

Tehniuim

nr. 2/2000

Revistă lunară pentru electroniști

DIN SUMAR

- Amplificator audio hibrid
- VU-metru
- Amplificator de audiofrecvență Hi-Fi de putere
- Totul despre ... MX294
- Demodulator sincron
- Alimentator 0-20V/1A
- Sursă de alimentare opțională pentru TV-AN cu 3,5 sau 6 Ci
- Voltmetru digital cu 3 1/2 digiți
- Generator de impulsuri dreptunghiulare
- Conversie analog-digitală cu microcontroler
- Temporizator pentru sirenă



HEINRICH RUDOLPH HERTZ

- descoperitorul undelor electromagnetice -

Numele fizicianului german **Hertz** este cunoscut în mod implicit oricărei persoane care are și cele mai vagi cunoștințe în domeniul electricității. Fiindcă oricine a auzit de undele hertziene (sau electromagnetice) sau de unitatea de măsură pentru frecvență - hertzul (Hz).

Așadar, cine este savantul al cărui nume îl poartă două dintre cele mai importante noțiuni din domeniul electricității?

Revista **TEHNIUM** își face, ca de obicei, datoria de a-i informa pe cititorii săi în legătură cu cele mai importante personalități din istoria mondială a electronicii.

Heinrich Rudolph Hertz s-a născut pe 22 februarie 1857 în Germania, la Hamburg. Tatăl său era un cunoscut jurist.

În tinerețe, lui **Heinrich** îi plăcea să construiască diverse instrumente în atelierul familiei sale.

Hertz și-a început studiile sale superioare la Universitatea din Berlin, unde a absolvit cu "magna cum laude", primind titlul de doctor în anul 1880. La Berlin a fost asistentul lui Hermann von Helmholtz, unul din cei mai cunoscuți fizicieni ai timpului.

În 1883, **Heinrich Hertz** a devenit lector în fizica teoretică la Universitatea din Kiel, iar doi ani mai târziu a fost numit profesor în fizică la Politehnica din Karlsruhe.

În anul 1886, **Hertz** s-a însurat cu Elisabeth Doll, fiica unui profesor din Karlsruhe, cu care a avut două fete.

În acea perioadă, anii '80 ai secolului trecut, fizicienii încercau să obțină dovezi experimentale ale undelor electromagnetice, a căror existență fusese prevăzută de ecuațiile matematice elaborate în anul 1873 de către omul de știință britanic James Clerk Maxwell.

În 1887 **Hertz** a testat experimentele lui Maxwell folosind un oscilator construit din butoane (tije) rotunde de alamă lustruite, fiecare dintre ele fiind conectat la o bobină de inducție, între ele existând un spațiu liber în care să se producă scântei. **Hertz** credea că, dacă previziunile lui Maxwell se vor dovedi corecte, vor fi transmise unde electromagnetice în timpul fiecărei serii de scântei. Pentru a confirma previziunile, **Hertz** a construit un receptor simplu, cu un conductor în buclă. La capetele buclei se aflau mici butoane (tije) separate

de un spațiu liber. Receptorul se găsea la câțiva yarzi de oscilator. Conform teoriei, dacă undele electromagnetice erau produse de scânteiile oscilatorului, atunci ele vor induce un curent în buclă, care va genera scântei în spațiul liber.

Acest lucru s-a produs, **Hertz** fiind cel care a făcut prima transmisie și recepție de unde electromagnetice din istoria științei.

Cu acest oscilator **Heinrich Hertz** a demonstrat două probleme. Pe de o parte, ceea ce Maxwell doar teoretizase, și anume că viteza de deplasare a undelor electromagnetice este egală cu viteza luminii și, a doua, cum se procedează pentru a face câmpurile electrice și magnetice să se "detășeze" de conductoare și să circule liber, ca unde electromagnetice. În modestia sa, **Hertz** credea că descoperirile sale nu erau de nici un folos practic. Dar, chiar și la nivel teoretic, realizările lui **Hertz** au adus zorii a ceea ce am putea numi "era electricității".

În anul 1891, fizicianul-matematician englez Sir Oliver Heaviside spunea: "Acum 3 ani undele electromagnetice nu existau (erau invizibile). Acum ele sunt vizibile pretutindeni".

O altă mare descoperire a sa este efectul fotoelectric.

Experimentele lui **Hertz** privind reflexia, refracția, polarizarea, interferența și viteza undelor electromagnetice au pus bazele inventării ulterioare a telegrafului fără fir și a radioului.

Heinrich Hertz a murit la 1 ianuarie 1894 la Bonn, Germania, în vârstă de doar 37 de ani, din cauza unei otrăviri a sângelui.

Sir Oliver Lodge i-a recunoscut lui **Hertz** adevăratele merite ale realizărilor sale, și la caracterizat astfel: "Era un suflet nobil, care a avut mulți admiratori. Cei care l-au cunoscut au fost copleșiți de modestia și fermeceți de amabilitatea sa. Era un prieten adevărat, un profesor respectat de studenții săi care veneau de la mare distanță să-l vadă, iar pentru familie soț și tată iubitor".

Lucrările științifice ale lui **Hertz** au fost traduse în engleză și publicate în 3 volume: "Unde electrice" (1893), "Lucrări diverse" (1896) și "Principiile mecanicii" (1899).

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 (16000 lei/număr de revistă).

Cititorii pot face **abonamente** și **direct la redacție**, expedind banii în contul TRANSVAAL ELECTRONICS SRL, nr. 251110004101025927211, Banca Internațională a Religiei - București, sucursala Unirii. Costul unui abonament la redacție este: 45.000lei pe trei luni, 90.000lei pe șase luni.

Periodicitate : apariție lunară.

- Materialele în vederea publicării se trimit recomandat pe adresa: **București, OP 77, CP 115**. Le așteptăm cu deosebit interes. Eventual, menționați și un număr de telefon la care puteți fi contactați.
- Articolele nepublicate nu se restituie.



AMPLIFICATOR AUDIO HIBRID

40W

ing. Aurelian Mateescu

În acest articol revenim la un montaj prezentat într-un număr anterior (Tehnum nr.2/1998), propunând modificări care îmbunătățesc performanțele schemei inițiale.

1. Caracteristici tehnice

- puterea nominală la ieșire: 40W pe o sarcină de 8Ω;
- banda de frecvență reprodusă: 30Hz-100kHz la puterea nominală;
- banda de frecvență (pentru o putere de 1W, cu neliniaritate de maxim -3dB) este de 10Hz-170kHz;
- viteza de creștere este de circa 15V/microsecundă;
- raportul semnal-zgomot mai bun de 95dB (în condițiile unei execuții corecte);
- distorsiunile armonice totale, pentru puterea nominală la ieșire (40W/8Ω), se situează în jurul valorii de 0,35%, cu un maxim de 0,78% la 10kHz, în domeniul de frecvență de maxim 20kHz;
- sensibilitatea la intrare, pentru puterea nominală la ieșire, este de 170mV;
- curentul catodic: 40mA.

Se observă o reală îmbunătățire a benzii de frecvență, care depășește acum 100kHz la capătul superior.

2. Schema electrică

Schema electrică a amplificatorului este prezentată în

figura 1, iar în figura 2 este prezentată schema alimentatorului.

Față de schema inițială s-au operat unele modificări în valorile componentelor și în valoarea unei tensiuni de alimentare. Au fost înlocuite tranzistoarele de tip BC639/640, care au tensiunea colector-bază de maxim 80V cu tranzistoare de seria BF, la care valoarea aceleiași tensiuni este de 250V, crescând astfel fiabilitatea totală a amplificatorului, lucru impus și de modificarea tensiunii de alimentare a montajului.

Următoarele componente au valori modificate, după cum urmează: R8=R12=R13=100Ω; R5=R6=10Ω; R10=R11=47kΩ; R14=27kΩ; R29=18kΩ; C3=C6=C7=C8=C9=100nF; R1=10kΩ, logaritm.

C10=4,7pF formează, împreună cu R27=100kΩ, circuitul de compensare în frecvență a amplificatorului. Experimental s-a dovedit că amplificatorul rămâne stabil și dacă C10 este eliminat. Pentru lărgirea benzii de frecvență și pentru liniarizarea acesteia a fost necesară creșterea valorii tensiunii de alimentare a ramurii negative de la -50V la -100V.

Alimentatorul, în varianta cea mai simplă, nu ridică probleme deosebite și se vor lua măsuri atente de protecția muncii având în vedere că tensiunea anodică de 470V este

periculoasă, iar un scurtcircuit poate conduce la explozia condensatorului electrolitic de filtraj care are valoare mare. Rezistența de 100kΩ, montată în paralel pe acest condensator, este de protecție, asigurând descărcarea acestuia la întreruperea alimentării cu energie.

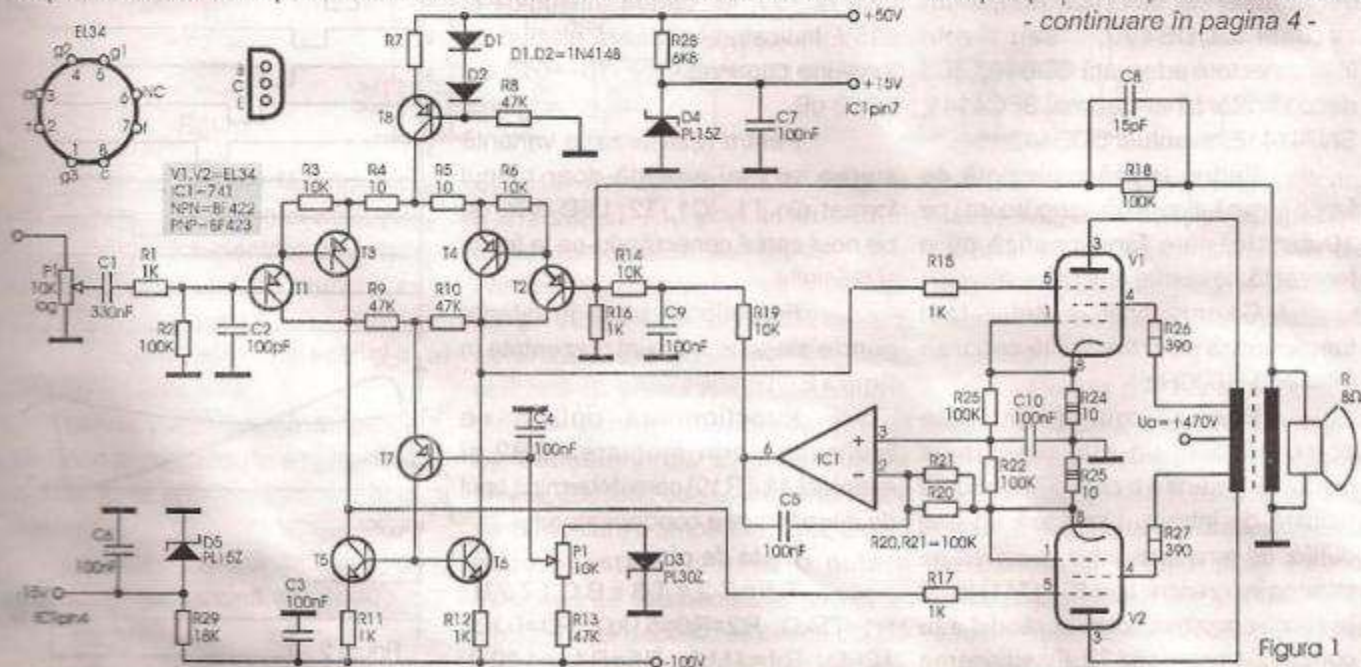
Pentru "puriști" se pot efectua următoarele îmbunătățiri:

- stabilizarea tensiunii de alimentare a preamplificatorului cu ajutorul unor CI stabilizatoare de tensiune sau al unui montaj cu tranzistoare;
- alimentarea în curent continuu a filamentelor tuburilor. Pentru aceasta tensiunea înfășurării de filament va crește la circa 9Vc.a., aceasta va fi redresată cu o punte de minim 3A, filtrată (2.200μF/25V) și stabilizată cu un CI specializat. Conexiunile la filamentele tuburilor se vor efectua cu conductori torsadați care se vor poziționa depărtat de montajul părții tranzistorizate și de traseele de semnal mic.

Recomandări Desigur că execuția sau procurarea transformatoarelor, în special a celor de ieșire nu este simplă, dar nu este o problemă insolubilă, dacă se dorește aceasta.

Pentru cei care au posibilități financiare mai bune, se poate contacta firma olandeză AMPLIMO, care poate livra prin poștă componentele de bază:

- continuare în pagina 4 -





Ciprian Dascălu

Montajul din figura 1 prezintă un indicator al nivelului de audiofrecvență (VU-metru) cu indicație logaritmică a nivelului de tensiune aplicat la intrare, respectiv liniară a nivelului de tensiune exprimat în decibeli (dB).

lui este dictată de nivelul tensiunii din emitorul T3, determinat de descărcarea exponențială a condensatorului C4. Descărcarea exponențială determină afișarea logaritmică a nivelului de tensiune.

R7=R8=R9=1kΩ; SR1=5kΩ; SR2=1kΩ; C1=C2=C3=4,7μF; C4=0,33μF; C5=0,5μF; D1=D2=EFD108; D3=1N4148; P1=P2=P3=P4=CDB400; IC1=741; IC2=490; IC3=SN74141

Bibliografie

Revista "Radio" (fosta URSS), nr.5/1982.

Partea logică poate fi înlocuită

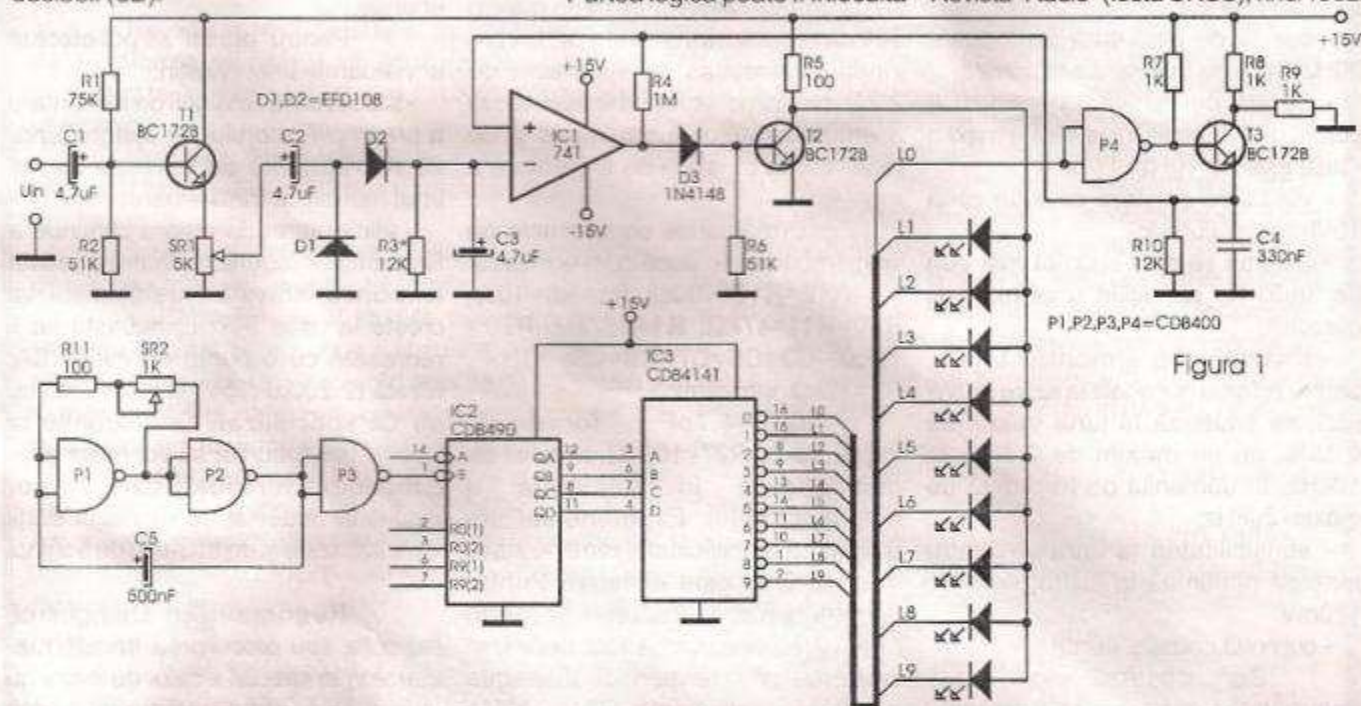


Figura 1

Schema electrică se compune din două blocuri: partea analogică realizată cu T1, T2, T3, IC1, respectiv partea logică compusă din (P1+P3) generatorul de tact, IC2 numărător zecimal CDB490, sau prin interconectare adecvată CDB493, IC3 decodificator binar-zecimal SFC4141, SN74141E, eventual CDB442.

Partea logică reprezintă de fapt o lumină dinamică (curgătoare) pe 10 canale, care funcționează cu o frecvență ceva mai ridicată.

Generatorul de tact funcționează pe o frecvență cuprinsă între 500+1000Hz.

Partea analogică este compusă dintr-un etaj repetor pe emitor (T1) pentru a crea o impedanță ridicată de intrare. Urmează un etaj dublor de tensiune, care se aplică pe intrarea inversoare a lui IC1 (741) legat în reacție pozitivă, care la rândul său comandă tranzistorul T2. Funcționarea

(în lipsa integratelor amintite) cu orice schemă care simulează o lumină curgătoare cu frecvența sus amintită.

Alimentarea părții logice se face la +5V, iar partea analogică la ±15V. Indicatorul afișează niveluri de tensiune cuprinse între -18+6dB din 3 în 3 dB.

Pentru realizarea în variantă stereo se mai adaugă doar blocul format din T1, IC1, T2, LED-urile de pe noul canal conectându-se la fel ca și celelalte.

Formele de undă în diferite puncte ale schemei sunt prezentate în figura 2.

Funcționarea optimă se realizează prin ajustarea SR2 și eventual a lui R10) care determină tipul de descărcare a condensatorului.

Lista de piese

T1=T2=T3=BC172B; R1=75kΩ; R2=R6=51kΩ; R3=R10=12kΩ; R4=1MΩ; R5=R11=100Ω;

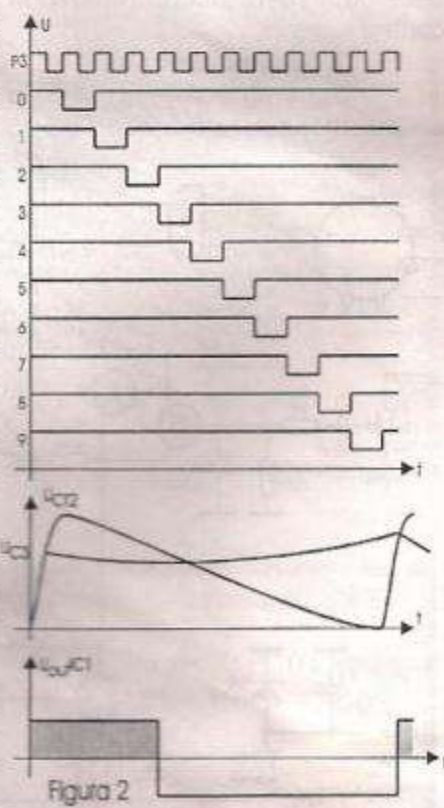


Figura 2



AMPLIFICATOR DE AUDIOFRECVENȚĂ HI-FI DE PUTERE

10W

Daniel Aroșculesi

Orice aparat electroacustic are în componența sa un amplificator de audiofrecvență de putere, prevăzut în scopul redării cât mai fidele a informației conținute într-un program muzical. De puterea transmisă incintei acustice prevăzută cu difuzoare, lărgimea benzii audio de lucru, raportul semnal-zgomot, cât și de coeficienții distorsiunilor liniare și neliniare depind performanțele amplificatorului de audiofrecvență. În acest articol propun construirea unui amplificator de audiofrecvență de putere, realizat cu componente electronice aflate la dispoziția oricărui amator.

Montajul face parte din categoria amplificatoarelor de putere în clasa B de funcționare, realizat cu tranzistoare de același fel, în montaj cvasi-completar, cuplajul cu

este de 0,5%;

- tensiunea de intrare, pentru a asigura puterea nominală, este de 200mV;

- amplificarea în tensiune este de 30dB;

- impedanța de intrare este de 100kΩ;

- tensiunea de alimentare: 25V;

- curentul de mers în gol: 40mA;

- curentul consumat la puterea nominală: 0,7A;

- raportul semnal-zgomot ≥ 75dB.

Montajul prezentat cuprinde mai multe părți funcționale distincte:

- etajul de intrare;

- etajul pilot;

- sursa de tensiune constantă de tip superdiodă;

- etajul final.

Semnalul audio se aplică

rezistenței semireglabile R1 menținându-se practic constantă. Același scop îl are și grupul format din condensatorul C3 și rezistorul R2. În acest fel se evită cuplajul prin sursă al amplificatorului, realizându-se o stabilitate deosebită în funcționare a tranzistorului T1.

Rezistența semireglabilă R1 a fost prevăzută în scopul efectuării reglajului punctului median al tensiunii din etajul final al amplificatorului.

Tranzistorul T1 are rol și de amplificator în tensiune, semnalul util regăsindu-se în colectorul acestuia și aplicat prin cuplaj galvanic în baza tranzistoarelor T2 și T3, care formează un dublet de tip Darlington. Acest dublet funcționează în cadrul montajului ca amplificator în blocul funcțional de tip etaj pilot. El este

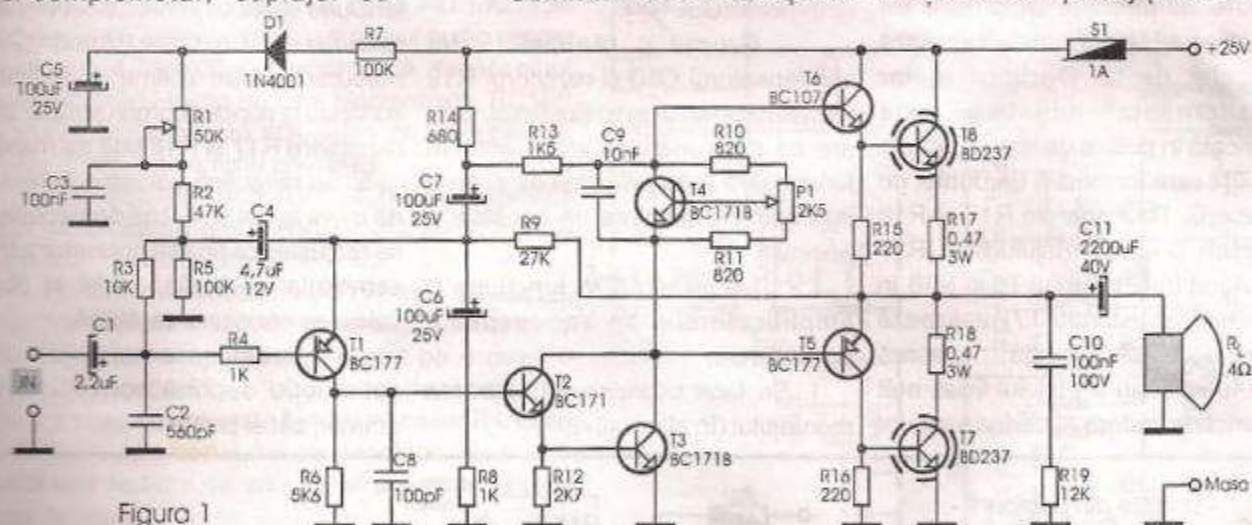


Figura 1

rezistența de sarcină făcându-se cu ajutorul unui condensator de cuplaj.

Schema electrică de principiu a amplificatorului de putere este prezentată în figura 1.

Parametrii electrici ai amplificatorului sunt:

- banda de frecvență amplificată, pentru o distorsiune de amplitudine de -30dB, este cuprinsă între 20Hz și 20kHz;

- puterea nominală de ieșire, pe o rezistență de sarcină optimă de 4Ω, este de 10W;

- coeficientul de distorsiuni neliniare

etajului de intrare, care conține tranzistorul T1, prin intermediul condensatorului de intrare C1. Alimentarea etajului de intrare, în ceea ce privește tensiunea necesară polarizării tranzistorului T1, este realizată cu grupul R4D1C5R1C3R2. Grupul format din dioda D1 și condensatorul C5 este un etaj de filtrare, deosebit de eficient, al tensiunii de alimentare a amplificatorului, atunci când acesta debitează o putere apropiată de cea nominală, sau chiar în cazul unor depășiri de scurtă durată ale acesteia, tensiunea la bornele

prevăzut să lucreze cu amplificare foarte mare în scopul optimizării caracteristicilor de transfer finale ale amplificatorului, asigurând excursia maximă în tensiune a semnalului util amplificat.

Pentru a îmbunătăți performanțele etajului pilot, acesta a fost prevăzut cu o conexiune bootstrap, realizată de grupul R14C7R13, care îmbunătățește liniaritatea caracteristicii de transfer a etajului pilot. Pentru evitarea posibilității de apariție a unor oscilații nedorite, mai ales în cazul unor regimuri tranzitorii de funcționare,



etajul pilot mai conține condensatorul C8 care realizează o reacție negativă locală puternică, în domeniul frecvențelor înalte care depășesc limita superioară a benzii de audiofrecvență.

Din colectoarele tranzistoarelor care formează etajul pilot, semnalul util amplificat se aplică pe bazele tranzistoarelor prefinale T5 și T6.

Polarizarea etajului final al amplificatorului se realizează de către sursa de tensiune constantă de tip superiodă, în componența căreia intră tranzistorul T4. Acest montaj stabilește precis curentul de mers în gol al amplificatorului, acesta putând fi reglat din potențimetrul semireglabil P1.

Etajul final este de tip repetor pe emitor, cu o configurație aleasă astfel încât să permită amplificarea în putere a semnalului util. Acest etaj conține tranzistoarele prefinale complementare T5 și T6, conectate galvanic cu tranzistoarele T7 și T8. Semialternanța pozitivă a semnalului util este amplificată în putere de tranzistoarele T6 și T8, care formează un dublet de tip Darlington, iar semialternanța negativă este amplificată în putere de tranzistoarele T5 și T7, care formează un dublet de tip SuperG. Rezistoarele R17 și R18 amplasate la ieșirea etajului final (R17 în emitorul tranzistorului T8 și R18 în colectorul tranzistorului T7) realizează o reacție negativă locală, necesară bunei funcționări a etajului final, atât din punct de vedere al performanțelor

electrice, cât și din punct de vedere al stabilității termice, într-un domeniu larg de temperatură.

De la ieșirea etajului final, semnalul amplificat, atât în tensiune cât și în curent (deci în putere), este regăsit la ieșirea montajului, prin intermediul condensatorului C11. Rezistorul R9

2. Se alimentează montajul cu tensiunea de alimentare continuă de 25V;

3. Se stabilește curentul de mers în gol, prin acționarea potențimetrului semireglabil P11, până când amplificatorul preia de la sursa de alimentare un curent de 40mA;

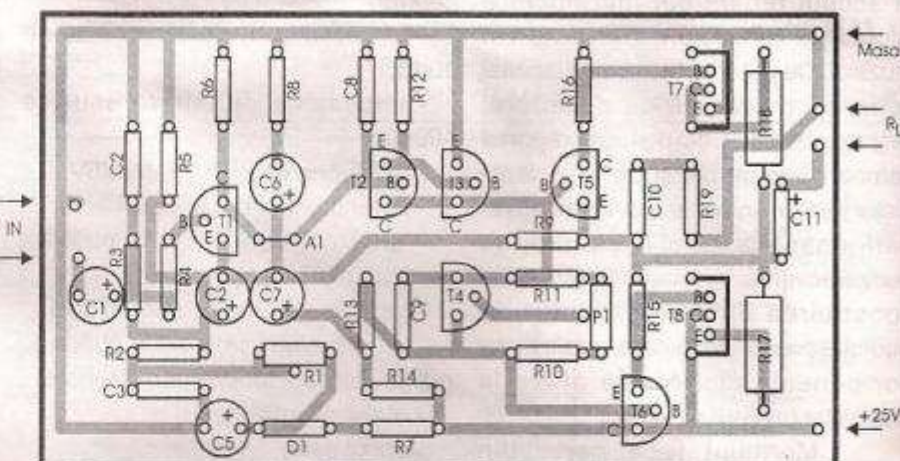


Figura 2

realizează o reacție negativă totală, necesară bunei funcționări a amplificatorului.

Grupul realizat din condensatorul C10 și rezistorul R19 formează un filtru de tip Bucherot, care are rol de a menține stabilitatea în funcționare a amplificatorului și de a opri complet tendința de oscilație a acestuia.

La punerea în funcțiune a amplificatorului se vor respecta următoarele:

1. Se face scurtcircuit la intrarea montajului (în alternativ);

4. Prin acționarea potențimetrului semireglabil R1, se stabilește o tensiune egală cu jumătate din valoarea tensiunii de alimentare ($U_{med}=12,5V$) măsurată cu un voltmetru de curent continuu la punctul comun al celor două rezistoare R17 și R18 față de masă;

5. Se verifică valoarea curentului de mers în gol și, în caz de necesitate, se reajustează poziția potențimetrului semireglabil P1 până când se obține valoarea necesară de 40mA.

Acest montaj va oferi satisfacție deplină constructorului amator, cât și profesionist.

- urmare din pagina 1 -

transformatoare de ieșire toroidale, transformator de alimentare, tuburi de tip EL34 împerecheate, socluri pentru acestea, condensatori de 50μF la tensiunea de lucru de 500V și circuite imprimate.

Dacă unele componente se pot procura și din țară, chiar dacă cu unele dificultăți, problema principală o reprezintă transformatoarele de ieșire care, în varianta toroidală reprezintă varianta cea mai bună. Dacă nu puteți rezolva corespunzător această problemă, soluția procurării lor de la această firmă este optimă din punct de vedere al rezultatelor. Adresa este: AMPLIMO b.v., Vossenbrinkweg 1,

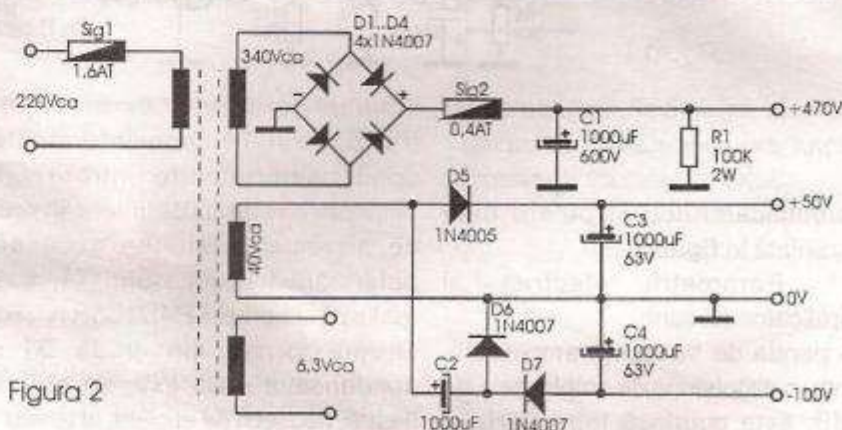


Figura 2

7491 DA Delden, Holland. tel: 0031 74 376 3765 sau fax: 0031 74 376 3132.

Bibliografie

1. Revista RB Electronica, ianuarie 1996 - Wim de Jager: Vacusolid 1

hibrid amplifier;

2. RB Electronica, decembrie 1996 - Wim de Jager: Vacusolid 2;

3. Catalog de tuburi electronice, Ed. Tehnică, 1962.

TOTUL DESPRE ... MX294

Viorel Țepeluș/Y04RHY

Transceiverul MX294 este realizat de firma PHILIPS, cu sinteză de frecvență, pe frecvențele de 80, 160, 460 MHz.

Descoperit de Y04REC/Lucian și studiat de subsemnatul, cu puțină atenție, s-a dovedit că poate fi folosit în scopuri de radioamator, mai ales că modelele respective fiind echipate cu o sinteză destul de simplă, pot facilita accesul multor doritori de UUS, într-un mod destul de rapid, în benzile de 50MHz, 145 MHz și 432 MHz.

În concursurile din vara anului 1997 s-a comportat foarte bine din cele două amplasamente (Munții Vrancei și Măcinului) și este folosit în Galați cu performanțe destul de bune.

La Rx-ul modelului 294 (principal identic la 80 și 160 MHz) și diferit puțin la 460 (conține filtre Helix cu dielectric controlat) semnalul trece printr-un filtru trece-bandă comun și la Tx într-un lanț de recepție cu dublă schimbare de frecvență la 80MHz prima FI-10,7MHz, iar la 160 și 460MHz cu prima FI-21,4MHz, deci o atenuare mai bună a semnalului imagine.

Lanțul de recepție devenit clasic, cu MC3357, urmat de un filtru trece-jos cu două AO MC1458 asigură prin BF245 (circuit Sq) semnalul audio pentru etajul final cu TDA2002. De remarcat că, dacă la pinul 4 la HEF4750VD bucla nu este sincronizată, BC559 prin LED 2 dezactivează atât calea de recepție prin Tr9, cât și lanțul de emisie prin Tr18.

La recepție, prin RV1 (4,7k) se reglează pragul circuitului Sq și prin RV2 nivelul audio în filtrul trece-jos.

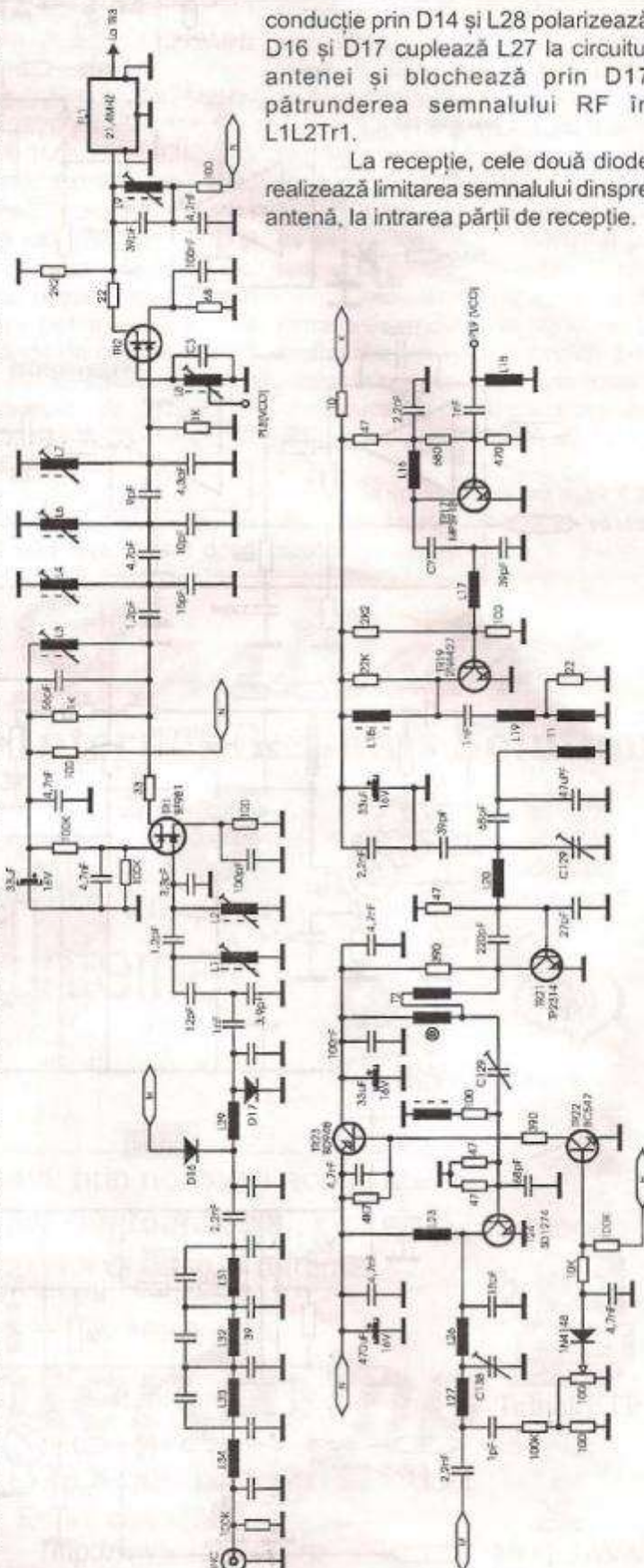
În regim de emisie, MC3357 este dezactivat prin BC557, amplasat lângă bobina L12. Semnalul de la VCO pentru recepție este injectat pe o priză a bobinei L8, acordată în mijlocul benzii de recepție pe G2 la Tr2, care îndeplinește funcția de mixer Rx. Grila G2, văzută în paralel cu L8 și condensatorul de acord, aplatizează factorul de calitate al acesteia, lărgind banda de acord.

Circuitele L1L2, L3L4 și L6L7 realizează forma caracteristicii de trecere în banda de lucru.

La emisie, semnalul modulat în frecvență este aplicat prin L15 tranzistorului Tr17 (MPS918) și mai departe la Tr19(2N4427) prin bobina L17. Ambele etaje sunt alimentate în c.c. prin Tr18 polarizat de BC559 (PLL LOOK) și respectiv Tr38, când este activat PTT în baza Tr39. Din etajul cu Tr19, prin transformatorul de bandă largă T1, prin C129 și L20 este aplicat etajului prefinal cu Tr21, de tip TP2314, care are și funcția de ALC prin controlul tensiunii de alimentare din colector, cu ajutorul Tr23 și Tr22, prin condensatorul de 1pF și RV4 (Tx POWER). Din colectorul tranzistorului Tr24, cu ajutorul circuitului în TL26, C138, L27 se face adaptarea către circuitul de antenă. În acest punct trebuie studiat puțin modul de comutare al antenei la emisie, Tr38 în stare de

conducție prin D14 și L28 polarizează D16 și D17 cuplează L27 la circuitul antenei și blochează prin D17 pătrunderea semnalului RF în L1L2Tr1.

La recepție, cele două diode realizează limitarea semnalului dinspre antenă, la intrarea părții de recepție.





Se poate reproșa amplificatorului Tx un consum destul de mare, aproximativ 4A, cu o putere out de cca. 25W, compromis datorită arhitecturii acestuia, în clasa C de bandă largă. Echipamentul este pilotat de un VCO "prins într-o buclă PLL", formată cu ajutorul prescalerului SP8906 cu 4 rate de divizare 239/240 și 255/256, urmat de un divizor NJ8813 programabil la intrările de date D0-D3. Comparatorul de fază și frecvență de referință este realizat cu ajutorul circuitului HEF 4750VD, circuit specializat în sinteze FM și SSB. Pe pinii 21 și 22 este realizată rețeaua de oscilator cu frecvența de 8400kHz ajustat din C203. Rețeaua, printr-un divizor rezistiv cu două rezistențe de 10k, asigură pentru NJ8813 semnalul necesar funcționării acestuia. În schema circuitului HEF 4750VD la intrările de programare a frecvenței de referință A0-A9 este figurată o rețea care programează frecvența de referință la 6,25kHz după relația: $f_{ref} = 8400kHz / (N_{(A0-A9)DEC} \times N_{(NS0-NS9)DEC})$

Rate de divizare $N_{(S0)} N_{(S1)}$ (pinii 23, 24)

| HEX | DEC | $N_{(S0)}$ | $N_{(S1)}$ |
|-----|------|------------|------------|
| 0 | /1 | 0 | 0 |
| 1 | /2 | 0 | 1 |
| 2 | /10 | 1 | 0 |
| 3 | /100 | 1 | 1 |

exemplu pentru $f_{ref} = 6,25$

| DEC | HEX |
|-----|---------|
| 0 | A0-A3 0 |
| 10 | A4-A7 A |
| 2 | A8-A9 2 |

$N_{(S0)} N_{(S1)} = 2$, deci:

$$2 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 2 \cdot 0 = 672$$

$$f_{ref} = 8400kHz / (672 \cdot 2) = 6,25kHz \text{ sau pentru } f_{ref} = 12,5kHz$$

$N_{(dec)} = 8400kHz / 12,5kHz = 672$ este suficient de trecut $N_{(S1)} N_{(S1)}$ în 0 Hex.

Mai departe, pentru a pune în funcțiune buclă PLL la intrările de date D0-D3, la NJ8813 trebuie adresate 4 cuvinte de 4 biți (D0-D3), adresare realizată cu A0 A1 de la pinii 7 și 6 la PROM în varianta originală (82S185) sau un 2716, 2732 etc. care poate fi alimentat direct din stabilizatorul de 5V al sintezei. Programarea informației pentru Tx se face pentru A2 al EPROM-ului în starea logică 1.

NJ8813 realizează divizarea după relațiile: $Rx \rightarrow f_{Rx} - f_{I} = f_{VCO}$
 $f_{Rx} / f_{ref} - 3840 = N$

$$Tx \rightarrow f_{Tx} = f_{VCO} / f_{ref} - 3840 = N$$

Rezultă un număr care transpus în cod HEX reprezintă informația adresată de către A0, A1 al 8813 pe frecvența de lucru.

Exemplu: 145.300 simplex (frecvența locală Galați).

$$Rx \rightarrow 145.3MHz - 21,4MHz = 123,9MHz$$

$$Tx \rightarrow 145,3MHz$$

$$N(Rx) \rightarrow 123,3 \text{ MHz} / 0,00625MHz - 3840 = 15984 \text{ 3E70 (HEX)}$$

$$N(Tx) \rightarrow 145,3MHz / 0,00625MHz - 3840 = 19408 \text{ 4BD0 (HEX)}$$

Ordinea în care vor fi înscrise cele 4 cuvinte va fi 3241, deci 7E03 și DB04. Pentru adresarea A3-A10 etc. al EPROM-ului se pot imagina diverse montaje care pot accesa și alte frecvențe. Banda de captură a VCO este de cca. 8MHz, suficientă pentru acoperirea benzilor de amatori. În schema VCO, C11 și C8 vor acorda circuitul VCO în banda de captură a acestuia.

C11 și C8 sunt conectate de circuitul PTT prin Tr26 și cele două

diode la circuitul oscilator.

Oscilatorul de tip Hartley, realizat cu J310 urmat de un separator cu 3N701 și două amplificatoare aperiodice cu ZTX 312 și 3N201 unde, la conectorii PL(PLUG) 8, PL9, se obțin semnalele pentru Rx și Tx. La PL7 printr-un cuplaj slab la Tr16 BF981 semnalul RF intră în buclă PLL.

La PL3 și PL4 sunt cuplate respectiv semnalul audio și semnalul de eroare din FTJ al HEF 4750VD.

Schema expusă este relevantă de pe un MX294 (160MHz) și pot apărea fie omisiuni, fie erori.

Nu este relevantă partea de formare a semnalului audio la Tx!. La realizarea schemei electrice s-au păstrat în cea mai mare parte notațiile componentelor de pe placa originală, acolo unde aceste notații au putut fi citite.

În speranța că am putut fi de ajutor celor care dețin MX294, vă urez succes și multe DX-uri!

★ StarNets ★

Your Internet Business Solution



Internet



IE Explorer



E-mail



Netscape



WebTalk



RealAudio



News



Telnet/FTP

Numai prin noi aveți acces la
Internet din toată țara, cu viteză
 maximă și costuri minime!

InterComp

Tel: 01-323 8255 Fax: 01-3239191

Email: office@starnets.ro
<http://www.starnets.ro>



HOT JAVA



DEMOMULATOR SINCRO

ing. Gabriel Papuc

Articolul de față prezintă un demodulator sincron care are o liniaritate de 46dB și lucrează la frecvența de 10,7MHz. Schema bloc este dată în figura 1. Semnalul aplicat la intrarea amplificatorului distribuitor este amplificat și transmis apoi către amplificatorul liniar. Ieșirea amplificatorului limitator atacă grilele tranzistoarelor Q1 și Q2, iar ieșirea amplificatorului liniar atacă drenelile lor. Pe sursele celor două tranzistoare se obține o tensiune continuă care are valoarea

eroare (vezi figura 3). Acest lucru nu deranjează dacă această eroare nu variază cu nivelul semnalului de intrare. Dacă diferența de fază variază cu nivelul semnalului de intrare atunci este afectată liniaritatea demodulatorului. Variația diferenței de fază dintre fazele tensiunilor V_A și V_C , respectiv V_B și V_D se poate datora fie amplificatorului liniar, fie amplificatorului limitator.

Ținând cont că demodulatorul are o dinamică de

minim 46dB rezultă că variația semnalului la intrare, cât și la ieșire are aceeași valoare 46dB. Dacă, datorită variației nivelului la intrare, amplificatorul va fi obligat să lucreze atât la semnal mic cât și la semnal mare, aceasta va face ca punctele de funcționare ale amplificatorului să se modifice sesizabil în raport cu semnalul amplificat, implicând astfel o variație a capacităților interne amplificatorului, ducând la modificarea fazei odată cu variația nivelului, punctul critic fiind trecerea de la un regim de funcționare la altul. Acest neajuns poate fi eliminat, de exemplu, crescând curentul prin circuitul de ieșire al amplificatorului, astfel încât, în regim de semnal mare, nivelul semnalului amplificat

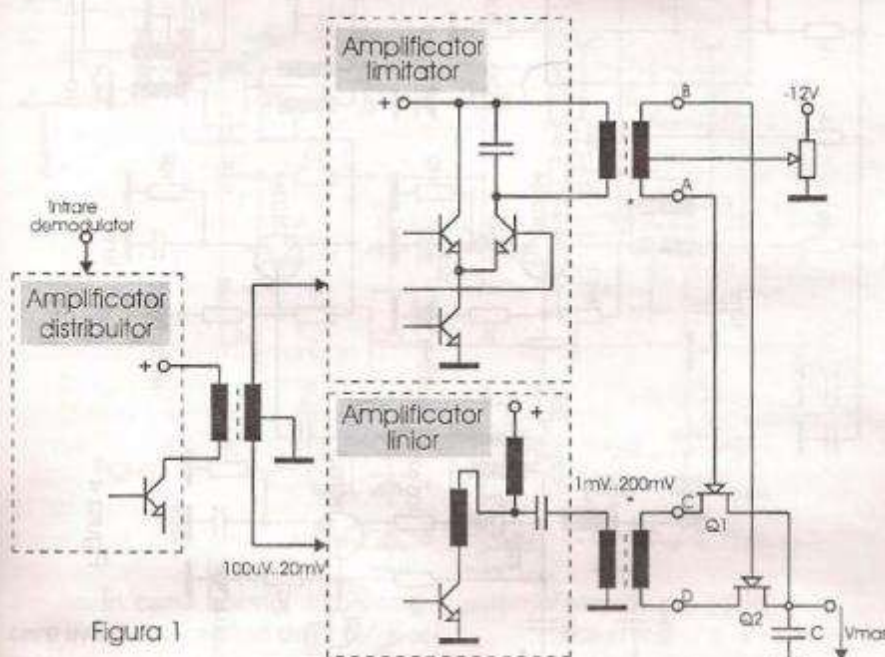


Figura 1

proporțională cu amplitudinea semnalului de la intrarea demodulatorului.

Formele de undă corespunzătoare punctelor A, B, C și D sunt arătate în figura 2. Grilele tranzistoarelor Q1 și Q2 sunt polarizate cu -5V. Ținând cont că tensiunea de blocare a tranzistoarelor Q1 și Q2 este de -4V, nivelul tensiunii de comandă 4V_{cc} este suficient pentru a deschide și a bloca tranzistoarele Q1 și Q2 pe alternanțele pozitive, respectiv negative. Perechiile de semnale V_A , V_C și V_B , V_D trebuie să fie în fază, orice diferență de fază producând o

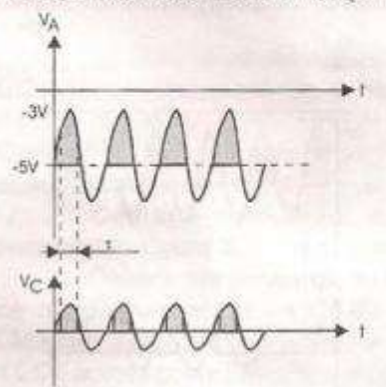


Figura 2

- Vânzări de componente electronice, accesorii audio-video, electrotehnice, automatizări;
- Documentație, cataloage, cărți, reviste, CD-ROM-uri din domeniul electronicii;
- Oferim spațiu în consignație pentru produse electronice, electrotehnice, calculatoare;
- Accesorii pentru telefoane mobile GSM.

= PREȚURI MICI ("STUDENTEȘTI") =



S.C. STAR 5 s.r.l.
B-dul Iuliu Maniu, nr.2, București
(Vis - a - vis de Facultatea de Electronică)
Stația de metrou "Politehnica"
Tel. 098.60.26.25

să nu fie comparabil cu acesta.

Amplificatorul limitator poate crea probleme, dacă limitarea semnalului se face prin saturația amplificatorului și nu prin limitarea curentului din circuitul de ieșire.

Limitarea prin saturația amplificatoarelor conduce la variația sarcinii stocate în bazele tranzistoarelor care realizează amplificarea, conducând astfel la o variație a timpului de trecere din saturație în blocare și invers și totodată conduce la o variație a capacităților interne ale tranzistoarelor, ceea ce va face ca frecvența de acord a circuitului acordat din colectorul ultimului tranzistor amplificator, circuit acordat care atacă grilele tranzistoarelor Q1 și Q2 să se modifice. Cum la un circuit acordat faza variază între $-\pi/2$ și $+\pi/2$ pentru o variație de numai 3dB a caracteristicii de transfer, rezultă că defazajul dintre tensiunile

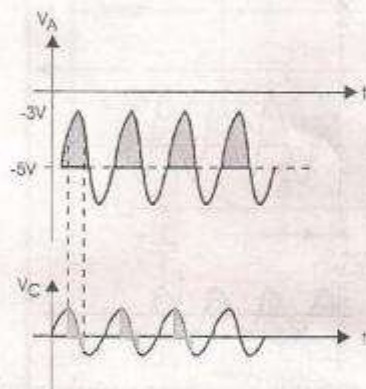


Figura 3

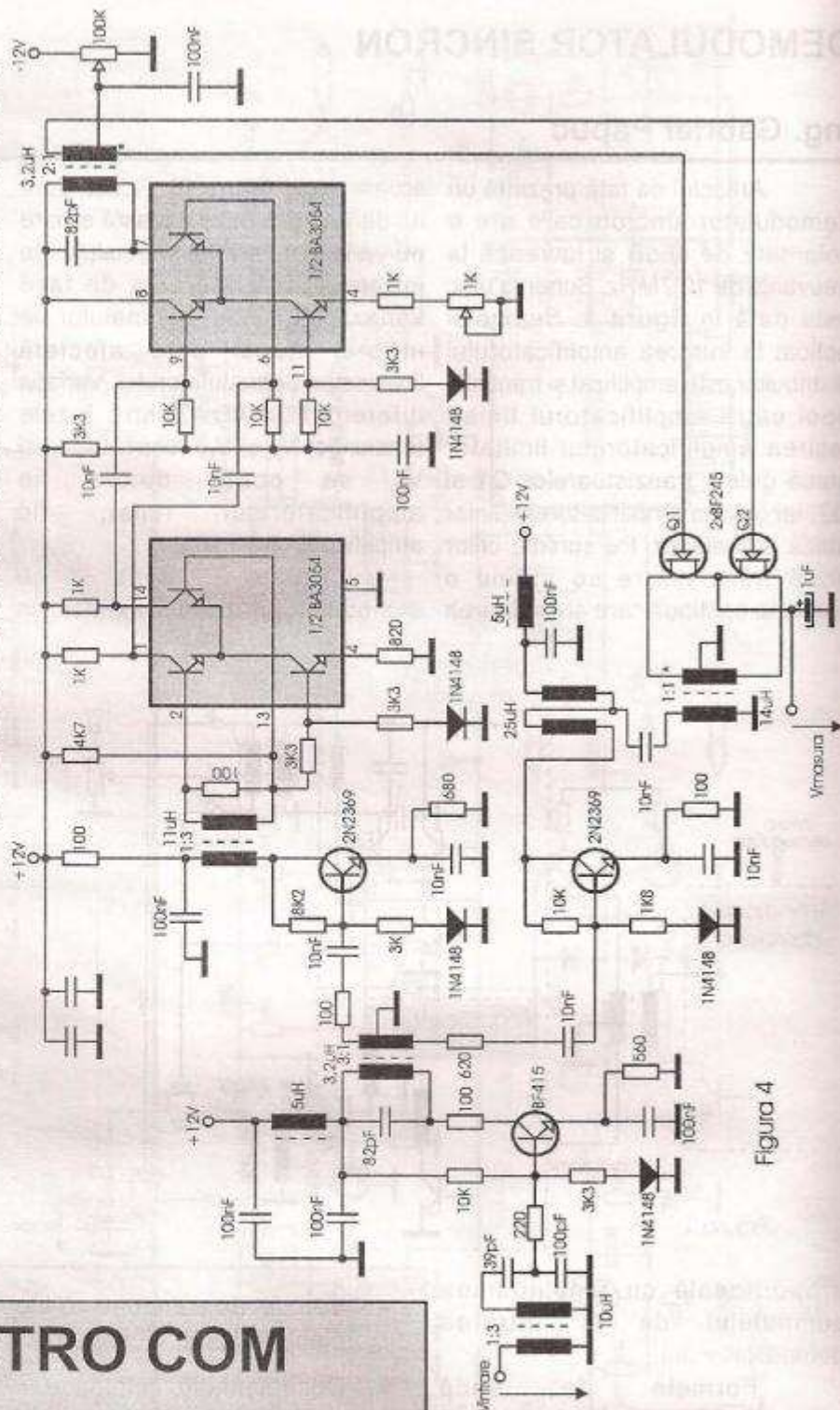


Figura 4

AD ELECTRO COM

COMPONENTE ELECTRONICE ȘI ELECTRICE
RADIO - T.V.
AUDIO - VIDEO
ACCESORII GSM
COMPONENTE ȘI CONSUMABILE
CALCULATOARE
APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL
LITERATURĂ DE SPECIALITATE

OFERIM SPATIU ÎN CONSIGNATIE

Str. Calea Grivitei nr. 34, București, sector 1
Tel: 01/650.32.70

V_A și V_C și dintre tensiunile V_B și V_D va varia în limite foarte largi, făcând imposibilă utilizarea demodulatorului. Soluția constă în realizarea unui amplificator limitator care realizează limitarea nivelului prin limitarea curentului din circuitul de ieșire al etajelor amplificatoare.

Schema de principiu care a fost realizată și testată este prezentată în **figura 4**.

ALIMENTATOR 0÷20V/1A

ing. Șerban Naicu

Constructorii electroniști cunosc faptul că realizarea unei surse de tensiune care să pornească de la zero este un lucru dificil (din cauza tensiunii de referință a stabilizatoarelor integrate). Astfel, este mult mai ușor de realizat un alimentator cu tensiunea cuprinsă între 3V ÷ 20V, decât unul cu tensiune 0V÷20V. De regulă, atunci când sunt totuși necesare surse de tensiune care să livreze începând de la 0V se folosesc transformatoare care au o înfășurare specială sau chiar transformatoare auxiliare.

Cu ajutorul potențimetrului P (4k7) se reglează tensiunea de ieșire. Valoarea acesteia este dată de formula: $V_{OUT} = 1,25(1 + R5/P)$, unde P reprezintă valoarea rezistenței potențimetrului de reglaj.

Se poate constata ușor că, dacă potențimetrul P se conectează între pinul de reglaj al lui LM317T (ADJ) și masă, tensiunea de la ieșirea alimentatorului nostru nu va putea coborî niciodată sub 1,25V. Este deci necesar ca un capăt al potențimetrului să nu fie conectat la masă, ci la un

dreptunghiular, este urmată de un dublor de tensiune (realizat cu diode și condensatoare), care permite obținerea unei tensiuni negative. Aceasta servește la alimentarea unei referințe de tensiune de 1,25V, realizate cu circuitul integrat CI3, de tip LM385Z. Aceasta reprezintă, practic, o diodă Zener de aceeași valoare, compensată termic.

Astfel, în anodul acestei referințe, LM385Z, tensiunea are o valoare negativă, de -1,25V, față de masa montajului, care este reprezentată de punctul de tensiune negativă de la ieșirea punții redresoare. Rezultă așadar că potențialul de la capătul de jos al potențimetrului de reglaj al tensiunii de ieșire (P) coboară sub valoarea de 0V, cu 1,25V, ceea ce oferă posibilitatea ca reglajul tensiunii de ieșire să se facă începând de la zero volți.

Oscilatorul astabil realizat cu CI2 (555) se alimentează cu o tensiune de 12V, stabilizată de dioda Zener Dz. Curentul prin diodă este limitat cu ajutorul rezistorului R1 (470Ω).

Cablajul montajului este prezentat în figura 2.

Facem mențiunea că, în caz că nu dispunem de un CI de tip LM385Z, referință de tensiune de 1,25V, acesta poate fi înlocuit simplu, cu două diode redresoare obișnuite, de tip 1N4148, inseriate, având catodul spre rezistorul R4 și anodul spre masă (desenate punctat în schema noastră).

Bibliografie

1. Le Haut Parleur nr. 1735/decembrie 1986.

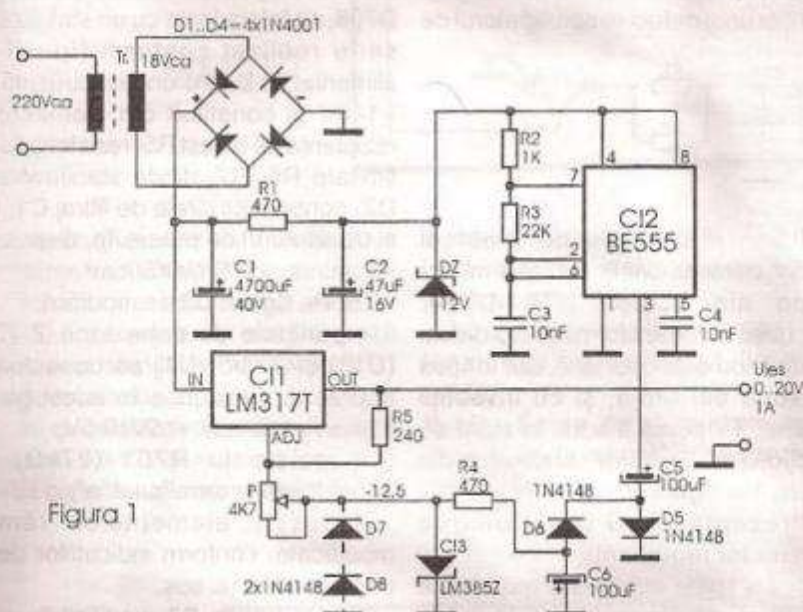


Figura 1

În cazul acestui alimentator, care livrează începând de la 0V, s-au rezolvat aceste probleme adăugând în schemă un alimentator suplimentar, lucrând în comutație, realizat, în principal, cu circuitul integrat 555.

Schema alimentatorului este prezentată în figura 1. Ea este constituită, mai întâi, dintr-un transformator coborât de tensiune Tr (220V/18V), urmat de o punte redresoare de diode (4X1N4001) și un condensator de filtraj, C1 (4.700µF/40V). Urmează partea de stabilizare a tensiunii, realizată cu ajutorul regulatorului integrat LM317T (CI1). Acesta are ca sarcină permanentă, conectată între ieșire și pinul de reglare (ADJ), rezistența R5 (240Ω), care îi asigură acestuia un consum permanent de 4mA, fără care regulatorul nu ar funcționa.

potențial negativ, de -1,25V.

Acest lucru s-a realizat în schema noastră prin utilizarea unui mic artificiu tehnic. În acest scop s-a utilizat circuitul integrat timer 555, conectat ca oscilator astabil. Ieșirea acestuia (pinul 3), care furnizează un tren de impulsuri

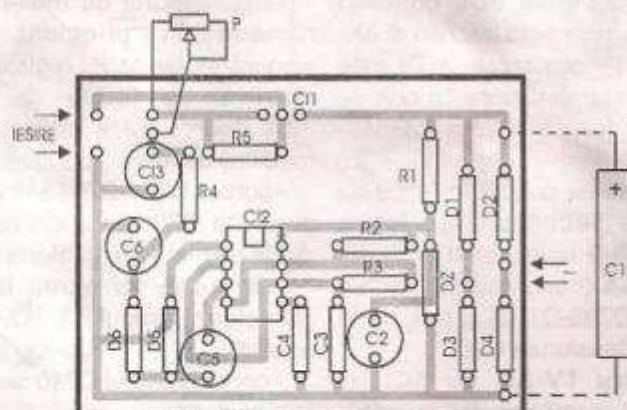


Figura 2

**SURSĂ DE ALIMENTARE OPȚIONALĂ PENTRU TV-AN
CU 3, 5 SAU 6 CI**

ing. Liviu Cadinoiu C-tin

1. Prezentare scheme actuale

1.1. Pentru TV-AN cu 3CI, conform figura D1, componentă a schemei AX-1306: Sursa de alimentare a TV este constituită din elementele aferente plăcilor de conectare P36922-000 și P23220-000.

1.2. Ca element principal existent pe placa P36922-000 este un autotransformator ale cărei borne sunt marcate 1-2-3-4 (pentru înaltă tensiune) și 5-6 (pentru joasă tensiune). Practic, secundarul conectat la 5-6 este izolat galvanic de înfășurările 1-2-3-4.

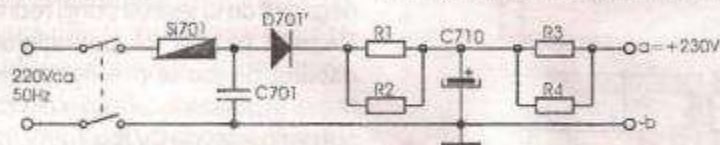


Figure 1

1.3: Tensiunea alternativă rezultată la bornele 2-3 este aplicată unei punți de diode D701-D704, care o redresează și o filtrează cu C710.

1.4. Tensiunea de la bornele condensatorului C710 se aplică unui stabilizator serie realizat cu componentele active T701, T702, T703. La ieșirea acestui stabilizator se obține o tensiune constantă de 140V (cu condiția existenței curentului de sarcină de circa 210mA), care alimentează etajul final video și circuitele de focalizare.

1.5. Tensiunea rezultată la bornele 5-6, redresată de puntea D705-D708 și filtrată cu condensatorul C711, alimentează etajul audio și tranzistorul T601 (în faza de pornire a TV). Această tensiune este nestabilizată.

1.6. Pentru TV-AN 5CI, conform figurii D2, componentă a schemei AX-1446: sursa de alimentare a TV este în principiu asemănătoare cu cea de la TV cu 3CI (conform plăcii P23540-010).

1.7. Deosebirea constă în faptul că înfășurarea secundară de joasă tensiune 5-8-9 este constituită din secțiunile 5-8 (conectată la puntea redresoare D705-D708) și 8-9, de la care rezultă tensiunea U10.

1.8. Pentru TV-AN cu 6CI (și rotactoare), conform figurii D3, componentă a schemei AX-1604:

sursa de alimentare a TV (constituită pe placa P23458-100) este identică cu cea de la TV cu 5C).

2. Caracterizare elemente comune

2.1. Din prezentarea celor trei scheme de surse de alimentare se observă că există un element major care le caracterizează: autotransformatorul prin care se alimentează stabilizatorul serie de înaltă tensiune și redresorul de joasă tensiune.

2.2. Problema care apare în practică este cauzată de defectarea acestui autotransformator, ca urmare a apariției unui defect în stabilizatorul de

înaltă tensiune, de obicei scurtcircuitarea uneia sau mai multor diode din puntea D701-D704. Înlocuirea autotransformatorului defect cu unul nou este oportună, dar în lipsa acestuia din urmă, și cu investiții minime, TV poate fi adus în stare de funcționare, conform schemelor din **figura 1 și figura 2**.

3. Prezentarea și funcționarea schemelor modificate

3.1. La toate schemele modificate este exclusă prezența autotransformatorului de alimentare.

3.2. Pe figura D1 se modifică:

- redresorul de înaltă tensiune;
- redresorul de joasă tensiune (nestabilizat) se înlocuiește cu un stabilizator serie alimentat din stabilizatorul de înaltă tensiune;
- stabilizatorul de înaltă tensiune rămâne în principiu același, asigurându-se astfel reglajul tensiunii stabilizate de +140V.

3.3. Redresorul de înaltă tensiune se modifică astfel:

- puntea D701-D704 se înlocuiește cu dioda D701 (una din cele patru diode de mai sus), conform **figurii 1**;
- în serie cu dioda D701 se conectează grupul R1, R2 (dispuse paralel);
- condensatorul C710 se menține în circuit;
- rezistența R702 (39Ω) se

Înlocuiește cu grupul R3, R4 (dispuse în paralel) înseriate cu siguranța Si 703 (0.4 AR), care se mentine:

- restul elementelor stabilizatorului de înaltă tensiune rămâne neschimbat;
- terminalul "a", conform **figurii 1**, se conectează prin intermediul siguranței Si 703 la colectorul tranzistorului T701, iar terminalul "b" la masă;
- rezistența R703 (15kΩ) se conectează la terminalul "a".

3.4. Redresorul de joasă tensiune, realizat cu puntea redresoare D705-D708, se înlocuiește cu un stabilizator serie realizat conform **figurii 2**, alimentat de la tensiunea stabilizată de +140V și constituit din elementele: rezistența de balast R5, rezistențele de limitare R6, R7, dioda stabilizatoare DZ, condensatoarele de filtraj C1, C2 și tranzistorul de putere Ts, dispus pe un radiator cu $S_{min}=50\text{cm}^2$.

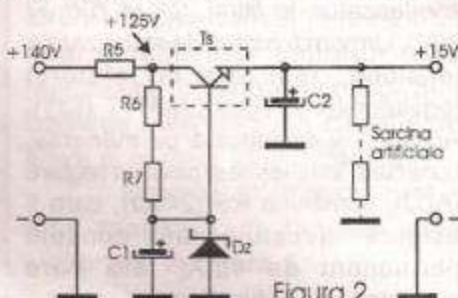
3.5. Pe figura D2 se modifică:

- punctele de conexiune Z 73/4 (U10) și Z73/5 (U1) se conectează împreună, tensiunea în acest punct comun va deveni $+15V \pm 0,5V$;
- rezistența R701 (27k Ω) se conectează la terminalul "a";
- restul elementelor rămân modificate, conform indicațiilor de la punctele de mai sus.

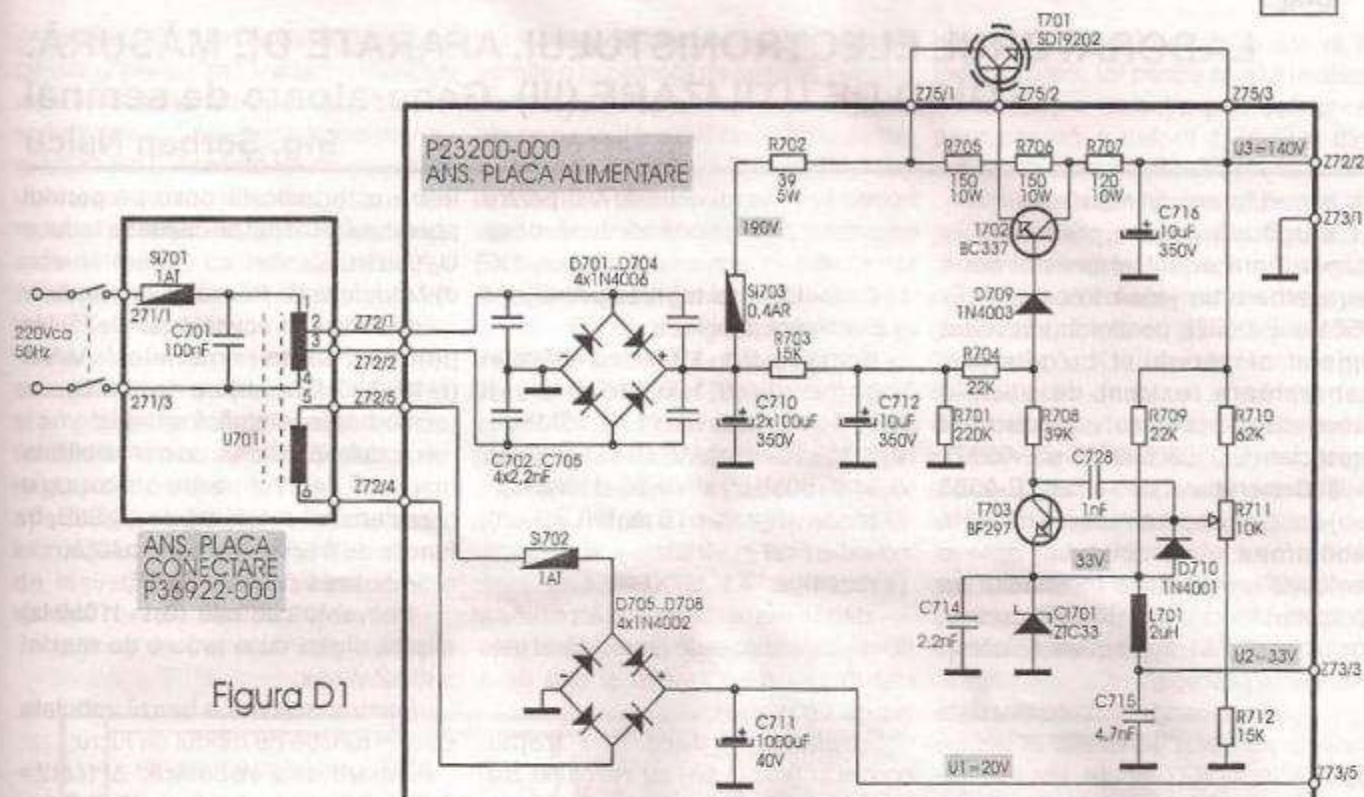
3.6. Pe figura D3 modificările sunt identice ca și cele din Figura D2 (inclusiv R701).

3.7. Functionare, regulaie

- sursele de alimentare realizate pot funcționa și se pot regla în stare deconectată de restul TV;
- în aceste condiții se dispun următoarele sarcini artificiale:
 - a) între terminalul care dă tensiunea stabilizată de +140V și masă se dispune o rezistență de 750Ω/16W;
 - b) între terminalul de +15V și masă se



Flaura 2



dispune un grup serie compus din două rezistențe de 150Ω/16W;

- înainte de închiderea întrerupătorului de rețea se poziționează cursorul rezistenței semireglabile R711 la mijlocul acesteia;

- se conectează un voltmetru între borna de + 140V și masă;

- se conectează sursa de alimentare

la rețea și se reglează R711 până când tensiunea la ieșire va ajunge la valoarea de +140V;

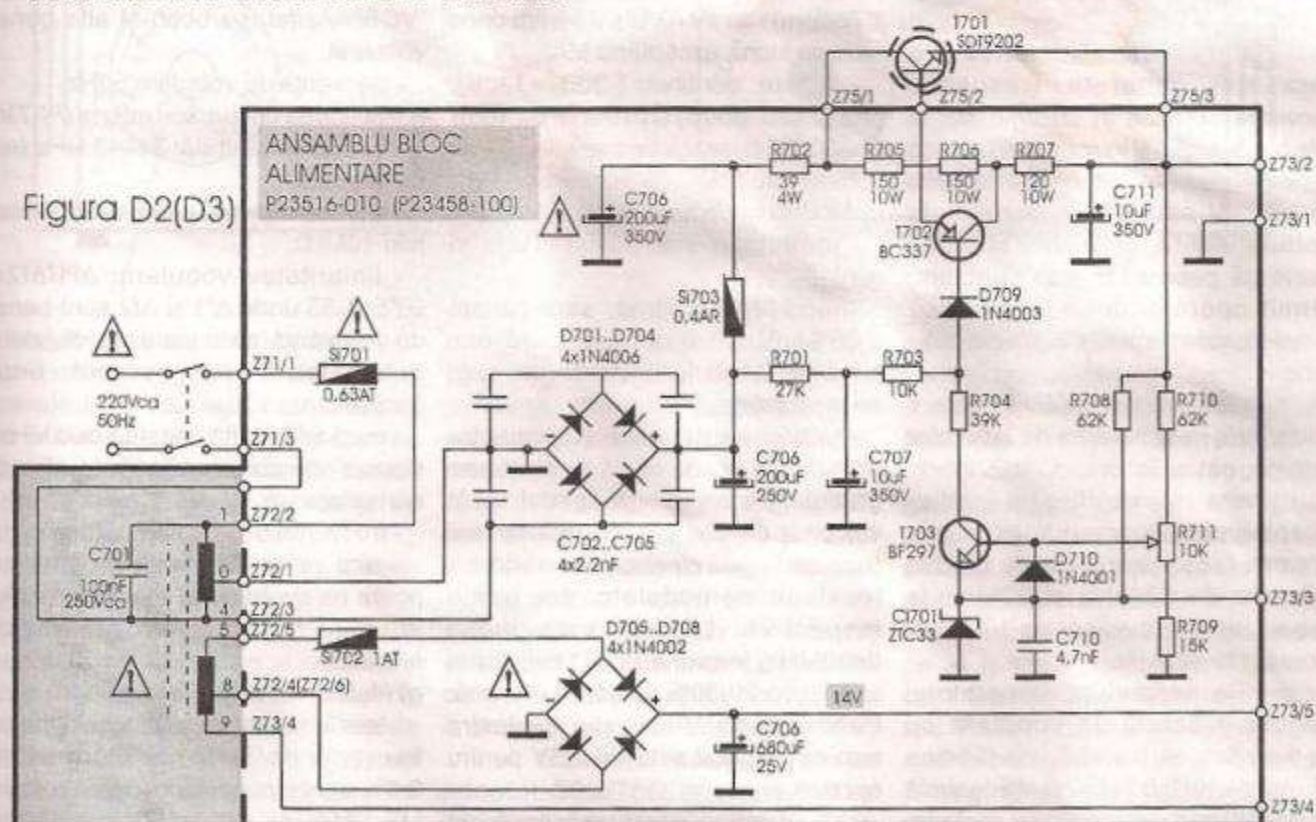
- în aceste condiții, pe emitorul Ts, tensiunea va trebui să fie +15V ($\pm 0.5V$).

Notă! Sursa de alimentare nu se va conecta la rețea în lipsa sarcinilor artificiale!

Lista pieselor componente

D701=1N4007; R1+R4=150Ω/16W; R5=750Ω/16W; R6=R7=6,8kΩ/2W; C1=470μF/25V; C2=1000μF/25V; DZ=PL15Z; Ts=2N5492, 2N5496; C701 și C710 conform schemelor 1, 2 și 3.

Figura D2(D3)





LABORATORUL ELECTRONISTULUI. APARATE DE MĂSURĂ. GHID DE UTILIZARE (III). Generatoare de semnal ing. Șerban Naicu

- *urmare din numărul trecut* -
După ce am prezentat în numărul precedent al revistei două generatoare de joasă frecvență (E-0501 și E-0502), continuăm în acest episod al serialului cu alte trei generatoare, extrem de utile în laboratorul oricărui electronist practician (E-0503, E-0505 și E-0507).

3. Generatorul de semnal E-0503

Acest aparat, extrem de util în laboratorul electronistului, este o realizare complexă a Institutului de Cercetări Electronice (ICE) București, incluzând atât proiectarea, cât și realizarea practică.

Recomand electroniștilor care încă nu au acest generator în dotare să încerce să și-l procure. Vor fi foarte mulțumiți de el!

Generatorul E-0503 livrează un semnal sinusoidal în banda de frecvență 100kHz-110MHz, având un nivel reglabil între limitele 1μV-1V. Posibilitățile de lucru ale acestui generator sunt: nemodulat (NEMOD), modulat intern în amplitudină (MA) sau extern (MOD EXT), modulat în frecvență intern (MF) sau extern (MOD EXT) și vobulat intern (VOB, FI-RR și FI-TV).

Indicarea numerică a frecvenței generate (respectiv frecvența centrală în cazurile MF și vobulat), precum și indicarea analogică pe discuri etalonate a tensiunii de ieșire (în mV, μV sau dB), a gradului de modulație MA și a deviației de frecvență pentru MF sau vobulare, permit operatorului să cunoască caracteristicile complete ale semnalului generat.

Generatorul E-0503 poate fi utilizat atât în activitatea de laborator curentă, cât și în cea de depanare, întreținere și reglare a radio-receptoarelor. În acest sens putem remarca facilitățile oferite de benzile vobulate de 600kHz și 30kHz, la frecvențele intermediare de 10,7MHz și respectiv 455kHz.

De asemenea, generatorul asigură o bandă de vobulare cu markeri fiși și variabili, cu lățimea minimă de 10MHz la frecvența centrală de 34-43MHz, care permite reglarea

frecvenței intermediare FI-VS pentru televizoare funcționând după orice standard.

Caracteristici tehnice principale

a) Frecvența (f)

- domeniu: 0,1-110MHz împărțit în 7 game: I (0,1-0,316MHz), II (0,316-1MHz), III (1-3,16MHz), IV (3,16-10MHz), V (10-31,6MHz), VI (31,6-80MHz) și VII (80-110MHz);
- afișare digitală cu 5 digiți (LED-uri), indicația fiind în MHz;
- rezoluția: "X1" și "X10";
- depășirea este indicată printr-un semn, care substituie (atunci când este cazul) cea de-a cincea și cea de-a șasea cifră;

- reglarea se face în 7 trepte, continuu brut și fin, cu rezoluție mai bună de 100x10⁻⁶.

b) Tensiunea de ieșire (U)

- impedanța de ieșire: 50Ω (75Ω cu adaptor, care introduce o atenuare de 1,76dBm), factorul de undă staționară (SWR) este maxim 1,1 și 1,4 pentru frecvențele maxime de 30MHz, respectiv 110MHz, exceptând poziția 0dB a atenuatorului în trepte de 10dB;
- domeniu nominal: +13dBm-123dBm (cu adaptor se scade întotdeauna 1,76dBm) sau 1V-0,15μV pentru orice mod de lucru, exceptând MA;

- reglare: continuu (-3dB/+13dB), brut (0 sau -60dB) și în trepte de 10dB (0/-60dB) cu rezoluție mai bună decât 0,25dB sau 3%.

c) Modulația de amplitudină (MA)

- modulația internă fm=1kHz și m=0-80%;
- modulația externă: sensibilitate 0,05%/mV, cu o caracteristică mai bună de ±0,5dB, în funcție de frecvența de modulație;

- tensiunea de ieșire (U₀): pentru gamele I-IV scade odată cu creșterea gradului de modulație, astfel încât valoarea de vârf U₀(1+m) să fie mai mică sau egală cu valoarea maximă a tensiunii nemodulate din gama respectivă. La frecvențe joase (f<30MHz) tensiunea U₀ (1+m) poate depăși cu 20-30% valoarea maximă. Pentru gama VII nivelul de ieșire maxim garantat este de 0,5V pentru orice m.

Intrarea în limitare a etajului de

ieșire este indicată optic pe panoul aparatului. În astfel de cazuri se reduce U₀ sau m.

d) Modulația de frecvență (MF)

- deviația de frecvență: Δf=0-75kHz pentru toate gamele V-VII (f=10-100MHz, afișare numerică);
- modulație internă: fm=1kHz;
- modulație externă: cu o sensibilitate mai bună de 2Vef pentru Δfmax, cu o caracteristică mai bună de ±0,5dB, în funcție de frecvența de modulație;

e) Vobularea (VOB și FI-RR)

- frecvența centrală (0,1-110MHz) afișată digital cu o eroare de maxim ±3% x 2Δfmax;
- lățimea maximă a benzii vobulate este în funcție de modul de lucru;
- liniaritatea vobulării: Δf1/Δf2=0,8-1,25, tipic 0,95-1,05 pentru f=455kHz, unde Δf1 și Δf2 sunt benzi de frecvență delimitate de diviziuni echidistante pe ecranul unui osciloscop;
- alte posibilități de vobulare: pentru modul de lucru "FI-RR" se menține constant raportul Δf/f, unde deviația Δfmax la frecvența minimă a unei game este cu 15-25% mai mare decât valoarea obținută în modul de lucru "VOB". Astfel, se obțin și alte benzi vobulate.

- frecvența de vobulare: 50Hz.

f) Vobularea cu markeri interni (FI-TV)

- frecvența centrală: 34-43 MHz (nu se afișează);
- lățimea maximă a benzii vobulate: min. 10MHz;
- liniaritatea vobulării: Δf1/Δf2=0,75-1,33 unde Δf1 și Δf2 sunt benzi de frecvență delimitate de diviziuni echidistante pe ecranul unui osciloscop;
- markeri fiși (la distanța de 1MHz) și unul variabil cu frecvența afișată numeric;

- frecvența de vobulare: 50Hz.

- alte posibilități de vobulare: se poate baleia în două etape domeniul 20-60MHz, datorită rezervelor existente.

g) Ieșiri și intrări auxiliare

- tensiunea de ieșire sinusoidală, cu frecvența de 1kHz și distorsiuni de 0,6% apare pentru modurile de lucru MF, MA și MOD EXT și este



proporțională cu indicațiile 0-100% de pe discul pentru "m". Valoarea maximă este de 2Vef pe poziția MA și scăzătoare cu frecvența pe pozițiile MF și MOD EXT. Această tensiune indică valoarea care trebuie aplicată din exterior pentru modulația de frecvență externă (pentru ca indicațiile discului Δf să rămână valabile). Rezistența de ieșire este de 1kΩ;

- tensiunea de ieșire triunghiulară este simetrică, cu frecvența de 50Hz și amplitudinea variabilă cel puțin între limitele 9-11Vv (cu potențiometru de reglaj de pe panoul din spatele aparatului); apare pentru modulele de lucru VOB, FI-RR și FI-TV. Rezistența de ieșire maximă și rezistența de sarcină minimă sunt de 20kΩ;

- ieșirea de frecvențmetru (panou

- ieșirea de markeri (panou spate) admite o rezistență de sarcină minimă de 10kΩ și un semnal de ieșire reglabil (de pe panoul frontal) de la 0 la 0,3-1V;

- intrările de MA EXT și MF EXT au rezistențele de intrare de minim 10kΩ, sunt independente și pe pozițiile MOD EXT permit MA simultan cu MF.

Panoul frontal al generatorului E-0503

Pentru a asigura o manipulare ușoară a aparatului, panoul frontal al acestuia, prezentat în figura 1, este vopsit în 3 culori, care să permită asocierea comenzilor din cadrul unui anumit mod de lucru. Astfel, culoarea albastră (K1 și P1-K1) este asociată modului de lucru FI-RR, iar culoarea roșie (K1, K2, P1-K1 și R1, R3) modului de lucru FI-TV.

Panoul este împărțit în 3

nivelul de ieșire în mV sau μV va fi indicat corect, iar pentru nivelul în dBm se va face o corecție prin scăderea permanentă a valorii 1,76dBm din indicațiile citite pe panou.

Referitor la panoul frontal al generatorului, prezentat în figura 1, putem remarca faptul că toate comenzile și bornele montate direct pe șasiu sunt notate cu o literă și o cifră (de exemplu, K1), iar cele montate pe diverse plăci de circuit imprimat, dar cu acces pe panou sunt notate cu două grupuri de litere-cifre, primul grup indicând placa și cel de-al doilea felul și numărul elementului de pe placă (de exemplu, P2-K1 semnifică comutatorul K1 de pe placa P2).

Semnificația comenzilor și a bornelor de pe panoul frontal al

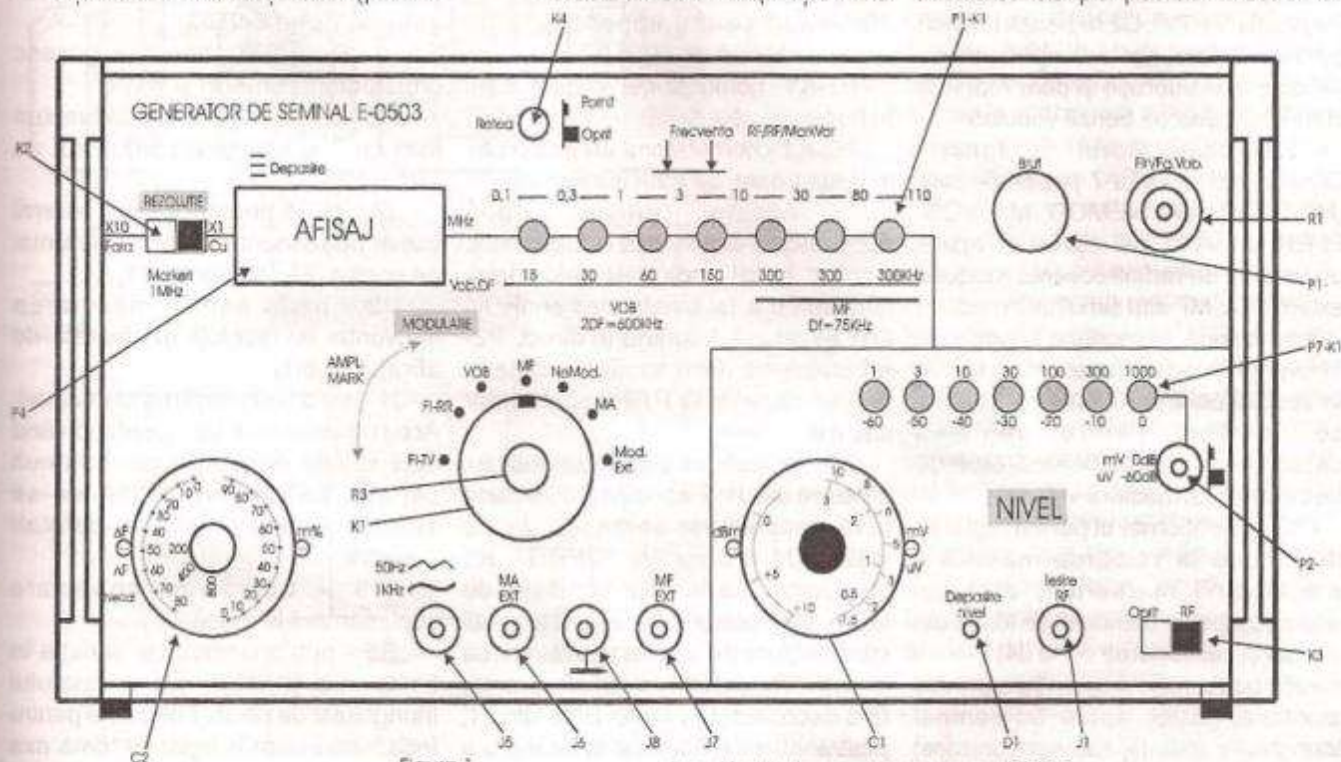


Figura 1

Panoul frontal al generatorului de semnal E-0503.

spate) livrează impulsuri cu frecvența egală cu cea a generatorului (pentru gamele I-IV) sau egală cu a zecea parte din această frecvență (pentru gamele V-VII). Tensiunea vârf-la-vârf este de circa 0,2V, iar rezistența de ieșire de maxim 150Ω;

- intrarea de markeri externi (panou spate) necesită un semnal de circa 0,2Vef/50Ω, fiind activă pentru orice mod de lucru. Numai pe poziția FI-TV apar markeri direct pe semnalul de ieșire; în rest apar doar pe ieșirea de markeri (se impune lucrul cu un osciloscop cu două spoturi, cu sincronizare externă);

sectoare principale: unul pentru reglarea nivelului, altul pentru reglarea frecvenței și ultimul pentru alegerea modului de lucru și a parametrilor de modulație.

În cadrul sectorului "nivel", inscripțiile pentru C2, P7-K1 și P2-K1 sunt făcute în culorile negru și roșu, corespunzător citirii tensiunii de radiofrecvență direct (în mV sau μV) și respectiv în dBm. În ambele situații citirea se face corespunzător unei impedanțe de sarcină de 50Ω.

Dacă se conectează un adaptor 50Ω/75Ω la ieșirea J1 și impedanța de sarcină este de 75Ω,

generatorului E-0503 este următoarea:

- K4 - comutatorul de rețea;
- K2 - comutatorul de rezoluție. Pe poziția "X1" afișajul are rezoluții de 1kHz și 10 kHz (corespunzător gamelor I-IV, respectiv V-VII), iar pe poziția "X10" rezoluția este de 0,1kHz și 1kHz. Pentru K1 pe poziția "FI-TV" apar sau nu markerii de 1MHz, atât suprapuși pe ieșirea J1, cât și separați pe J4 (panoul din spate), după cum comutatorul K2 se află pe poziția "CU" sau "FĂRĂ" (markeri de 1MHz);
- P4 - afișajul cu 5 digiți (cifre) de tipul 7 segmente cu LED-uri (diode electroluminiscente). Prima cifră



afișează numai numărul 1, pentru K2 pe poziția "REZOLUȚIE X1" și eventual numai semnul "=" la depășirea indicației, pentru K2 pe poziția "REZOLUȚIE X10".

- C2 - indicatorul parametrilor de modulație. Discul gradat aferent are un unghi de rotație de aproape 180°, prezentând 3 scări: două dintre ele (0÷75 și 0÷600) corespunzând reperului din stânga, notat "Δf" și una (0÷100) corespunzând reperului din dreapta "m%". În dreptul reperului "Δf" se citește deviația Δf pentru K1 pe poziția "MF", sau lățimea benzii vobulate $2 \times \Delta f$ pentru K1 pe poziția "VOB" sau "FI-RR" (concomitent cu frecvența de 10,7MHz). În dreptul reperului "m%" se citește gradul de modulație m pentru K1 pe poziția "MA". Pe poziția "FI-TV", C2 reglează lățimea benzii vobulate, dar indicațiile sale nu se iau în considerație și doar markerii stabilesc valoarea benzii vobulate;

- K1 - comutatorul de funcții. Corespunzător celor 7 poziții ale sale (MOD EXT, MA, NEMOD, MF, VOB, FI-RR și FI-TV), pe ieșirea J1 apare un semnal de radiofrecvență modulat extern (MA, MF sau simultan), modulat în amplitudine, nemodulat, modulat în frecvență, vobulat în general, vobulat în special pentru 10,7MHz și vobulat cu markeri pentru reglarea caracteristicii amplificatoarelor de frecvență intermediară video;

- R3 - potențiometrul pentru reglarea de la zero la valoarea maximă a amplitudinii markerilor, atât cei suprapuși peste semnalul de ieșire din J1, cât și cei separați de la J4;

- J5 - borna de ieșire pentru semnale auxiliare. Astfel, apare un semnal triunghiular (baleiaj sau sincronizare) cu frecvența de 50Hz și amplitudinea de circa 9÷11Vv (reglabilă cu R5, de pe panoul din spate) pentru pozițiile "FI-TV" și "FI-RR" și "VOB" ale comutatorului K1. Pentru pozițiile "MF", "MA" și "MOD EXT" apare un semnal sinusoidal cu frecvența de 1kHz (identică cu a celui modulator) și amplitudinea de 2Vef. Pentru poziția "NEMOD" a comutatorului K1, pe ieșirea J5 nu apare nici un semnal;

- J8 - bornă de masă;

- J6 - bornă de intrare pentru semnal modulator extern, care să conducă la o modulație de amplitudine (acționează numai pe poziția "MOD EXT" a lui K1 și este independentă de J7);

- J7 - bornă de intrare pentru semnal modulator extern, care să conducă la o modulație de frecvență (acționează numai pe poziția "MOD EXT" a lui K1 și este independentă de J6);

- J1 - borna de ieșire a semnalului de radiofrecvență;

- C1 - indicatorul nivelului de ieșire. Discul gradat aferent are un unghi de rotație de aproape 180°, prezentând 3 scări: două dintre ele (1,5÷10 și 0,5÷3) corespunzând reperului din dreapta "mV-μV" și una (-3÷+13) corespunzând reperului din stânga "dBm". Reperul din dreapta servește la citirea directă a tensiunilor de ieșire (adaptate pe 50Ω sau 75Ω, când se folosește adaptor pe J1), capătul de scară fiind stabilit pe pozițiile lui P7-K1 și P2-K1. Reperul din stânga servește la citirea tensiunilor în dBmiliwatt pentru impedențele de ieșire și sarcină de 50Ω;

- P7-K1 - comutator al atenuatorului în trepte de câte 10dB;

- P2-K1 - comutatorul atenuatorului în două trepte, de câte 60dB;

Aceste ultime două comutatoare acționează independent, lucrând în dB, indicațiile celor două comutatoare (și bineînțeles și ale lui C1) se adună. Lucrând în direct, P2-K1 stabilește dacă tensiunile citite în dreptul clapelor lui P7-K1 sunt în mV sau μV.

- K3 - comutator aferent semnalului de ieșire din J1. Pe poziția "RF" acesta lasă neschimbat semnalul de pe ieșirea J1. Pe poziția "OPRIT", K3 atenuează foarte mult semnalul de ieșire. Comutatorul K3 este foarte util când se dorește oprirea sau revenirea rapidă a semnalului de radiofrecvență, fără deconectarea mufei BNC din J1, păstrându-se și impedența de ieșire a generatorului;

- D1 - indicatorul de depășire nivel, este constituit dintr-un LED. El se aprinde în poziția "MA" pentru K1 (uneori, pentru gama VII a lui P1-K1, combinată cu nivel maxim pe C1, se aprinde și pentru celelalte poziții ale lui K1). Aprinderea indicatorului semnifică depășirea nivelului maxim admis la vârf și o funcționare incorectă (cu distorsiuni mari) a generatorului. Stingerea lui impune sau reducerea nivelului din C1, sau reducerea gradului de modulație (în cazul "MA" pentru K1) din C2;

- R1 - potențiometrul care, pentru toate pozițiile lui K1 (exceptie FI-TV)

asigură variația în limite foarte mici a frecvenței generate, permițând astfel rezoluții mai bune decât 10⁻⁴. Pentru poziția FI-TV din R1 se reglează frecvența centrală a vobulării, în limite destul de largi (minim 34÷43MHz), fără nici o etalonare;

- P1-K1 - comutator al gamelor de frecvență. Pentru poziția "FI-RR" a lui K1, trebuie apăsată simultan clapeta "1-3" și "3-10", lucru indicat și pe panou, prin semnul ↓↓, pentru a se putea obține, în mod sigur, 10,7MHz. Pentru celelalte moduri de lucru se apasă câte o singură clapă, corespunzătoare gamei dorite;

- P1-C86 - condensator de acord, de variație continuă a frecvenței generate în cadrul unei game;

Panoul din spate al generatorului E-0503

Pe acest panou se găsesc următoarele comenzi și borne:

- J15 - conector pentru introducerea fișei cu 3 contacte a cordonului de alimentare;

- J2 - mufa pentru markeri externi activă permanent pentru J4 și numai pe poziția "FI-TV" pentru J1;

- J3 - mufa pentru măsurarea frecvenței cu rezoluții mărite față de afișajul propriu;

- J4 - mufa pentru ieșirea de markeri. Această ieșire se folosește atunci când este utilizat un osciloscop cu două canale, pe unul vizualizându-se semnalul vobulat, iar pe celălalt markerii;

- J9 - bornă de conectare suplimentară la masă;

- R5 - potențiometrul de variație în limite mici (9÷11Vv) a semnalului triunghiular de pe J5. Folosește pentru încadrarea unei imagini pe toată axa X, atunci când semnalul de pe J5 comandă baleierea X și osciloscopul necesită circa 10V pentru deflexie.

Se mai află, pe panoul din spate al aparatului, siguranța lentă de 0,6A, inserată cu transformatorul, care are rol de protecție a întregului aparat.

Bibliografie

1. Carte Tehnică. Generator de semnal E-0503. Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică pentru Electronică (ICE) București;
2. Îndrumar pentru electroniști. Radio și televiziune - vol.3, C. Găzdaru, C. Constantinescu, Editura Tehnică, București, 1987.

- continuare în numărul viitor -



VOLTMETRU DIGITAL CU 3½ DIGIȚI

ing. Șerban Naicu

schemă C)

Propunem realizarea, în cele ce urmează, a unui modul voltmetru digital universal, care poate fi util într-o gamă foarte largă de măsurări. Acesta poate înlocui, în diverse aplicații, clasicul galvanometru cu ac indicator, sau poate fi adaptat, prin adăugarea de diferiți traductori la intrare, în vederea utilizării sale în diverse alte funcțiuni (termometre, barometre, higrometre, ampermetre, capacimetre etc.).

puncte, cum mai este el denumit, având indicator automat de polaritate. Are inclus un circuit automat "de zero", ceea ce determină anularea în permanență și în mod automat a derivelor convertorului, asigurând o precizie de măsurare foarte bună.

Liniaritatea convertorului este mai bună decât ± 1 digit, deci mai bună de 0,5 pentru 1.000. Montajul prezentat se poate alimenta cu orice tensiune cuprinsă în plaja 5V+30V.

constă în faptul că necesită două tensiuni de alimentare, de +5V și respectiv de -5V. Întrucât consumul integratului pe ramura de -5V este de numai 40μA, problema se poate rezolva simplu, cu ajutorul unui convertor realizat cu ICL7660, circuit binecunoscut cititorilor revistei Tehnium (prezentat în nr.5/1999).

Foarte pe scurt, principiul de funcționare al convertorului cu dublă rampă ICL7137 constă în încărcarea unui condensator cu ajutorul unei tensiuni necunoscute (care se măsoară) într-un timp bine determinat, urmată de descărcarea acelui condensator, la un curent constant, într-un timp destul de lung pentru a-l aduce în starea sa inițială. Mărima acestui timp este proporțională cu tensiunea de intrare. Mai mult, utilizarea acelorași circuite în faza de încărcare (sau de integrare) și cea de descărcare permite anularea derivelor.

"Aducerea automată la zero", la rândul ei, se realizează după același principiu, sub forma unei faze adăugate celor două precedente și în timpul căreia se încarcă, de asemenea, un condensator, dar având intrările de măsură scurtcircuitate. Valoarea astfel obținută este automat scăzută din tensiunea care se va măsura ulterior, și cum acest lucru se reia pentru fiecare ciclu de măsurare, asigură o anulare perfectă a derivelor.

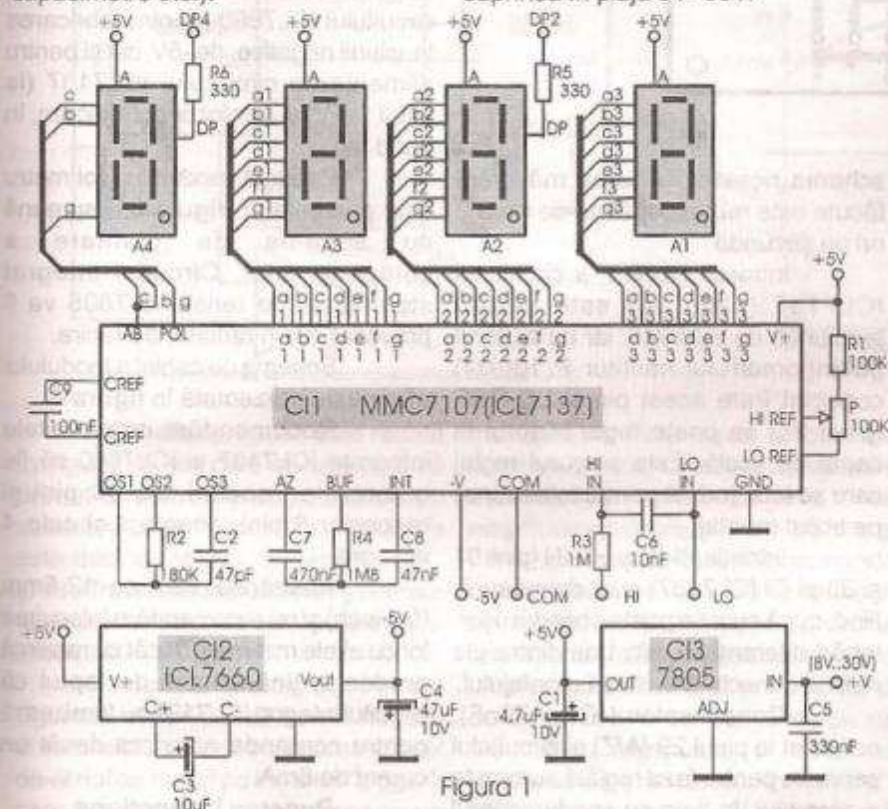


Figura 1

Schema modului voltmetru digital este prezentată în figura 1 și este realizată, alături de un număr de componente electronice pasive (rezistoare și condensatoare) din patru afișoare cu 7 segmente cu anod comun și din trei circuite integrate uzuale, de tip 7805, ICL7660 și ICL7137.

Astfel de scheme de module voltmetru digital revista Tehnium a mai prezentat în ultimii ani (nr.12/1997), dar realizate cu alte tipuri de componente.

Modul voltmetru prezentat este capabil să măsoare o tensiune de 200mV sau 2V, la alegere, la capăt de scală. Valoarea măsurată se citește pe un afișor cu 3½ digiți, sau cu 2.000 de

"Inima" acestui voltmetru digital o constituie circuitul integrat ICL7137, produs de firma Intersil. Acesta are capsula (40 pini) și semnificația terminalelor prezentate în figura 2 și este echivalent cu MMC7107.

Circuitul ICL7137 conține în structura sa internă toate circuitele logice și analogice necesare pentru realizarea unui voltmetru digital cu convertor cu dublă rampă și anularea automată a derivelor. În plus, circuitul poate comanda direct afișoare de tip LED (cu 7 segmente), fără a mai fi necesar un amplificator extern.

Singurul inconvenient al lui ICL7137, dacă putem spune așa,

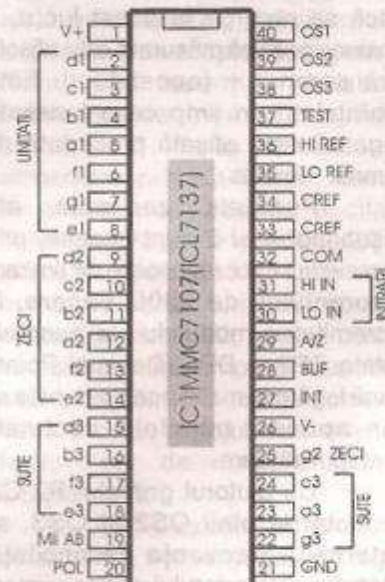


Figura 2



GENERATOR DE IMPULSURI DREPTUNGHIULARE

ing. Gheorghe Revenco

Cu ajutorul a două circuite temporizatoare de tipul 555 (sau cu circuitul dublu 556), împreună cu un amplificator operațional, se poate realiza cu ușurință un generator de semnale dreptunghiulare, la care frecvența de repetiție a impulsurilor și factorul de umplere pot fi ajustate independent.

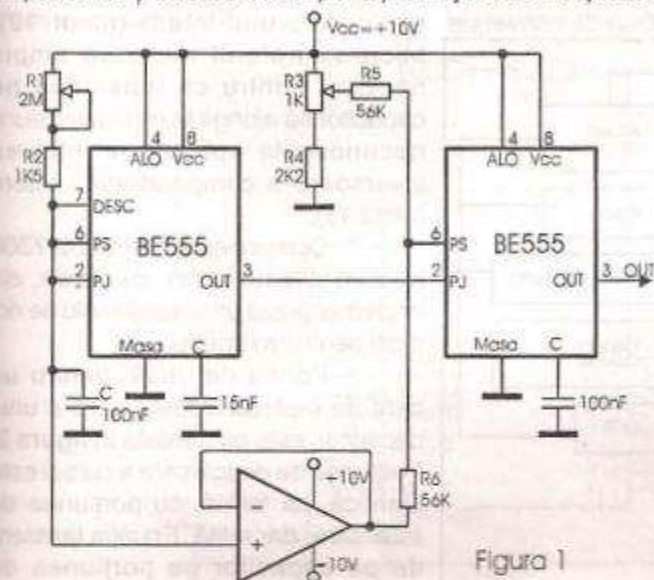


Figura 1

Nota: Numerotarea terminalelor corespunde capsulei MP48

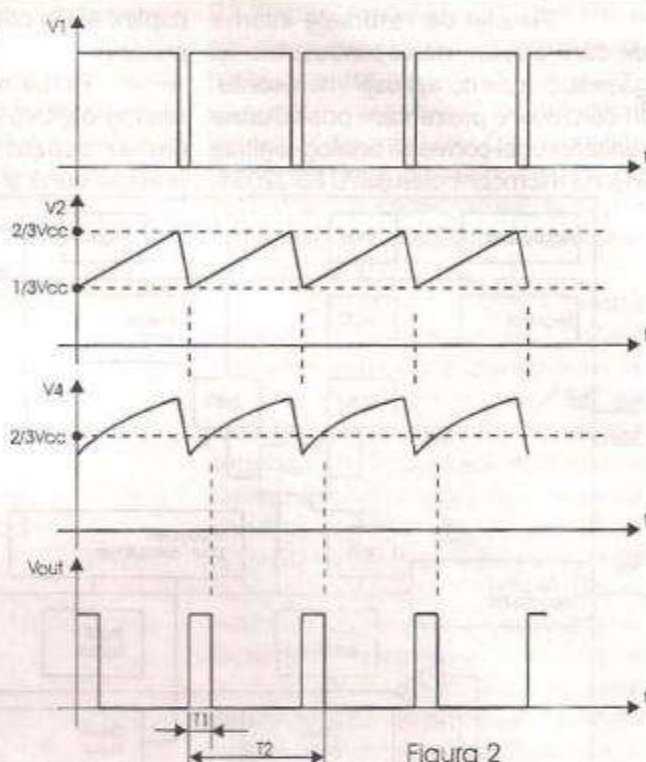


Figura 2

Schema propusă este redată în figura 1, din care se observă că primul circuit este conectat ca un astabil, a cărui frecvență de oscilație este dată de relația: $f = 1,4 / (R1 + R2)C$ și deci frecvența impulsurilor generate va depinde numai de elementele care-l compun.

Analizând diagramele din figura 2, observăm că frontul negativ al semnalului de ieșire V1 comandă cel de-al doilea circuit pe intrarea "trigger", care funcționează în acest caz ca un

monostabil. Tensiunea la bornele condensatorului C, notată cu V2, va fi de formă exponențială, cu amplitudinea cuprinsă între $1/3 V_{cc}$ și $2/3 V_{cc}$. Această tensiune comandă monostabilul pe intrarea "threshold" prin intermediul amplificatorului operațional. În felul acesta, factorul de umplere al semnalului generat de al doilea circuit nu va mai depinde de elementele exterioare, ci numai de tensiunea pe intrarea "threshold". Astfel, ieșirea celui de-al doilea circuit

va rămâne în starea "1" atâta timp cât tensiunea de comandă rămâne mai mică decât $1/3 V_{cc}$. Rezistențele R3 și R4 permit introducerea unei tensiuni reglabile de "offset", care poate modifica momentul comutării. Tensiunea V4 aplicată la intrarea "threshold" este suma a două semnale, unul proporțional cu V2, iar altul reglabil din R3. Amplificatorul operațional, care poate fi, de exemplu, de tipul 741, sau altul asemănător, joacă rolul de separator și de adaptor de impedanță. Rolul său esențial constă în împiedicarea încărcării condensatorului C, de la tensiunea de alimentare, prin R3, R5, R6, ceea ce ar afecta perioada de oscilație. Tensiunea V3 poate varia între $2/3 V_{cc}$ și V_{cc} . Se observă că R3 va determina numai valoarea tensiunii continue suprapusă peste V2, deci va controla numai factorul de umplere. Neexistând deci o legătură de reacție între cele două circuite, reglajul frecvenței și al factorului de umplere sunt independente.

Pentru valorile componentelor din schemă, frecvența poate fi reglată aproximativ în limitele 10Hz-10kHz, iar factorul de umplere între 1% și 99%.

prescrise. O depășire a acestora pune în pericol viața circuitului integrat principal, ICL7137.

Dacă acest lucru este corect, se va monta ICL7137 în soclul său (bineînțeles, cu tensiunea decuplată în acel moment).

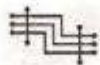
Se va plasa potențiometrul P la jumătatea cursei și se vor scurtcircuita intrările COM, HI și LO, urmărindu-se ca modulul de afișare să indice cifra 0.

Se lasă intrările COM și LO scurtcircuitate între ele și se aplică o tensiune variabilă, cuprinsă între 0 și 2V, între COM și HI, observându-se indicația de pe afișaj. Aceasta nu va fi

cea corectă (deoarece potențiometrul P nu este reglat), dar acest lucru nu are importanță, pentru moment. Pentru reglarea acestuia se procedează în felul următor: se aplică de la o sursă externă (între COM și HI) o tensiune de 1,999V, măsurată cu un voltmetru digital de precizie. Se va regla apoi potențiometrul P astfel încât și afișorul nostru să indice această valoare. În acest moment, reglajul este încheiat și ne putem gândi la construirea unei cutii care să găzduiască voltmetrul realizat.

Bibliografie

- Le Haut Parleur nr.1728/mai 1986, nr.1790/iulie 1991 și nr. 1885/dec 1996.



CONVERSIA ANALOG-DIGITALĂ CU MICROCONTROLLER

ing. Dan Diaconu

Funcție de resursele interne de care dispun, microcontrolerele își găsesc o serie de aplicații interesante. În continuare prezentăm posibilitatea realizării unei conversii analog-digitale în jurul microcontrolerului AT89C2051.

duplex și un comparator analogic de precizie.

Prima metodă de conversie analog-digitală descrisă asigură un număr scăzut de componente, o precizie bună și un timp de conversie

microcontrolerului (pinul 11), care comută între masă și tensiunea de alimentare de +5V, va încărca sau descărca alternativ capacitatea conectată la intrarea neînversoare a comparatorului intern (pinul 12). Microcontrolerul măsoară timpul necesar pentru ca tensiunea pe capacitor să ajungă la nivelul tensiunii necunoscute aplicate la intrarea înversoare a comparatorului intern (pinul 13).

Componentele HP5082-7300 nu sunt utilizate pentru conversie, ele implementează un afișor simplu pe doi digiți pentru voltmetru.

Forma de undă, pentru un ciclu de încărcare/descărcare a unui capacitor, este prezentată în figura 2. Porțiunea de descărcare a curbei este identică, ca formă, cu porțiunea de încărcare, dar rotită. Ecuația tensiunii de pe capacitor pe porțiunea de încărcare, funcție de timp, este:

$$V_c = V_{cc}(1 - e^{-t/RC})$$

O problemă la metoda de conversie RC este dificultatea rezolvării ecuației exponențiale, fără a utiliza calculul în virgulă mobilă. Aproximarea cu o dreaptă ar genera erori importante, în special în partea finală a curbei, în apropierea valorii tensiunii V_{cc} . Ca soluție se recomandă precalcularea valorilor pentru o unitate de timp, și realizarea unei tabele de

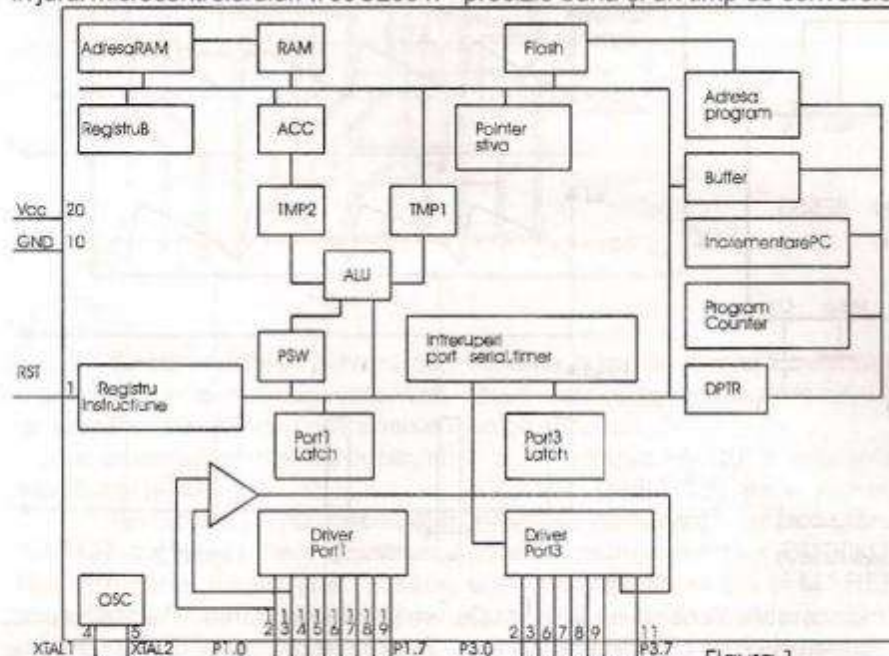


Figura 1

Din schema bloc a microcontrolerului, prezentată în figura 1, se observă că AT89C2051 are următoarele facilități: 2kB memorie Flash, 128 octeți de RAM, 15 linii de intrare/ieșire, două registre timer/contor pe 16 biți, un port serial full

scăzut. În exemplul prezentat în figura 3, rezoluția este mai bună de 50mV, iar timpul de conversie este de 7ms. După cum se poate observa în figura 2, această metodă necesită doar două rezistoare și un capacitor, pe lângă microcontroler. O ieșire a

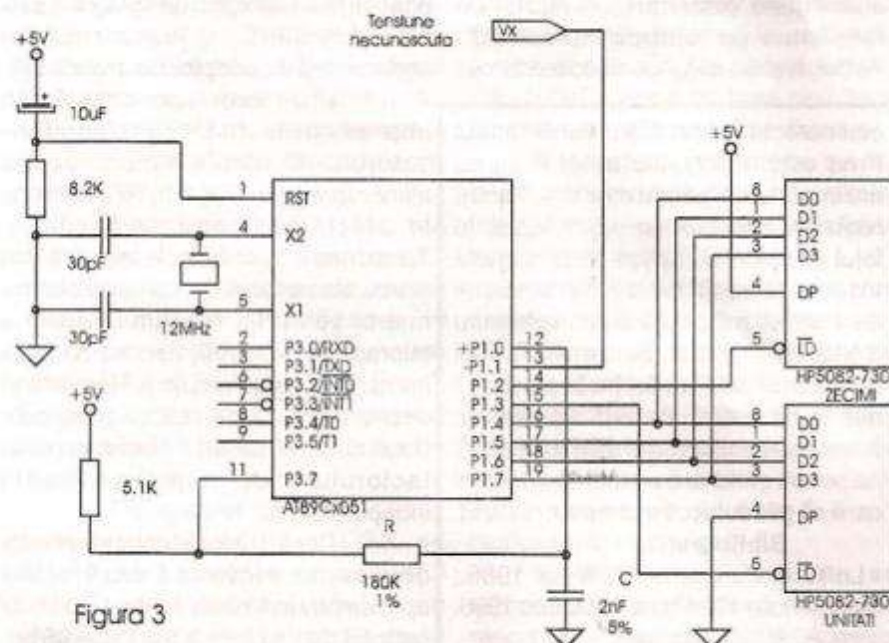


Figura 3

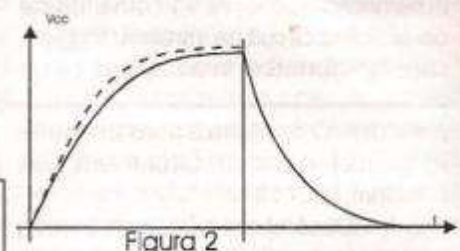


Figura 2

căutare. În acest fel microcontrolerul nu va mai rezolva ecuația, doar va realiza o căutare în tabel în funcție de timpul scurs de la începerea încărcării capacității. Datele pot fi păstrate în tabel în forma necesării afișării, iar simetria formei de undă poate fi utilizată în reducerea dimensiunii tablei.

Un al doilea factor care influențează precizia măsurării este variația valorilor componentelor. Tot în

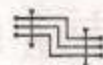


figura 2 este prezentată punctat această variație. Simetria ciclului de încărcare/descărcare a capacitorului poate fi exploatată pentru a reduce efectul variației valorilor componentelor. Pentru aceasta se utilizează porțiunea de încărcare pentru a măsura tensiuni mai mici decât $V_{cc}/2$, iar porțiunea de descărcare pentru a măsura tensiuni mai mari decât $V_{cc}/2$.

componentelor R și C vor fi cele maxime, în funcție de clasa de precizie ($R+1\%$ și $C+5\%$). Se obține un număr minim de eșantioane de 79, număr care determină dimensiunea tabelului de căutare pentru porțiunea de încărcare.

Valorile tensiunilor din tabelă se determină din ecuația tensiunii de încărcare unde s-a înlocuit timpul cu N, numărul eșantionării, înmulțit cu

tensiunea pe capacitor V_c este mai mică decât tensiunea de intrare, ieșirea P3.7 aplică tensiunea pozitivă pentru a încărca capacitorul, iar dacă tensiunea V_c este mai mare, ieșirea P3.7 este trecută în "0" pentru a descărca capacitorul. În acest mod, tensiunea pe capacitor va ajunge într-un punct în care variază în jurul valorii tensiunii de măsurat. Din ecuațiile formei de undă pe perioadele t_1 , de descărcare a capacitorului, și t_2 , de încărcare, se obține ecuația tensiunii: $V_{IN} = V_{cc}t_2/(t_1+t_2)$

Se observă din această ecuație că acuratețea măsurătorii depinde direct de precizia tensiunii de referință V_{cc} . Cum produsul RC nu intră în ecuație, rezultă că precizia constantei de timp nu are efect asupra rezultatului măsurătorii atât timp cât valoarea sa este mult mai mare relativ la timpul dintre două verificări a ieșirii comparatorului de către microcontroler. Pe de altă parte, creșterea constantei de timp impune ca măsurarea timpului să înceapă când valoarea tensiunii pe capacitor este în apropierea tensiunii de intrare.

Implementarea acestei metode este prezentată în figura 4. Câte o rețea RC se conectează pe fiecare din cei doi pini de intrare ai comparatorului intern. Pentru a asigura echilibrarea intrărilor s-a folosit aceeași valoare pentru componente, astfel: $R_1=R_2=180k\Omega$ și $C_1=C_2=0,5\mu F$.

Prin soft, trebuie măsurați cei doi timpi t_1 și t_2 . Aceasta se realizează prin utilizarea a doi contori unul care să măsoare timpul t_2 , iar al doilea valoarea totală a lui t_1+t_2 . Se testează ieșirea comparatorului, iar funcție de valoarea ei apar două ramuri de program: dacă valoarea pe capacitor este mai mare decât valoarea tensiunii necunoscute comandă descărcarea capacitorului și se incrementează contorul t_2 , iar dacă tensiunea este mai mică se comandă încărcarea capacitorului. Timpul de execuție pentru cele două ramuri trebuie să fie identic, fiind necesară adăugarea de cod de întârziere pe ramura mai scurtă. În final este incrementat contorul t_1+t_2 . Pentru o precizie cât mai bună se recomandă realizarea măsurătorii prin medierea pe mai multe perioade ale semnalului de încărcare/descărcare capacitor. În plus înainte de-a începe contorizarea

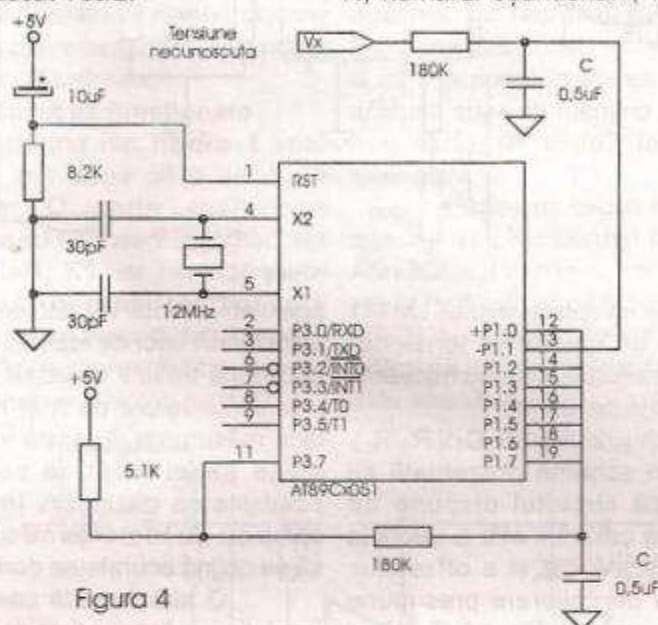


Figura 4

Intervalul de eșantionare trebuie să fie cât mai scurt, pentru a maximiza precizia convertorului și a minimiza timpul de conversie. Intervalul de eșantionare este determinat de frecvența ceasului microcontrolerului, în acest caz de 12MHz, și rezultă un interval de eșantionare de $5\mu s$.

Din ecuația formei de undă rezultă produsul RC:

$$RC = -t/\ln(1-V_c/V_{cc})$$

Valoarea minimă a acestui produs se obține din condiția ca după jumătate din intervalul de eșantionare, tensiunea pe capacitor să fie cel puțin jumătate din rezoluția dorită (0,05V). Rezultă $R_{min}C_{min}=4,99 \cdot 10^{-4}$. S-a ales $R=267k\Omega$ și $C=2nF$. Valoarea lui R trebuie să fie mult mai mare decât R_1 , necesar intrării P3.7.

Odată aflată constanta de timp RC se poate determina durata ciclului de încărcare/descărcare:

$$t = -RC \ln(1-V_c/V_{cc})$$

Numărul minim de eșantionări necesare se determină împărțind timpul necesar ca tensiunea pe capacitor să atingă valoarea $V_{cc}/2$ la intervalul de eșantionare. Valorile

valoarea intervalului de eșantionare. Rezultă pentru încărcare:

$$V = 5(1 - e^{-N \cdot 0,0093633})$$

iar pentru descărcare:

$$V = 5e^{-N \cdot 0,0093633}, \text{ pentru } N=0 \div 78$$

Tabelul 1 prezintă o parte din valorile calculate conform relației prezentate.

| N | Încărcare | | Descărcare | |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Valoare reală | Valoare tabel | Valoare reală | Valoare tabel |
| 0 | 0,000 | 00 | 5,000 | 50 |
| 1 | 0,047 | 00 | 4,953 | 50 |
| 2 | ... | | | |
| 76 | 2,546 | 26 | 2,454 | 24 |
| 77 | 2,569 | 26 | 2,431 | 24 |
| 78 | 2,591 | 26 | 2,409 | 24 |

Tehnica de conversie prin modularea mărimii pulsului de încărcare are la bază faptul că atunci când o formă de undă pulsatorie este aplicată pe o rețea RC, capacitorul se încarcă la tensiunea medie a formei de undă, dacă valoarea constantei de timp RC este suficient de mare relativ la perioada pulsului. În această tehnică, valoarea tensiunii de pe capacitor este comparată cu tensiunea care trebuie măsurată. Microcontrolerul citește ieșirea comparatorului și dacă

TEMPORIZATOR PENTRU SIRENĂ

ing. Croif Valentin Constantin

Așa cum spune și titlul, montajul se atașează unei simple sirene, rezultând o alarmă cu care se poate supraveghea intrarea nedorită într-un apartament.

Montajul realizează trei funcții absolut necesare unei alarme: pornire întârziată, oprire temporizată și control din partea utilizatorului.

Modul de funcționare

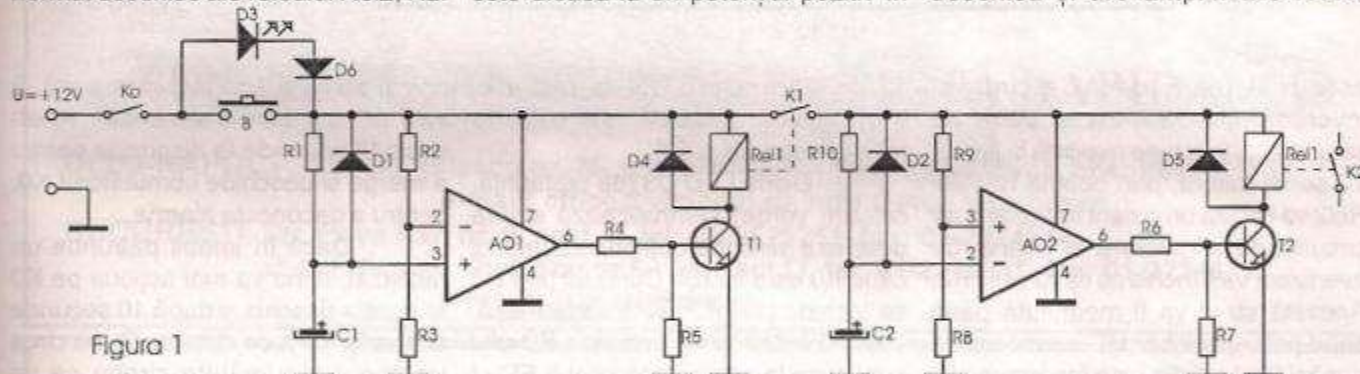
Schema din figura 1 este realizată din două părți aproape simetrice. O parte realizează închiderea cu întârziere a contactului releului Rel1, K1, iar cealaltă parte realizează oprirea temporizată (funcționare gen monostabil) a sirenei, alimentată prin intermediul contactelor normal deschise ale releului Rel2, K2.

fi mascat, montându-se într-un loc pe care-l vor cunoaște numai cei avizați (proprietarii obiectivului protejat).

Pentru început, vom presupune contactul K0 închis. Cu ușa închisă, miniîntrerupătorul B va fi deschis, iar montajul nealimentat. Dacă ușa se va deschide și reînchide, B va fi acționat în starea închis (iar această stare se menține până la un nou astfel de ciclu), iar schema alimentată.

Partea de circuit realizată cu ajutorul amplificatorului operațional AO1 în buclă deschisă, tranzistorul T1, releul Rel1, divizorul R2-R3 și grupul R1-C1 formează schema de pornire întârziată. Intrarea inversoare a lui AO1 este aleasă la un potențial pozitiv în

neinversoare este practic pusă la masă, condensatorul C1 fiind descărcat. Prin urmare, operaționalul AO1 intră imediat în saturație, tensiunea la ieșirea lui devenind minimă (aproximativ 1,4V), menținându-se (cu ajutorul divizorului R5-R4) blocarea tranzistorului T1, de tip npn. Odată cu stabilirea alimentării, condensatorul C1 începe să se încarce prin rezistorul R1, după o lege exponențială binecunoscută. Potențialul intrării neinversoare crește încet, până în momentul în care îl depășește cu foarte puțin pe cel al intrării inversoare (care este fixat). În acest moment operaționalul comparator (AO1 lucrează în buclă deschisă și are amplificare foarte



Butonul B este de fapt un miniîntrerupător cu memorie, care supraveghează starea ușii: închisă sau deschisă. Prin K0 se face alimentarea generală a întregului montaj. Acesta va

raportul $2/3U$. Cum $R3=2R2$ avem:

$$u(-) = (R3/(R2+R3))U = (2R2/(R2+2R2))U = 2/3U$$
 În momentul închiderii miniîntrerupătorului B, intrarea

mare) comută în starea "sus", tensiunea de la ieșirea sa tinzând către U. În consecință, T1 se saturează, bobina releului Rel1 va fi alimentată, iar contactul K1 se va închide. În acest

convertorul digital-analogic va produce la ieșire o tensiune. Comparatorul va utiliza această tensiune în compararea cu tensiunea necunoscută, rezultatul fiind transmis către registrul de aproximări succesive. Căutarea codului începe cu cel mai semnificativ bit, cel care controlează variația cea mai mare a ieșirii, și se continuă până la cel mai puțin semnificativ bit. Rezultatul obținut este chiar codul binar care corespunde valorii tensiunii necunoscute. În acest mod, pentru un convertor pe 8 biți sunt necesare opt iterații, rezultând o conversie rapidă.

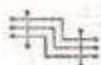
În aplicația prezentată în figura 6, microcontrolerul AT89C2051, care are un comparator analogic intern, are funcția de registru de aproximări

successive. Pentru convertorul digital-analogic s-a selectat MC1408-8, un convertor pe 8 biți cu ieșire în curent, cu timp de conversie de 300ns. Valoarea maximă a curentului la capăt de scară este de 1,992mA.

Valoarea de referință pentru DAC se obține utilizând LM336-2.5, care asigură o referință de tensiune precisă. Curentul de ieșire este convertit în tensiune de un amplificator operațional, de tip LF355B, utilizat drept convertor de curent/tensiune. Acest integrat a fost selectat pentru că are o valoare scăzută a offsetului și un slew rate ridicat. Tensiunea rezultată este transmisă către comparatorul din AT89C2051, unde este comparat cu valoarea necunoscută. Când

tensiunea programată depășește valoarea necunoscută, ieșirea comparatorului trece în "1" logic, care este detectat software.

LM336-2.5 asigură o referință de tensiune cu o valoare tipică de 2,490V. Valoarea rezistorului R_{ref} , conectat la pinul 14 al DAC-ului, este 1240Ω, valoare care determină un curent de referință I_{ref} de 2,008mA. Convertorul digital-analogic furnizează la ieșire un curent cuprins între 0/256 și 255/256 din curentul de referință, rezultând un curent cuprins între 0mA și 2,000mA. Tensiune de ieșire este determinată de rezistorul R_o din convertorul de tensiune/curent. Se obține la capăt de scară 5V.



moment, partea de circuit care realizează oprirea temporizată este alimentată. Această parte din schemă este construită aproape simetric cu partea de schemă de pornire întârziată, numai că se inversează conexiunile operaționalului AO2, respectiv potențialul fix dat de divizorul R8-R9 este aplicat intrării neînversoare, iar grupul R10-C2 este conectat la intrarea înversoare. În momentul închiderii lui K1, potențialul intrării neînversoare

impuls. Trebuie ținut cont și de faptul că uneori capacitatea condensatoarelor electrolitice este chiar de +100%.

Realizare practică și mod de utilizare

Valorile rezistoarelor R4, respectiv R6 depind esențial de valoarea factorului β al tranzistoarelor T1, respectiv T2. În calcule s-a considerat $\beta=250$. În consecință, cu ajutorul unui multimetru care dispune de funcția h_{21E} , se vor selecționa T1 și

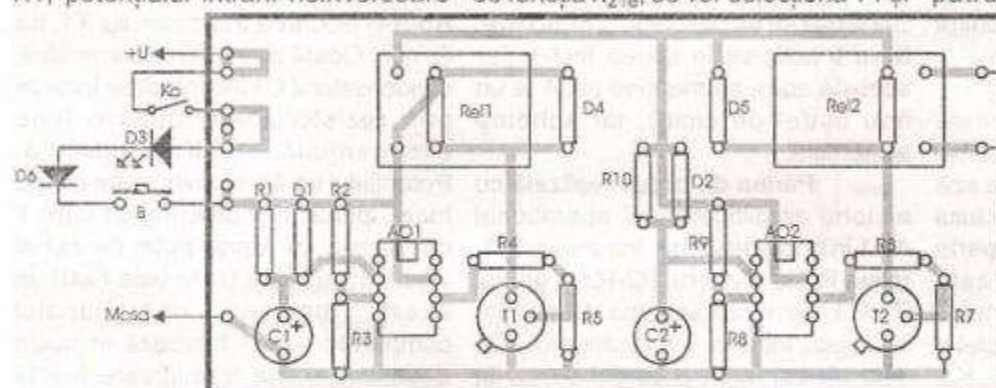


Figura 2

este mai mare decât al intrării înversoare, AO2 intră în stare de saturație cu tensiune maximă la ieșire, T2 se va satura, prin bobina releului Rel2 va circula un curent important, iar circuitul de alimentare al sirenei de avertizare va fi închis cu ajutorul lui K2. Această stare va fi menținută până când potențialul bornei înversoare va depăși foarte puțin (prin încărcarea lui C2) pe cel al bornei neînversoare, moment în care AO2 va trece în stare de saturație cu tensiune joasă la ieșire (cca. 1,4V), iar T2 se va bloca, ceea ce duce la deschiderea lui K2 și întreruperea alarmării.

Diodele D1 și D2 servesc la descărcarea rapidă a condensatoarelor C1 și C2, pregătindu-le pentru un nou ciclu.

Intervalele de temporizare sunt dictate de constantele de timp $R1C1$ și respectiv $R10C2$, însă și de raportul divizoarelor R2-R3 și, respectiv R8-R9.

Constanta de timp $\tau_1=R1C1$ a circuitului de pornire întârziată este aleasă de ordinul a zecilor de secunde. Constanta de timp $\tau_2=R10C2$ este o sută de secunde.

Bineînțeles, constructorul amator poate jongla cu aceste valori după dorință și necesitate. Temporizarea propriu-zisă va fi puțin mai mică decât aceste constante de

T2 ca atare. Dacă β este mai mic, atunci vor scădea și valorile rezistoarelor R4 și R6.

Diodele LED D3 (de preferință, culoare verde) semnalizează starea deschis a miniîntrerupătorului B, atunci când K0 este închis. Curentul prin D3 se închide prin R2 și R3 către masă. Când B este închis, bornele LED-ului sunt puse la același potențial (LED-ul nu mai luminează). LED-ul se va monta într-un loc vizibil și oferă informația cu privire la starea miniîntrerupătorului B.

Se vor selecționa condensatoarele C1 și C2 cu curenți de fugă cât mai mici.

Releele, cu tensiunea nominală de 12V, trebuie să asigure prin tranzistoare un curent mai mic de 50mA.

Așa cum am mai spus, K0 va fi un mic comutator și se va monta, mascat, într-un loc știut numai de utilizator. Pentru a nu exista acces la butonul B, acesta se va monta în tocul ușii, lateral, pe partea cu balamalele. În tocul ușii se va realiza, cu ajutorul unei mașini de găurit, o gaură cu diametrul miniîntrerupătorului B avut la dispoziție. Acesta se va introduce în respectiva gaură și se va rigidiza cu adeziv. Trebuie să avem grijă să-l montăm astfel încât să fie acționat de mișcarea ușii (închis/deschis) și să nu existe solicitări mecanice asupra sa.

Punerea în funcțiune

La părăsirea imobilului se închide K0 și se va închide sau deschide ușa, astfel încât LED-ul să nu mai lumineze. Acest lucru trebuie făcut într-un interval mai mic de 10 secunde.

Atenție: imobilul se părăsește atunci când LED-ul este neiluminat!

Când ușa se deschide, B va fi acționat în poziția deschis. Când se va pătrunde din nou în imobil, după

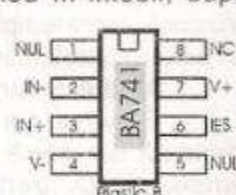


Figura 3

deschiderea și apoi închiderea ușii, B va fi închis și alarma alimentată. Avem circa 10 secunde la dispoziție pentru a merge și deschide comutatorul K0, pentru a deconecta alarma.

Dacă în imobil pătrunde un nevizat, el nu va mai acționa pe K0 în poziția deschis și după 10 secunde sirena își va face datoria. După circa un minut și jumătate sirena se va întrerupe, deoarece la un moment dat sunetul devine deranjant pentru vecini. De altfel, prin mărirea lui C2 putem mări valoarea temporizării circuitului de temporizare la oprire.

Este de preferat ca montajul să dispună de alimentare de rezervă și este lesne de înțeles de ce!

Cablajul montajului și modul de amplasare al componentelor este dat în figura 2, iar în figura 3 capsulele elementelor semiconductoare active utilizate în montaj, respectiv AO și tranzistoare.

Lista de componente

Rezistoare: R1=R10=1M Ω ; R2=R9=1,1k Ω ; R3=R8=2,2k Ω ; R4=R6=33k Ω ; R5=R6=3k Ω ; **Condensatoare:** C1=10 \times 22 μ F/12Vcc; C2=100 μ F/12Vcc; **Semiconductoare** D1=D2=1N4001; T1=T2=2N2222 (2N2218, 2N2219, 2N1613); D3=DRD4; D4=D5=1N4001; AO1=AO2=BA741 (capsulă 8 pini); D3=LED verde; Rel1, Rel2= relee 12V, <50mA cu contacte normal deschise



**VITACOM
ELECTRONICS**

QUALITY
MANAGEMENT
Certificate

Voluntary participation in regular
monitoring according to ISO 9002



PARTENERUL IDEAL ÎN ELECTRONICĂ!

IMPORTATOR ȘI DISTRIBUTOR DE:

COMPONENTE ELECTRONICE,
TRANSFORMATORE LINII TV **HR-DIEMEN**
TELECOMENZI MARCA **HQ** PT. TV-VIDEO
MATERIALE PT. ELECTRONICĂ
ECHIPAMENTE ȘI ACCESORII PT. COSITORIT
ELEMENTE DE CONEXIUNI AV-TV
CABLURI ȘI ACCESORII AV-TV
SUBANSAMBLE VIDEO

LIVRARE DIN STOC PRIN POȘTĂ RAPIDĂ!

CLUJ-NAPOCA, Str. Gh. Bîlașcu nr. 75, tel: 064-438401, fax: 064-438403, bbs: 064-431731,

e-mail: office@vitacom.ro, http://www.vitacom.ro

BUCUREȘTI, Str. Popa Nan nr. 9, sect. II, tel: 01-2525251, fax: 01-2524214

B-dul Nicolae Titulescu nr 62-64, sect. I, tel: 01-2229911, fax: 01-2234679,

e-mail: vitacom@dnt.ro

TEHNIUM • 2/2000

CUPRINS:

AUDIO

- Amplificator audio hibrid - ing. Aurelian Mateescu.....Pag. 1
- VU-metru - Ciprian Dascălu.....Pag. 2
- Amplificator de audiofrecvență Hi-Fi de putere - Daniel Aroșculesi.....Pag. 4

CQ-YO

- Totul despre ... MX294 - Viorel Țepeluș.....Pag. 6
- Demodulator sincron - ing. Gabriel Papuc.....Pag. 7

ELECTROALIMENTARE

- Alimentator 0-20V/1A - ing. Șerban Naicu.....Pag. 9
- Sursă de alimentare opțională pentru TV-AN cu 3, 5 sau 6 CI
- ing. Liviu Cadinoiu Constantin.....Pag. 11

LABORATOR

- Laboratorul electronistului. Aparatură de măsură. Ghid de utilizare (III)
- ing. Șerban Naicu.....Pag. 14
- Voltmetru digital cu 3 1/2 dișiți - ing. Șerban Naicu.....Pag. 17
- Generator de impulsuri dreptunghiulare - ing. Gheorghe Revenco.....Pag. 19

AUTOMATIZĂRI

- Conversie analog-digitală cu microcontroler - ing. Dan Diaconu.....Pag. 20
- Temporizator pentru sirena - ing. Croif Valentin Constantin.....Pag. 23



Firma AUROCON vă pune la dispoziție peste 100.000 de produse:

- electronice
- electrice
- automatizări
- aparatură de măsură
- pneumatice
- hidraulice
- mecanice
- peste 200 de montaje electronice

Pentru comenzi și informații contactați-ne la:
AUROCON
 București, B-dul Chișinău 20, Bl. M9, sc.A ap.4

Tel: 628.29.77; 255.46.10
 Fax: 255.51.30
 CP 49-116 București
 e-mail: aurocon@hades.ro

55,500 Top
 Quality Products
 Technical Support
 Fast Delivery



DIN SUMARUL NUMERELOR URMĂTOARE:

- Programator pentru PIC16C84
- Alarmă auto
- Preamplificator corector de ton, cu circuit integrat LM1040
- Filtru armonic
- Receptor pentru radiogoniometrie pe 3,5 MHz
- Alimentator simetric +/-12 Vcc
- Multiplicatori de frecvență cu diode varactor în domeniul frecvențelor înalte și ultraînalte
- Stabilizator de tensiune ridicată
- Convertorul analog-digital cu 3 digiți C5200 (AD2020)

15 500 lei

ISSN 1223-7000

Revistă editată de S.C. TRANSVAAL ELECTRONICS SRL
 Tiparul executat la TIPORED; tel: 315 82 07/147