL (microprocesorul) mai are și rolul, pe lângă cel de reglare a vitezei de deplasare a benzii, de fixare a poziției și vitezei discului rotativ cu capete magnetice, de control al procesului de încărcare și descărcare a benzii, prin prelucrarea semnalelor de control. În procesul de redare, rotația discului cu capete este sincronizată în fază, astfel încât fiecare cap să parcurgă pista magnetică pe care a înregistrat-o.

**PROGRAMATORUL (timer, CALEA DE LUMINANTA (Y))**

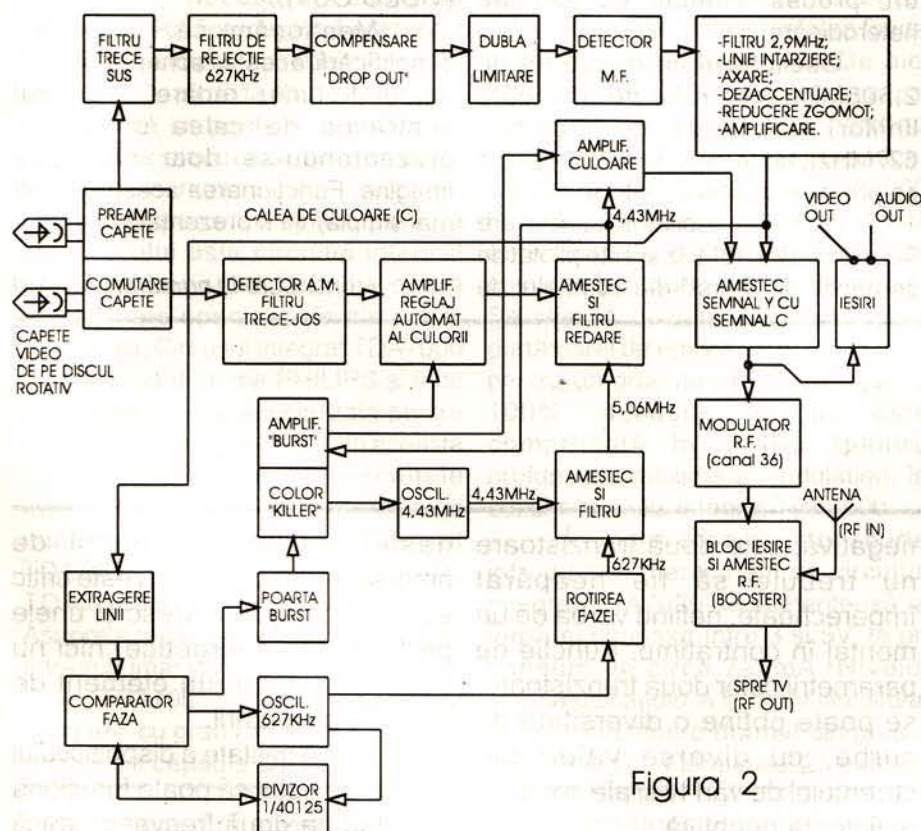


Figura 2

clock) este un circuit electronic dotat cu memorie, având scopul de pregătire și pornire a videocasetofonului.

SISTEMUL MECANIC se află într-un schimb permanent de informații cu blocul  $\mu P$  și asigură transportul corect al benzii magnetice, încărcarea și descărcarea benzii și rotirea discului cu capete magnetice.

TUNERUL este similar cu cel dintr-un receptor obișnuit de televiziune (selector de canale), pe intrarea sa aplicându-se semnalul provenit de la antenă, distribuit de MODULATOR, iar la ieșirea sa furnizând semnalele video și audio (extrase din recepție). Aceste semnale sunt introduse în blocul SELECTARE

SURSE DE SEMNAL, fiind dirijate fie spre videocasetofon (unde pot fi înregistrate), apărând simultan și la mufele de ieșire, fie sunt blocate în cazul selectării altor surse de program. Posturile recepționate pot fi memorate și apoi apelate, ca în cazul receptoarelor T.V. Semnalele video și audio extrase din TUNER apar, de asemenea, și la intrările MODULATORULUI DE R.F., în cazul folosirii TUNERULUI ca sursă de program.

Toate modurile de funcționare ale sistemului mecanic, ale programatorului, prezența casetei

video, informații despre tuner, sunt afișate cu ajutorul unui DISPLAY (AFIȘAJ).

Toate aceste blocuri funcționale sunt alimentate cu tensiune de către o sursă de ALIMENTARE specializată, care furnizează mai multe tensiuni stabilizate, utilizate pentru acționarea motoarelor electrice (9V, 12V, 15V sau 20V), la alimentarea circuitelor de comandă, logică și memorare (5V, 6V), a afișajului (-30V, -40V) și a altor circuite auxiliare (cum ar fi alimentarea filamentului afișajului, încălzirea discului cu capete rotativ, pentru evitarea condensului etc.).

**2. Schema bloc în modul de lucru "REDARE"**

Prin termenul generic de VIDEOCASSETOFON (în franceză MAGNETOSCOPE, în engleză VIDEO CASSETTE RECORDER sau VIDEO CASSETTE PLAYER) înțelegem atât videorecorderele cât și videoplayerele (cu sau fără înregistrare). Deși denumirea de videoplayer pare să se refere doar la modul de redare (lectură a benzii magnetice), aparatele mai noi de acest tip au și posibilitatea de înregistrare (doar a semnalelor demodulate primite pe la intrările audio/video, nu și a celor modulate R.F. - provenite de la antena T.V.). S-a încercat preluarea în limba română a termenului de CASSETOSCOP, dar acest lucru nu a "prins" pe piață.

Deci, oricare ar fi tipul de video la care ne referim, el trebuie să fie capabil să redea o înregistrare magnetică de pe bandă, acesta fiind și scopul său funcțional.

Simplificând funcționarea unui videocasetofon în modul de lucru "redare" (playback) și reducând acest ansamblu funcțional la modelul explicativ alcătuit din blocuri, obținem schema din figura 2 (standardul de culoare PAL).

S-a preferat începerea prezentării videocasetofonului cu schema bloc a modului său de lucru PLAY BACK, pornind de la faptul că genul cel mai frecvent de defecțiuni își are originea în partea mecanică a aparatului, iar dacă acesta reușește să-și îndeplinească cu succes funcțiunile mecanice și electrice în acest mod, abia atunci se poate trece mai departe în căutarea altor anomalii de funcționare.

**a) Calea de luminanță (Y)**

Semnalul cules alternativ de către cele două capete rotitoare de pe banda magnetică este amplificat de un PREAMPLIFICATOR de CAPETE specializat, de bandă largă și care are un bun raport semnal/zgomot. Semnalul se divide, apoi, în funcție de frecvența sa, în două căi cu ajutorul unor filtre specializate. Astfel, pe calea de luminanță pătrunde doar semnalul Y, după parcurgerea FILTRULUI TRECE-SUS. Pentru ca semnalul de crominanță C (având frecvența de 627kHz) să nu pătrundă pe calea de luminanță și să perturbe funcționarea, este intercalat un FILTRU DE REJECTIE (filtru "dop" - oprește-





bandă) acordat doar pe frecvența cromatică 627kHz. Semnalul se aplică, în continuare, blocului de COMPENSARE "DROP OUT", cu rol de compensare a "golurilor" din semnalul de pe banda magnetică.

Astfel, acest etaj înlocuiește o linie în timpul căreia se constată scăderea nivelului semnalului sub un anumit prag, cu semnalul memorat al liniei precedente, reținut cu ajutorul unei linii de întârziere de 64μs. De asemenea, se elimină modulația parazită de amplitudine prezentă pe anvelopa F.M. cu ajutorul unui etaj cu DUBLĂ LIMITARE. Un limitator simplu de amplitudine nu ar fi rezolvat pe deplin problema refacerii semnalului original, de aceea s-a recurs la folosirea unui dublu limitator. După trecerea prin DETECTORUL M.F. se obține semnalul de luminanță dorit. Filtrul de 2,9MHz limitează banda de trecere, astfel încât frecvențele superioare apărute în procesul de modulație să nu perturbe buna

funcționare. Linia de întârziere (clasică) compensează diferența de fază dintre semnalul de luminanță (Y) în raport cu cel de cromatică (C). Circuitul de axare reface componenta continuă a semnalului. Reducerea de zgomot se referă atât la zgomotul de joasă frecvență, cât și la zgomotul de înaltă frecvență (noise cancel).

**b) Calea de culoare (C)**  
Semnalul de culoare (cromatică) suferă o prelucrare aparte, destul de complexă.

Semnalul de cromatică de 4,43 MHz se obține din cel de 627kHz cules de pe banda magnetică, printr-un proces similar cu cel de heterodinare.

Oscilatorul cu frecvență de 2,508MHz (controlat de frecvența liniilor) este divizat cu 4 (rezultă 627MHz), iar faza este rotită pentru a se preveni apariția diafotilor.

Al doilea oscilator auxiliar are frecvența de 4,43MHz și este pilotat de semnalul de "burst" din semnalul de

ieșire. Din amestecul frecvențelor celor două oscilatoare se reconstituie frecvențele de 5,06MHz și, în secundar, cea de 4,43MHz.

Cromatică PAL (reconstituită) este trecută printr-un filtru "pieptene" al cărui scop este de a elimina diafotia cromatică.

În final, se reîntâlnesc cele două componente ale semnalului video-complex, luminanța și cromatică, în etajul de AMESTEC SEMNAL Y CU SEMNAL C, semnalul rezultat fiind trimis către MODULATORUL DE RADIOFRECVENȚĂ (al canalului 36) și către blocul de IEȘIRI de linie (VIDEO OUT).

Menționăm că, în scopul simplificării acestei scheme bloc în modul de lucru "redare", s-a făcut abstracție de calea de sunet, prezentându-se doar calea de imagine. Funcționarea acesteia (mult mai simplă) va fi prezentată ulterior.

(continuare în numărul următor)

## DIODA "LAMBDA"

ing. Gheorghe Revenco

Prin interconectarea a două tranzistoare complementare cu efect de câmp de tip jonctiune, ca în schema din **figura 1**, se obține o diodă echivalentă, a cărei curbă de variație a curentului în funcție de tensiunea aplicată este redată în **figura 2**. Acest ansamblu este denumit în literatura de specialitate și dioda "lambda".

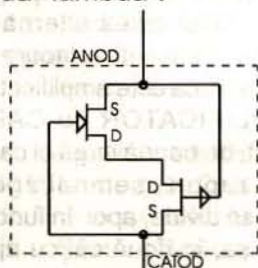


Figura 1

După cum se vede, această diodă prezintă o zonă de rezistență negativă, pentru anumite valori ale tensiunii de polarizare. Pentru obținerea efectului de rezistență

negativă, cele două tranzistoare nu trebuie să fie neapărat împerecheate, nefiind vorba de un montaj în contratimp. Funcție de parametrii celor două tranzistoare, se poate obține o diversitate de curbe, cu diverse valori ale curentului de vârf  $I_v$  și ale zonei de rezistență negativă.

După cum este de așteptat, aplicațiile de bază ale unui dispozitiv astfel sintetizat sunt în domeniul oscilatoarelor, avantajele constând în posibilitatea funcționării într-o gamă foarte largă de frecvențe - din AF până în VHF - cu foarte puține elemente de montaj. Singurul lucru care trebuie făcut pentru a obține un oscilator este de a insera "dioda" cu un circuit oscilant și de a-i asigura o polarizare în zona de rezistență negativă. Această zonă fiind

destul de largă, punctul de amorsare a oscilațiilor nu este critic și, dacă nu se urmăresc și unele performanțe energetice, nici nu este necesar vreun element de reglaj al polarizării.

O altă calitate a dispozitivului constă în faptul că poate funcționa simultan pe două frecvențe, dacă acestea sunt suficient de depărtate.

În **figura 3** se prezintă o schemă care poate oscila simultan atât în radiofrecvență cât și în audio frecvență, rezultatul fiind un

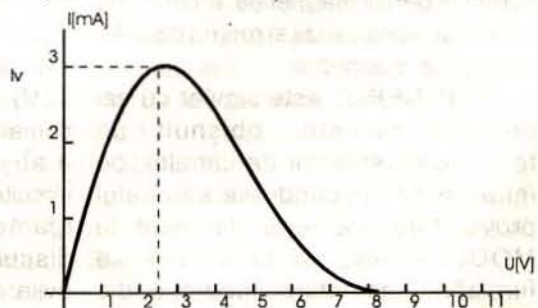


Figura 2





# RADIORECEPTOR F.M. CU TDA7000

Aurelian Lăzăroiu  
ing. Cătălin Lăzăroiu

### Introducere

Radioreceptorul prezentat în acest material permite recepția monofonică a posturilor de radiodifuziune care emit în cele două benzi de unde ultrascurte.

Construcția se adresează începătorilor care nu dispun de componentele specifice realizării unui receptor superheterodină clasic, sau celor care nu au acces la aparatura de laborator, necesară acordării circuitelor. Radioreceptorul prezentat este foarte simplu, nu reclamă reglaje și funcționează de la prima încercare; construcția sa poate fi abordată de către orice electronist amator, chiar lipsit de experiență.

Componenta principală a receptorului este circuitul integrat TDA7000, existent în multe dintre magazinele specializate ale pieței românești. Circuitul integrat TDA7000 este produs de firma PHILIPS și face parte dintr-o serie specializată pentru radioreceptoare FM-UUS. Din această categorie fac parte și circuitele integrate TDA7010T (variante miniaturizată a circuitului integrat TDA7000, produs în capsulă S0-16) și TDA7020T (receptor FM stereo). Asupra acestuia din urmă vom reveni într-un număr viitor al revistei noastre.

TDA7000 este un circuit integrat complex, cu grad ridicat de integrare, produs în capsula DIL-18. Circuitul

conține mai multe blocuri funcționale, dintre care amintim: oscilator local, mixer, filtre active Sallen-Key, limitator, corelator controlat, demodulator în cuadratură și circuite speciale de muting, de comprimare a modulației de frecvență și o buclă de stabilizare a frecvenței.

Spre deosebire de schemele clasice de receptoare FM, în care valoarea frecvenței intermediare este de 10,7 MHz, circuitul integrat TDA7000 operează cu o valoare foarte scăzută, respectiv 70kHz. De aici rezultă simplitatea receptorului realizat cu acest circuit integrat, care nu conține filtre LC și piezoceramice. Operarea circuitului integrat TDA7000 la frecvența intermediară de 70kHz este posibilă datorită blocului de compresie a modulației de frecvență. Se știe că deviația de frecvență a purtătoarei de emisie este de  $\pm 75$ kHz, pentru un grad de modulație egal cu 100%; această deviație este comprimată la 15kHz (pentru profunzime maximă a modulației), în cazul circuitului integrat TDA7000.

În încheierea acestei scurte introduceri, menționăm că circuitul integrat TDA7000 se alimentează la tensiuni cuprinse între 3 și 5V, la un consum de circa 7+8mA. Nivelul semnalului audio la bornele circuitului de dezaccentuare (format din grupul RC, conectat la terminalul 2), este de

minim 75mVrms; distorsiunile armonice sunt de maxim 2,5%.

Circuitul integrat TDA7000 permite realizarea unui radioreceptor FM simplu, cu acord silențios (muting) și sensibilitate ridicată.

### Prezentare radioreceptor

În schema din figura 1 se prezintă configurația generală a receptorului propus pentru realizare. Se poate observa că partea de radiofrecvență, realizată cu TDA7000, are numai câteva condensatoare și două bobine. Bobina L1 împreună cu cele două condensatoare asociate formează un circuit acordat la mijlocul benzii ce urmează a fi recepționată. Bobina L2 împreună cu capacitatea variabilă conectată în punctul X formează un circuit oscilant cu frecvența variabilă, prin intermediul căruia se realizează acordul pe post.

Partea de audiofrecvență a receptorului este compusă dintr-un repetor pe emitor (folosit pentru a asigura atacul optim al corectorului de ton) și un amplificator de putere cu circuitul integrat TBA810S, TBA810AS sau A210K. Pentru o tensiune de alimentare a etajului final de 12+15V, se poate obține, pe un difuzor cu impedanța de 4Ω, o putere de 2+3W.

Trebuie observat că, atât configurația cât și valorile componentelor corectorului de ton diferă puțin față de cele specifice

semnal de radiofrecvență modulată în amplitudine cu semnal de audiofrecvență. Dacă se dorește numai unul din semnale, se scurtcircuitază circuitul oscilant

corespunzător semnalului nedorit.

Frecvența de oscilație este aproximativ cea corespunzătoare frecvenței de rezonanță proprie a circuitului, influența tranzistoarelor fiind mai pronunțată pentru frecvențele mai mari.

Pentru valorile componentelor din figura 3, frecvențele de oscilație sunt aproximativ 40MHz în RF și 1kHz în AF.

Puterea de ieșire este de aproximativ 25mW pentru  $U_b=6V$ .

Un astfel de circuit foarte simplu poate fi folosit

ca o sursă de semnal pentru o multitudine de scopuri experimentale, pentru unele depanări în teren, sau ca radiobaliză, dacă i se conectează și o antenă.

Pornind însă de la acest montaj, adăugând unele elemente de reglaj al frecvenței și al nivelului, se poate realiza un mic generator de semnale.

Performanțele în ceea ce privește stabilitatea frecvenței sunt mediocre, depinzând foarte mult de elementele circuitelor oscilante.

### Bibliografie:

ELECTRONIX, iunie 1985

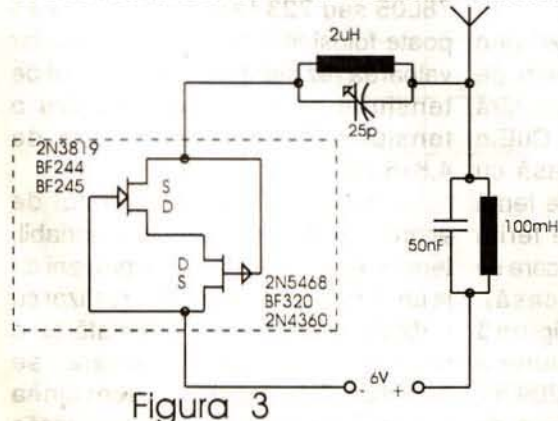


Figura 3





variantei tipice. Acestea au fost în așa fel alese încât să nu fie necesar un etaj suplimentar de amplificare în tensiune, iar calitatea sunetului redat pe difuzoare mici, montate în casete de material plastic, să fie optimă.

Într-o variantă mai simplă se poate folosi ca amplificator final, circuitul integrat TBA790T. Configurația terminalelor și valorile componentelor aferente (cu excepția capacităților de compensare în frecvență, care vor fi tatonate), rămân neschimbate. În această situație, montajul se alimentează de la o sursă cu tensiunea de 8-12V; puterea de audiofrecvență pe un difuzor cu

În **figurile 3 și 4** se arată circuitele care pot fi conectate în punctul X al schemei din **figura 1** pentru realizarea acordului pe post, fie prin intermediul unui condensator variabil, fie printr-o diodă varicap.

În **figura 3a** este indicat circuitul de acord cu condensator variabil, valabil pentru recepționarea continuă a celor două game UUS, iar în **figura 3b**, pentru game separate. În **figura 4** este indicat modul de control în c.c. al diodei varicap BB139, pentru recepționarea ambelor game UUS. Circuitul din **figura 4a** permite realizarea acordului continuu, prin intermediul unui potențiomtru cu

exemplu, în radioreceptoarele GLORIA). Potențiometrele din **figura 4** pot fi obișnuite (cu diametru cât mai mare și eventual cu demultiplicator), dar se preferă cele de tip helipot. Semireglabilele din **figura 4b** sunt de tip helitrim și se vor monta în așa fel încât să permită accesul ușor din exterior, în vederea unor corecții periodice sau reprogramări.

Dioda varicap, de tip BB139, se conectează între punctul X și terminalul 5 al circuitului integrat TDA7000. Circuitele de acord, oricare ar fi ele, se vor plasa în imediata apropiere a circuitului integrat. Se recomandă ecranarea întregului bloc

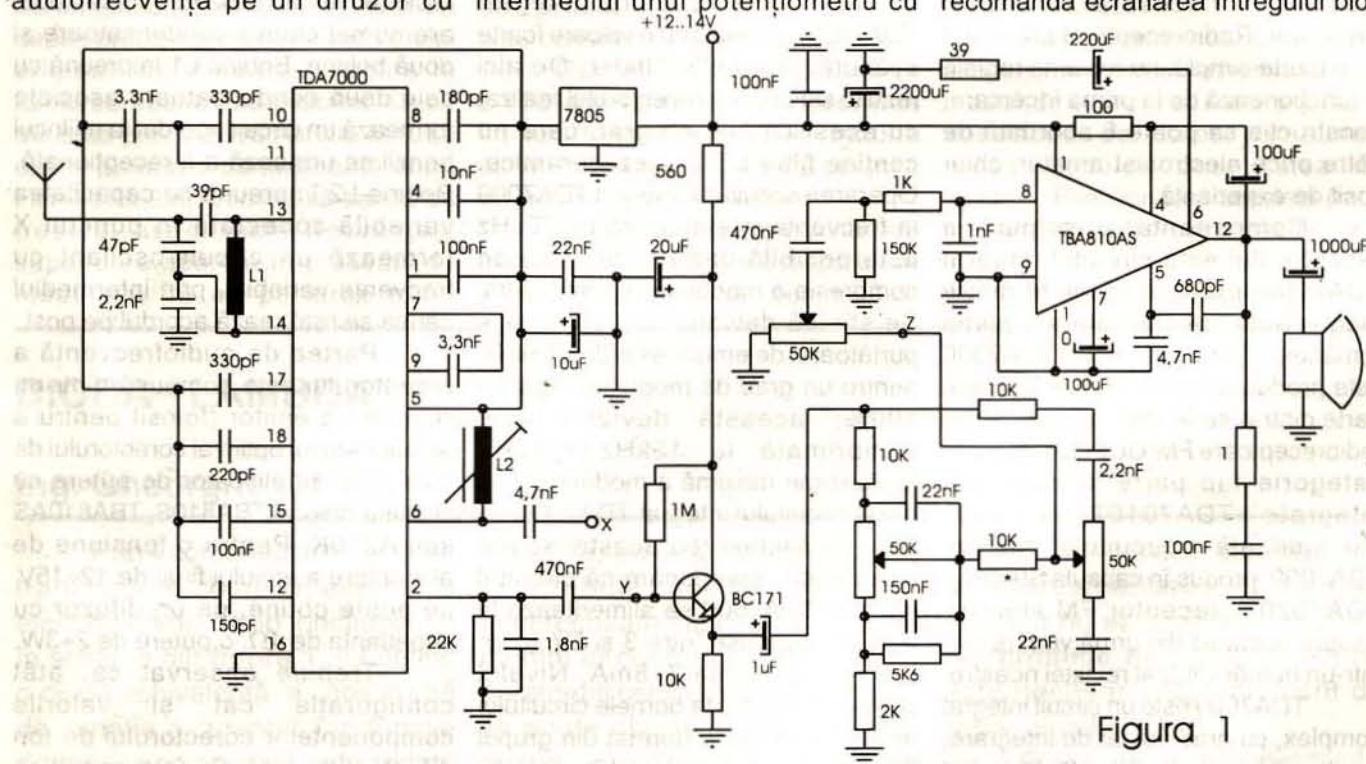


Figura 1

impedanța de 8Ω, este de 0,5-1W.

Schema se poate simplifica și mai mult, prin excluderea repetorului și a corectorului de ton. În locul acestora se conectează între ieșirea circuitului integrat TDA7000 (punctul Y) și intrarea amplificatorului audio (punctul Z), un corector de ton cu două poziții, așa cum se arată în **figura 2**. Prin intermediul semireglabilului de 10KΩ se stabilește răspunsul optim în frecvență, adecvat difuzorului folosit.

Precizăm că atenuarea mare introdusă de corectoarele de ton (circa 14dB) este compensată de valoarea ridicată a tensiunii de audiofrecvență disponibilă la ieșirea circuitului integrat TDA7000, valoare cuprinsă între 75 și 200mVrms, în funcție de exemplarul utilizat.

caracteristică de variație liniară. Circuitul din **figura 4b** este prevăzut suplimentar cu posibilitatea acordului pe frecvențe prestabilite (posturi fixe), prin intermediul unor potențiometre semireglabile.

#### Detalii constructive

Bobina L1 se realizează prin bobinarea a 5 spire, CuEm 0,6mm, pe o carcasă cu diametrul de 5mm, fără miez. Bobina L2 are 7 spire, CuEm 0,6mm, bobinate pe o carcasă cu diametrul de 5mm, cu miez de ferită (se recomandă miezurile de ferită înglobate în montura de plastic care se înșurubează în carcasă). Condensatoarele variabile din **figura 3** sunt constituite dintr-o secțiune a condensatorului HOPT-IEI P22099H, cu capacitatea de 6+24pF (folosite, de

de radiofrecvență, constituit din TDA7000 și componentele aferente.

Datorită valorii reduse a curentului consumat de circuitul integrat TDA7000, stabilizatorul de tensiune 7805 poate fi înlocuit cu 78L05 sau 723 (acesta din urmă se poate folosi fără tranzistor extern, iar valoarea rezistențelor din divizorul de tensiune se calculează pentru o tensiune stabilizată la ieșire de 4,8+5,2V).

În cazul în care circuitul de acord folosește condensator variabil, tensiunea stabilizată poate proveni de la un stabilizator parametric realizat cu o diodă Zener PL4V7 înseriată cu o rezistență a cărei valoare se calculează în funcție de tensiunea debitată de redresor. La realizarea



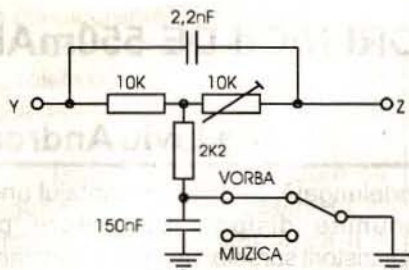


Figura 2

cablajului amplificatorului final se va avea în vedere evitarea buclilor de masă, prin conectarea corectă a celor două terminale de masă și a componentelor asociate.

Menționăm că valorile componentelor pasive folosite în schema acestui radioreceptor nu sunt critice, putând fi utilizate componente cu toleranță de 5+10%.

Aparatul prezentat poate fi realizat în caseta unui receptor industrial scos din uz. Așa de exemplu, varianta cu circuitul integrat TBA810S/A210K se poate monta în caseta radioreceptorului GLORIA, de la care se recuperează difuzorul (4Ω), condensatorul variabil, potențiometrele, antena telescopică și eventual, transformatorul de rețea.

Varianta simplificată, cu TBA790T și corector de ton cu două poziții, se poate monta în caseta radioreceptorului COSMOS 5, de la care se recuperează difuzorul (7+8Ω), antena telescopică și alimentatorul. În ceea ce privește circuitul de acord, acesta poate fi cel din figura 4. Menționăm că se poate folosi pentru acord și condensatorul variabil existent în COSMOS 5, chiar dacă acesta nu este prevăzut cu secțiuni pentru UUS.

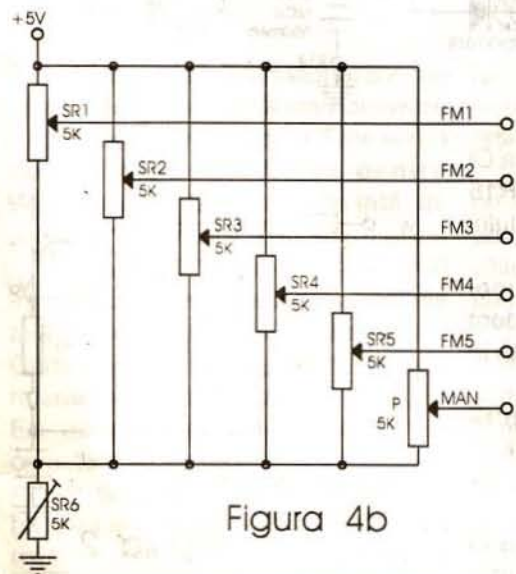


Figura 4b

În acest scop, se conectează în paralel cu L2 un condensator de 18pF, iar una dintre secțiunile condensatorului variabil se cuplează în punctul X, printr-un condensator de 33pF.

Se recomandă folosirea unei antene telescopice, orientabile; în lipsa acestora se poate utiliza cu succes un fir flexibil lițat, cu lungimea de circa 30+60cm.

**Reglaje**

Așa cum am arătat anterior, folosirea circuitului integrat TDA7000 presupune reglaje minime, care se pot efectua fără aparate de laborator. De fapt, este vorba de un singur reglaj, care vizează stabilirea domeniului de variație a frecvenței oscilatorului local. Pentru circuitul de acord prezentat în figura 3a, reglajul constă în găsirea poziției miezului bobinei L2, care să permită recepționarea ambelor benzi.

În ceea ce privește circuitul de acord din figura 3b, acesta presupune reglarea coordonată a miezului bobinei L2 și a celor două condensatoare ajustabile, în așa fel încât, prin comutare, să se recepționeze una sau alta dintre benzile UUS.

Pentru reglarea circuitului de acord din figura 4a se poziționează mai întâi cursorul potențiometrului P la plusul sursei de 5V; reglând miezul bobinei L2, se stabilește limita inferioară a benzii ce urmează a fi recepționată. Se poziționează cursorul

potențiometrului P la cealaltă extremitate și se acționează semireglabilul SR, pentru fixarea limitei superioare a benzii.

Pentru circuitul de acord din figura 4b, cu comutatorul S în poziția MANUAL, reglajul decurge exact ca în cazul anterior, cu precizarea că semireglabilul ce trebuie acționat pentru stabilirea limitei superioare a benzii care urmează a fi recepționată este SR6. Pentru programarea posturilor fixe se reglează fiecare dintre semireglabilele SR1+SR5 pe postul dorit, cu comutatorul S în poziția corespunzătoare semireglabilului acționat. Menționăm că, pentru ambele circuite de acord din figura 4, reglajul se poate face în așa fel încât să permită recepționarea posturilor din ambele benzi UUS.

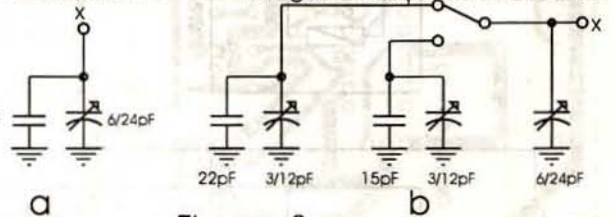


Figura 3

corespunzătoare a antenei este foarte importantă pentru calitatea semnalului audio. De aceea, se recomandă orientarea optimă pentru fiecare post în parte. În cazul recepționării unor posturi îndepărtate sau cu putere redusă, se poate încerca conectarea antenei direct la capătul cald al bobinei L1 (terminalul 13 al circuitului integrat TDA7000), în scopul mării sensibilității. Prin acest artificiu s-a obținut o îmbunătățire substanțială a sensibilității în cazul recepționării postului de radio SOFIA-BULGARIA.

**Concluzii**

În acest material am prezentat un radioreceptor FM monofonic, realizat cu circuitul integrat TDA7000. Deși simplu, receptorul se caracterizează printr-o sensibilitate și selectivitate ridicată, recepționând în București peste douăzeci de posturi de radiodifuziune, precum și canalele de sunet asociate celor două posturi ale Televiziunii Naționale.

Evaluarea corectă a calității receptorului realizat cu TDA7000 se poate face în timpul recepționării unuia dintre posturile Societății Române de Radiodifuziune (România muzical, Antena Bucureștilor, R3).

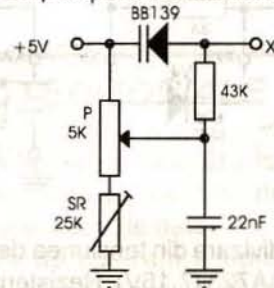


Figura 4a





# ÎNCĂRCĂTOR PENTRU ACUMULATORI NiCd DE 550mAh

ing. Liviu Andron

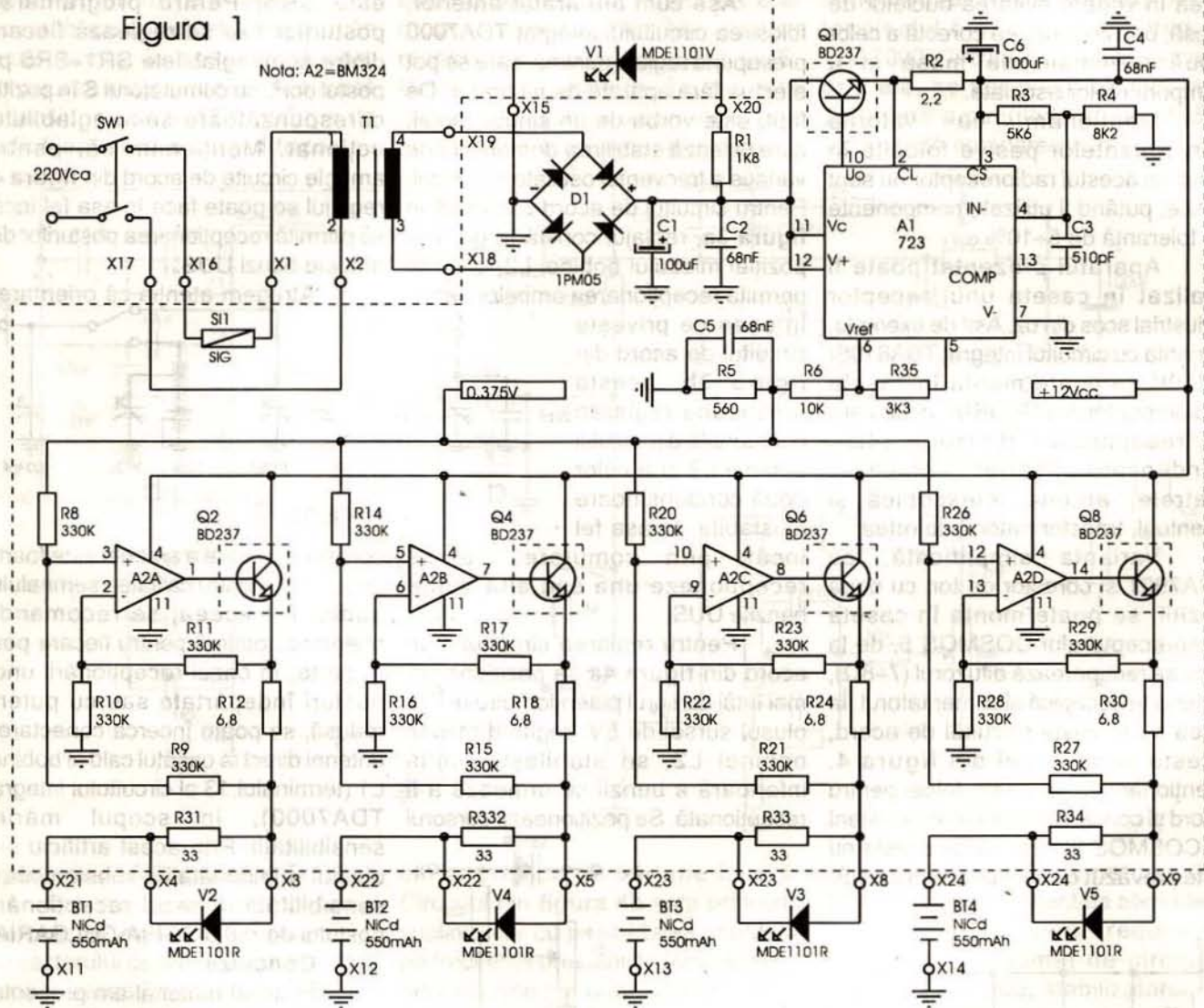
Montajul prezentat în **figura 1** asigură încărcarea simultană a 4 celule NiCd de 550mA.h, prin procedeul de încărcare *de durată*. Încărcarea se realizează timp de 16 ore, la un curent de 55mA (C/10).

tensiune de alimentare de 15V.

Sursele de curent constant sunt comandate în tensiune. Curentul de încărcare este *independent* de tensiunea celulei. Tensiunea de comandă (0,375V) este obținută prin

înelungată, există dezavantajul unei anumite disipații de putere pe tranzistorii surselor de curent constant. Se folosesc tranzistori BD237 cu radiatoare de cca. 5cm<sup>2</sup>, asigurând o subîncărcare substanțială în putere,

Figura 1



Încărcătorul este destinat celulelor NiCd ermetice, în formă de disc, tip D-0.55C (D) (tensiune 1,2V; diametru 34,6mm; înălțime 9,8mm).

Celula D-0.55C intră și în compunerea bateriilor NiCd de tip 3D-0.55C (3,6V), 4D-0.55C (4,8V), 5D-0.55C (6V), 6D-0.55C (7,2V), 7D-0.55C (8,4V), 10D-0.55-1C (12V), 10D-0.55C1 (12V). Aceste baterii au aceeași capacitate de 550mA.h și pot fi încărcate, de asemenea, cu acest montaj, cu excepția ultimelor două (de 12V), pentru care trebuie asigurată o

divizare din tensiunea de referință a CI  $\beta$ A723 (7,15V). Rezistențele R12, R18 și R30 asigură programarea curentului de încărcare (0,375V/6.8 $\Omega$ ).

Schema de principiu a unei surse de curent constant independent de tensiunea celulei este prezentată în **figura 2**.

Rezistorii R31...34 asigură polarizarea corespunzătoare a LED-urilor indicatoare ale curentilor de încărcare.

Întrucât încărcarea se face în c.c. într-o perioadă de timp

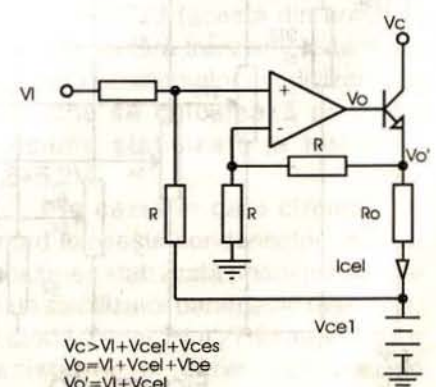


Figura 2





din considerente de fiabilitate.

Locașurile de fixare pentru capsulele celulelor se realizează din placă de sticlitolit dublu placat pe care se lipesc cleme din alamă.

Transformatorul trebuie să asigure cca. 14,5Vef/250mAef în sarcină maximă (încărcarea a 4 celule).

Curentul de descărcare maxim al unei celule, după decuplarea alimentării și până la scoaterea din încărcător, este sub 10μA.

Consumul în gol, fără celule la încărcat, este de cca. 20mAcc, iar în sarcină maximă, de cca. 250mAcc.

Tranzistorul Q1 se montează pe un radiator de cca. 15 cm<sup>2</sup>.

Încărcătorul poate fi ușor adaptat pentru încărcarea celulelor NiCd de 260mA.h de tipul D-0.26C(D-0.26D) și a bateriilor construite cu aceste celule: 4D-0.26D(4,8V), 5D-0.26D(6V), 7D-0.26CII(8,4V), 10D-0.26C(12V). Trebuie asigurată o tensiune de comandă de 0,177V, ceea ce înseamnă un curent de încărcare de 26mA. Rezistența R6 de 10kΩ se înlocuiește cu una de 22kΩ. Rezistențele de polarizare a LED-urilor, de 33Ω, se înlocuiesc cu rezistențe de 100Ω.

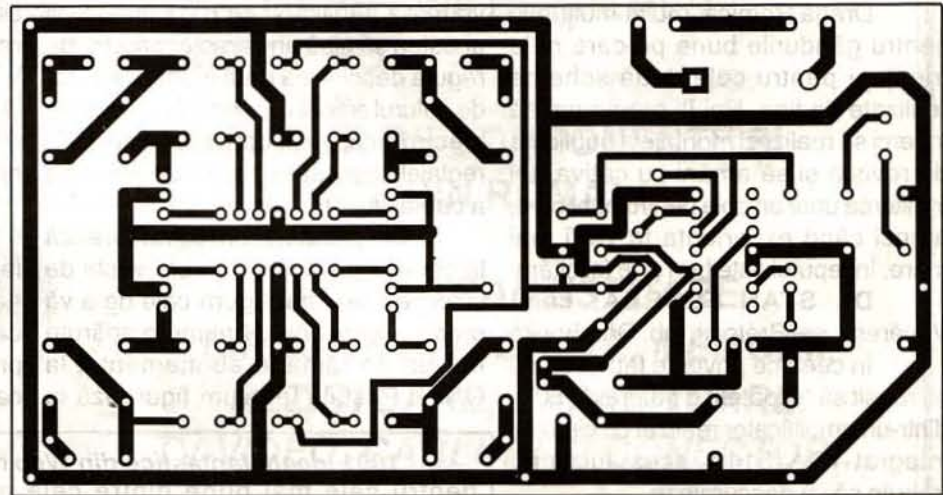
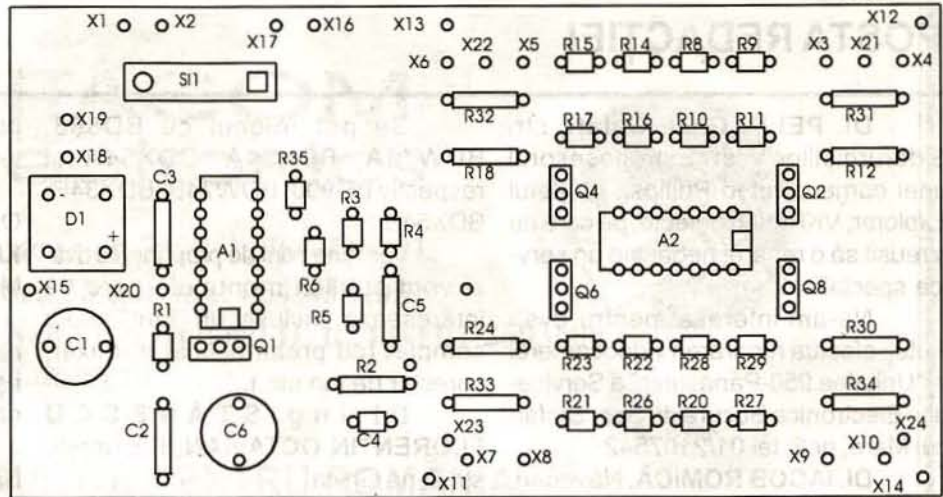


Figura 3

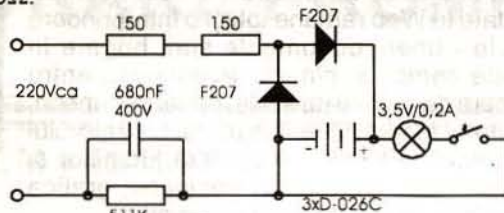


Figura 4

Figura 3 prezintă cablajul imprimat și amplasarea componentelor.

În figura 4 este prezentată schema electrică a unei lanterne alimentată de la 3 celule NiCd tip D-0.26C, având încărcător încorporat, conectat direct la rețeaua de 220Vca.

## NOUTĂȚI EDITORIALE

Editura ALL Educațional S.A. ne oferă, în colecția **software/hardware** o nouă lucrare interesantă. Este vorba despre **Microsoft Acces pentru Windows '95. Ghid de referință**, de James E. Powell.

Este o lucrare utilă atât începătorilor, cât și celor cu cunoștințe avansate în domeniul bazelor de date. Cartea reprezintă un adevărat ghid de referință util în timpul lucrului cu Acces. Ea acoperă practic principalele caracteristici ale programului Microsoft Acces destinat proiectării și utilizării bazelor de date. Lucrarea conține o trecere în revistă a conceptelor

fundamentale necesare începătorilor pentru înțelegerea procesului de proiectare a unei baze de date.

Seturile de ilustrații simple, observațiile, sugestiile și atenționările, precum și numeroasele ilustrații permit cititorului să realizeze mai mult, într-un timp mai scurt.

**Osciloscopul catodic. Ghid practic de utilizare** - Șerban Naicu, Emil Sofron și Ștefan Oprea, constituie o altă lucrare utilă electroniștilor.

Utilitatea lucrării constă în aceea că furnizează electroniștilor detalii funcționale și constructive ale

osciloscopului catodic, care permit o folosire extrem de eficientă a acestuia, în condiții de performanță sporite.

Lucrarea conține atât aspecte teoretice fundamentale privind funcționarea osciloscopului catodic, cât și modalități concrete de estimare și evaluare a performanțelor și caracteristicilor tehnice ale acestui aparat.

Pentru a veni în sprijinul utilizatorilor, din punct de vedere practic, autorii dedică un amplu capitol prezentării tuturor tipurilor de osciloscopia catodice care s-au produs în România.



## POȘTA REDACȚIEI

**DI. PELIN GIGI, Galați,** str. Siderurgiștilor Vest. Este posesorul unei camere video Philips, modelul Explorer, VKR6860 defecte, pe care nu a reușit să o repare, negăsind un serviciu specializat.

Ne-am interesat pentru dvs.: Puteți efectua repararea videocamerei la "Unitatea 950-Panasonic" a Serviciului Electronica București, Șos. Ștefan cel Mare, nr.8, tel.01/2107542

**DI. IACOB ROMICĂ, Năvodari,** str. Midiei (12 ani)

Dragă Romică, multe mulțumiri pentru gândurile bune pe care ni le trimiți și pentru cele două scheme realizate de tine. Noi îți propunem să încerci să realizezi montajele publicate de revistă și să amâni cu câțiva ani trimiterea unor articole pentru publicare, atunci când experiența ta va fi mai mare. Începutul este bun și te felicităm.

**DI. STAN FLOREA, com. Văcărești, sat Brătești, jub. Dâmbovița**  
În ceea ce privește faptul că nu ați reușit să "scoateți" o putere de 50W dintr-un amplificator realizat cu circuitul integrat TDA1514A, acest lucru nu trebuie să vă descurajeze.

Într-adevăr CI TDA1514A, realizat de firma Philips, este un amplificator de 50W de înaltă performanță (Hi-Fi), dar această putere anunțată de producător se obține numai în condiții ideale: o răcire extrem de bună a integratului, o tensiune de alimentare apropiată de cea maximă ( $\pm 30V$ ), o rezistență de sarcină cât mai redusă ( $4\Omega$ ) etc. Iar dacă puterea obținută se apropie de cea maximă de catalog, distorsiunile cresc.

În concluzie, nu considerăm că cel mai important lucru în cazul unui amplificator de audiofrecvență este obținerea puterii maxime de catalog, ci a unui compromis optim între puterea de ieșire și calitatea sunetului redat (distorsiuni minime).

**DI. TEȘU CONSTANTIN,** Botoșani, str. Aleea Liceului

Tranzistoarele finale din schema amplificatorului de audiofrecvență care vă interesează, de tip BD647 și BD648 sunt tranzistoare de tip Darlington de putere, cu Si, de tip npn și respectiv pnp, având  $U_{cb}=80V$ ,  $I_c=8A$  și  $P_{max}=62,5W$  și sunt fabricate de IPRS Băneasa.

Se pot înlocui cu BD898, BDW74A, BDX34A, BDX54A și respectiv BD900, BDW74B, BDX34B, BDX54B.

Vom ține cont de propunerile dvs. și vom publica montajele care vă interesează, inclusiv un "lanț" audio complet (cu preamplificator, mixer, corector de ton etc.).

**D I I n g . S T Ă N E S C U FLORENTIN OCTAVIAN,** București, str. D-na Ghica

Primim cu plăcere articole în vederea publicării, cu rugămintea ca acestea să aibă un caracter practic, de regulă descrierea unui montaj realizat de autorul articolului, conținând schema electronică, explicarea funcționării, reglajele necesare, modul de realizare a cablajului etc.

Din păcate, redacția nu livrează la cereri individuale numere vechi de colecție. Cea mai sigură cale de a vă procura toate cele 11 numere apărute într-un an rămâne abonamentul la Oficiul Poștal (Tehnium figurează la

poziția 4385 din Catalogul Presei Interne).

**DI. ing. ADRIAN CODOBAN,** Oradea, str. Gen. Magheru  
**DI. ing. IULIAN HORAȚIU,** Vaslui, str. Ștefan cel Mare

Articolul trimis de dvs. a fost reținut în vederea publicării. Vă așteptăm și cu alte materiale (având un caracter cât mai practic).

**DI. AFUMATU ALEXANDRU,** Băilești, str. Cernei, jud. Dolj

Pentru procurarea oricăror componente și materiale electronice vă recomandăm să vă adresați firmei VITACOM ELECTRONICS, Cluj-Napoca, str. Pasteur, nr.73 (tel.064/438401) sau București, str. Popa Nan, nr.9 (tel. 01/2503606).

### Nota redacției

Mulțumim tuturor cititorilor pentru felicitările și urările de bine adresate și ne vom strădui să răspundem - în cadrul acestei rubrici - tuturor problemelor (cu caracter mai general) care ni se ridică prin scrisorile dvs. (ȘN)

**1001 locații fantastice din Web** reprezintă un ghid pentru cele mai bune dintre cele mai bune locații (*homepages*), care permite economia de timp și efort în căutarea informației dorite. Și, pentru că descoperirea produselor de calitate în Web rămâne totuși o întreprindere destul de aleatorie - unele documente sunt bogate în informație, ilustrate copios și plasate avantajos pentru navigația în Web, spre deosebire de altele, banale și, uneori, chiar vulgare -, autorul lucrării vine în ajutorul utilizatorului cărții cu câteva criterii radicale, ce conferă locațiilor și calificativul de *fantastice*: ușurința în navigație; grafica atractivă; bogăția informației; atitudinea informației.

Volumul oferă acele locații care prezintă o garanție în stabilitate și, în plus, acestea au fost grupate pe categorii, fără a omite, la sfârșitul fiecăreia dintre ele, o listare a unor locații suplimentare, opționale.

Autorul, **Edward J. Renehan jr.**, este de profesie istoric și biograf, dar deține o experiență vastă în *navigația* prin World Wide Web, fapt care l-a făcut să se numere printre colaboratorii apropiați ai editurii *Jamsa Press*.



Grupul Editorial ALL vă pune la dispoziție serviciul

## CARTEA PRIN POȘTĂ

și peste 250 de titluri din toate domeniile!

Sunați la tel. 01/311.15.47, 01/312.18.21, sau scrieți-ne pe adresa: O.P. 12, C.P. 107, București și veți beneficia permanent de avantajele pe care vi le oferă "Cartea prin poștă":

- o reducere de 10% din valoarea comenzii
- acces gratuit la cataloagele noastre

**NOI VĂ ADUCEM CĂRȚILE ACASĂ!**





**VITACOM**  
**Electronics**

CLUJ-NAPOCA, str. Pasteur nr. 73, tel: 064-438401,  
BBS: 064-438402 (după ora 16:30), fax: 064-438403  
BUCURESTI, str. Popa Nan nr.9, sectorul II, tel/fax: 01-2503606,  
e-mail: vitacom@vitacom.dntej.ro

**DISTRIBUITOR PENTRU ROMÂNIA:**

- TRANSFORMATOARE LINII HR-DIEMEN
- TELECOMENZI TIP HQ

**CEL MAI MARE DISTRIBUITOR DE COMPONENTE ȘI  
MATERIALE ELECTRONICE DIN ROMÂNIA:**

*DIODE, TRANZISTOARE,  
CIRCUITE INTEGRATE, MEMORII,  
REZISTOARE, CAPACITOARE,  
TV-VIDEO, CABLURI ȘI CONECTORI...*

**LIVRARE PROMPTĂ DIN STOC !**

TEHNIUM • 11/1997

**CUPRINS:**

- ELECTRONICA LA ZI**
- Privire generală asupra sistemului paging - ing. Iancu Rădulescu Pag. 1
- AUDIO**
- Amplificatoare de audiofrecvență - proiectare și realizare  
- ing. Nicolae Sfetcu Pag. 3
- Îmbunătățirea corecțiilor de ton la amplificatoarele audio de putere  
- ing. Florin Gruia Pag. 7
- Amplificator logaritmic - ing. Dragoș Marinescu Pag. 9
- VIDEO-T.V.**
- Depanarea televizoarelor în culori (X) - ing. Șerban Naicu și  
ing. Horia Radu Ciobănescu Pag. 10
- Funcționarea și depanarea videocasetofoanelor  
- ing. Șerban Naicu și ing. Florin Gruia Pag. 15
- LABORATOR**
- Dioda "lambda" - ing. Gheorghe Revenco Pag. 18
- Radioreceptor FM cu TDA7000 - Aurelian Lăzăroiu și ing. Cătălin Lăzăroiu Pag. 19
- Încărcător pentru acumulatori NiCd de 550mA.h - ing. Liviu Andron Pag. 22
- Poșta redacției** Pag. 24



**DIN SUMARUL NUMERELOR URMĂTOARE:**

**Telefonia mobilă digitală - procesoare audio**

**Preamplificator audio**

**Eliminarea zgomotului de rețea**

**Amplificator liniar de putere pentru banda de 14 MHz**

**Radioreceptoare CB**

**Îmbunătățirea calității imaginii la monitoarele monocrom**

**Depanarea televizoarelor în culori - sursele de alimentare**

**Depanarea videocasetofoanelor - partea mecanică**

**Generator de precizie pentru forme de undă**

4500 lei

ISSN 1223-7000

Revistă editată de S.C. TRANVAAL ELECTRONICS SRL