

# TEHNIUM 10

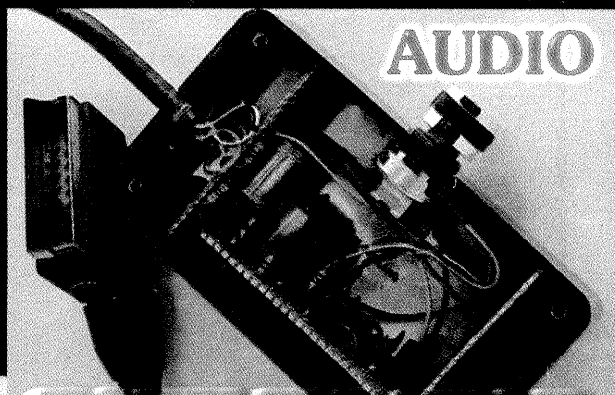
INTERNATIONAL

**REVISTĂ PENTRU  
CONSTRUCTORII  
AMATORI**  
FONDATA ÎN 1970, SERIE NOUĂ  
ANUL XXIX, NR. 317

**CONFORT  
CASNIC**

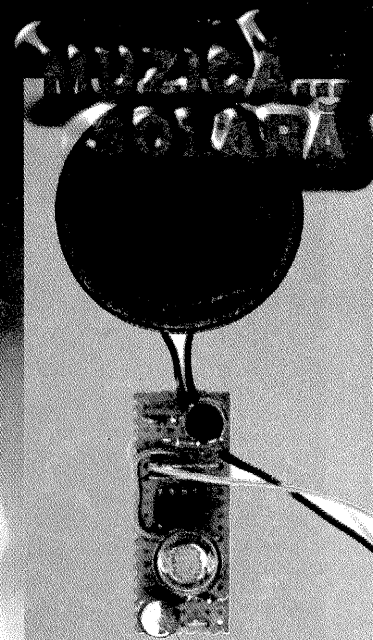


**JARDINIERA**



**AUDIO**

**ECHILIBRATOR**

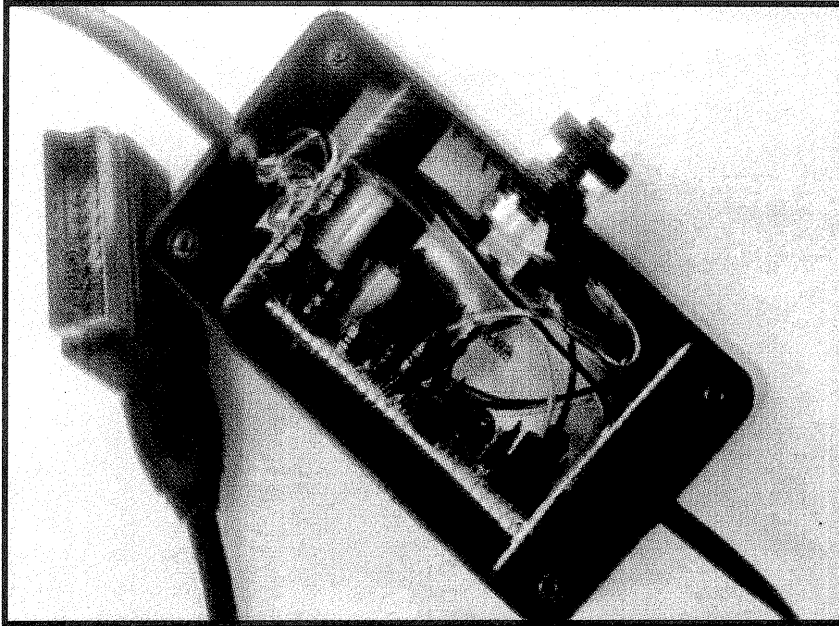


**ANTIFURT AUTO**

**FOTORELEU  
NUMARATOR**

**L-C - METRU**

**MARTIE 1999  
PRET  
4000 LEI**



# ECHILIBRATOR DE SUNET

**C**ine nu s-a plâns măcar o dată de diferența de volum dintre banda sonoră a filmelor și cea a reclamelor de la posturile de televiziune? Trecerea, deseori supărătoare, fie îi face pe telespectatori să alerge după telecomandă, fie provoacă palpitări vecinilor. În general, apar contraste de volum între sunetul emisiunilor vorbite și cel al programelor muzicale.

Montajul pe care vi-l prezentăm permite atenuarea inconvenientului. Conectat la fișa Pêritel (ieșire sunet) a televizorului, el atenuază sau amplifică, după caz, semnalul primit de televizor, fără ca utilizatorul să acționeze comanda volumului.

Trebuie precizat însă că, dacă montajul de față nu modifică dinamica instantanee a sunetului, el acționează totuși asupra nivelului sonor pe durate mai lungi. Ca atare, trebuie scos din funcțiune în momentul în care auziți muzică clasică, întrucât intervenția lui ar face ca părțile cântate în *pianissimo* să sune la fel de puternic ca acelea executate în *fortissimo*!

Principiul de funcționare a montajului este de amplificator neliniar, cu alte cuvinte raportul de amplificare dintre semnalul de intrare și cel de ieșire nu este constant. Dacă echilibratorul nostru va primi un semnal slab, el îl va amplifica mult; în caz contrar, nu-l va amplifica deloc.

Elementul-cheie al montajului este un amplificator operațional. Însă, în cazul nostru, în loc de a fixa câștigul de tensiune cu ajutorul unei simple rezistențe, vom folosi o fotorezistență. Aceasta prezintă particularitatea de a-și schimba valoarea rezistenței interne în funcție de iluminare. În întuneric total, câștigul de tensiune al amplificatorului va fi mare, în timp ce în prezența luminii el va scădea rapid. Vom profita de această particularitate. Astfel, vom ilumina LDR-ul cu ajutorul unei diode electroluminiscente

comandate de valoarea tensiunii de ieșire. Așa încât, dacă această tensiune este prea ridicată, dioda va lumina puternic și, în consecință, câștigul în

tensiune va scădea. În caz contrar, dioda se va stinge și câștigul în tensiune va fi mare. Aceasta face ca aparatul să funcționeze mereu la limita aprinderii diodei, furnizând la ieșire un semnal de amplitudine constantă.

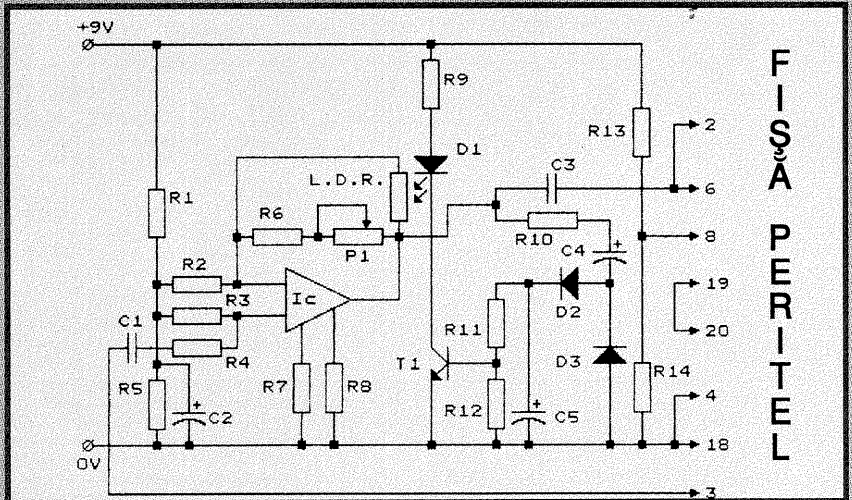
Un potentiometru montat în paralel cu LDR-ul permite modificarea pragului de intrare în funcțiune a montajului. Acest prag depinde în mare măsură de genul programului recepționat și de gustul fiecăruia.

Cablajul echilibratorului nu ridică probleme speciale. Atenție, totuși, ca benzile conductoare ale plăcii de cablaj de sub circuitul integrat să fie bine tăiate și, de asemenea, să se respecte polaritatea componentelor.

Cum în montajul nostru lumina este purtătoare de informație, este indispensabil ca, înaintea oricărei probe, acesta să fie închis într-o cutie de plastic negru sau cel puțin cuplul LDR-diodă electroluminiscentă să fie izolat într-o cutiuță de carton negru, de pildă. Aceste două componente trebuie plasate față în față și cât se poate de aproape una de alta, pentru ca celula să capteze maximum de lumină.

În ceea ce privește alimentarea, am optat pentru folosirea unui mic adaptor de rețea capabil să furnizeze 9 V la 300 mA. Montajul se poate alimenta și de la baterii, dar acest lucru ar fi dezavantajos din punct de vedere economic, aparatul fiind menit să funcționeze ore în șir.

Instalarea este simplă. Mai întâi, fișa Pêritel va fi conectată la televizor, apoi se va apăsa butonul de pornire al acestuia. Potentiometrul de reglare a nivelului de compresie se pune la maximum și se branșează alimentarea. Pe loc, montajul

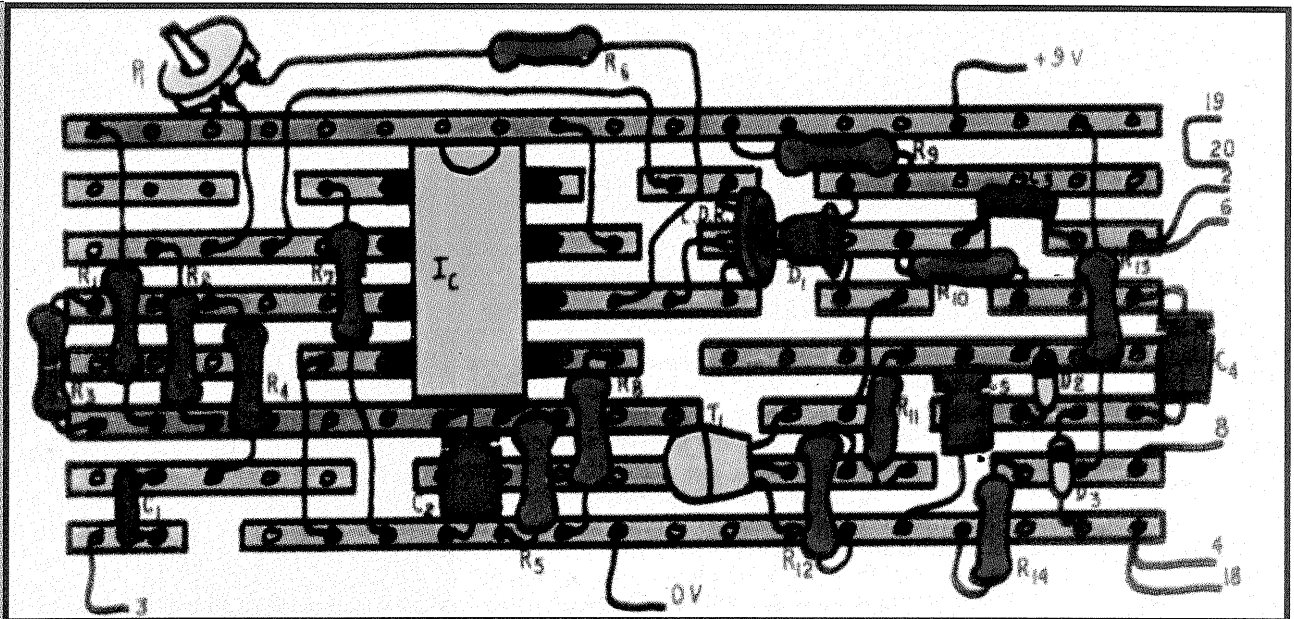


## LISTA DE MATERIALE

R1=R2=R5=R8=R13=R14=4,7 kΩ  
R3=R6=22 kΩ  
R4=R12=47 kΩ  
R9=470 Ω  
R10=220 Ω  
R11=15 kΩ  
P1=470 kΩ, liniar  
C1=C3=100 nF  
C2=C4=22 μF/12 V  
C5=220 μF/12 V

Ic=UA741  
T1=2N3904, 2N3906  
D1=LED zomA  
D2=D3=1N4148, 1N914  
LDR = fotorezistență, orice tip  
Adaptor de rețea = 9V/300 mA  
Fișă Pêritel „tată”

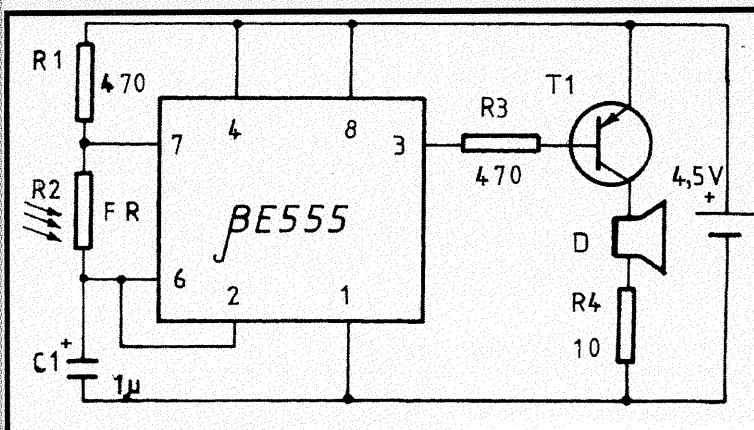




preia controlul, ceea ce se manifestă printr-o puternică atenuare a sunetului, fără modificarea imaginii, urmată de creșterea lui progresivă, în circa o secundă, la nivelul echilajului. Acesta este puțin mai ridicat decât nivelul de pomire. Apoi se ajustează butonul de volum al televizorului, după voie, ca și gradul de echilibrare. De aici încolo, nivelul sonor va fi absolut constant.

Montajul poate rămâne conectat în permanență la televizor și alimentat fără risc, consumul în *stand by* fiind foarte mic. Pentru a reveni la sunetul normal, este suficient să debransăm alimentarea, fără să umblăm la fișa Pêritel. În cinci secunde, aparatul revine la funcționarea obișnuită, ca și dinamica de durată a sunetului.

## MUZICĂ... SOLARĂ



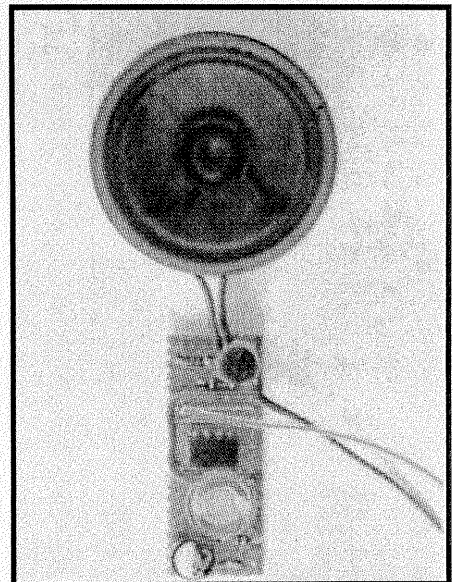
**M**ontajul propus se distinge prin simplitate și originalitate. Ideea de plecare este foarte simplă: modificarea înălțimii unei note muzicale în funcție de lumină. Deci, dacă la început montajul se află la soare sau în lumină artificială, el va emite un sunet cu o frecvență constantă. Dacă vom modula lumina (mai multă sau mai puțină umbră), nota se va modifica. În absența luminii, montajul nu emite nici un sunet. Cu puțin antrenament și ureche muzicală, este posibil să se interpreteze arii cunoscute (ușoare la început), mascând (obturând) mai mult sau mai puțin elementul fotosensibil.

Elementul fotosensibil al construcției

este o fotorezistență. Această componentă are proprietatea de a prezenta o rezistență invers proporțională cu valoarea intensității fluxului luminos incident. În cazul nostru, de exemplu, în plin soare, fotorezistența va avea o rezistență de aproximativ 400 Ω, în timp ce la întuneric aceasta va avea mai mulți M Ω.

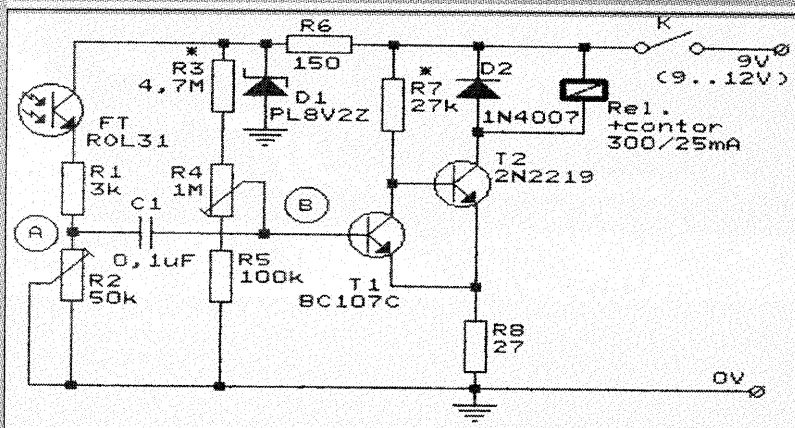
Frecvența de bază va fi generată cu ajutorul unui circuit integrat liniar de tip BE555 (sau circuitul conectat într-o schemă de oscilator de relaxare (astabil). Perioada oscilației depinde de rezistențele R1, R2 și condensatorul C1. Cum dispunem de o rezistență variabilă (fotorezistența),

va fi suficient s-o montăm în locul lui R2 pentru a obține rezultatul dorit. Nu ne mai rămâne decât să amplificăm semnalul astfel obținut și să-l aplicăm apoi unui difuzor, pentru ca „jucăria” să fie completă. Această amplificare este realizată cu tranzistorul T1, de tip 2N2905 sau BD136, 138. Rezistența R3 limitează curentul în baza tranzistorului și evită distrugerea acestuia. Difuzorul utilizat trebuie să aibă o impedanță de 8 Ω și o putere de 0,2-0,5 W. Dimensiunile sale nu au mare importanță, dar un difuzor de diametru mic ameliorează gabaritul montajului. Construcția nu are decât opt componente, care pot fi procurate din comerț sau din recuperări.



## Fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU

Există numeroase situații practice în care se impune supravegherea căilor de acces către anumite spații (încăperi etc.) pe care le considerăm importante. Uneori, din considerente speciale, nu dorim să semnalăm „evenimentul” reprezentat de „violarea” acestor spații printr-o avertizare propriu-zisă (sonoră, luminoasă etc.), ci doar să „înregistrăm” producerea lui, pentru a avea astfel o dovadă incontestabilă întru confirmarea unor posibile banuiri, suspiciuni. Sau, dimpotrivă, pentru înlăturarea unor astfel de suspiciuni.



Montajul alăturat răspunde scopului propus, permițând numărarea (contorizarea) trecerilor spre și dinspre zona „păzită”. El este, în esență, un fotoreleu acționat prin întreruperea fascicului luminos (de preferință, în infraroșu) care îl menține în mod normal în stare de „veghe”, cu releul în repaus.

Piesa esențială a montajului o constituie releul electromagnetic Rel, care are atașat prin construcție un contor mecanic. Astfel de rele (utilizate în telefonie) se găsesc acum relativ ușor în magazine, consignații sau la talcioc. La experimentarea montajului propus am folosit un model cu anclansarea fermă la 6 V (rezistența bobinei de 300 Ω și curentul de lucru de circa 20-25 mA). Bineînțeles, releul procurat va fi verificat în prealabil,

asigurându-ne că, la fiecare anclansare fermă, contorul zecimal atașat „avansează” cu o unitate. Tensiunea de anclansare fermă poate fi eventual mai mare (6-9 V), lucru de care vom ține cont la alimentarea montajului (9-12 V tensiune continuă foarte bine filtrată, nu neapărat stabilizată).

Urmărind schema, observăm că releul este montat ca sarcină a circuitului basculant - de tip trigger Schmidt - realizat cu tranzistoarele T1 și T2. Pentru obținerea unei bune sensibilități, tranzistoarele se vor sorta astfel ca factorul beta să fie cât mai mare (circa 500 pentru T1, respectiv 150 pentru T2). În funcție de acestea se vor ajusta experimental valorile rezistențelor R3 și R7.

După realizarea triggerului, se alimentează montajul și se ajustează

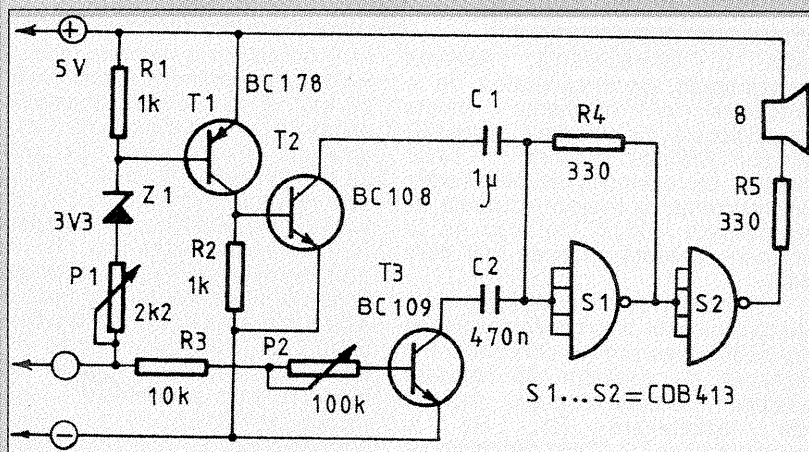
fin trimerul R4, astfel ca releul să fie în repaus (T2 blocat), dar foarte aproape de pragul de anclansare. Pentru ca regajul acestui prag să nu fie afectat de fluctuațiile tensiunii de alimentare, divizorul R3-R4-R5 a fost alimentat (ca și divizorul FT-R1-R2) prin intermediul celei de stabilizare R6-D1.

Comanda de anclansare a releului - care duce automat la contorizarea „evenimentului” - se dă sub forma unui impuls negativ în baza tranzistorului T1, respectiv scăderea bruscă a potențialului în punctul B, urmată de blocarea temporară a lui T1 și intrarea în saturație a lui T2. Acest impuls negativ este „adus” în punctul B (baza lui T1), prin condensatorul C1, din punctul median A al divizorului de comandă FT-R1-R2.

În starea de „veghe”, fototranzistorul FT este iluminat printr-un fascicul bine focalizat (și centrat pe fereastra acestuia), care poate proveni, de exemplu, de la un LED cu emisie în infraroșu amplasat la o distanță de ordinul metrilor și alimentat corespunzător. Atunci când fasciculul este întrerupt, pentru un timp scurt, prin trecerea unui obiect opac, cu traversarea axei LED-FT, fototranzistorul FT, nemaifiind iluminat, își mărește brusc rezistența emitor-colector, fapt ce se traduce prin scăderea pronunțată a potențialului în punctul A. Este tocmai impulsul negativ de tensiune de care vorbeam mai înainte, pe care condensatorul C1 îl transmite în punctul B, cu consecințele arătate.

La fel ca pentru alte montaje de acest gen, este necesar ca fereastra fototranzistorului să fie „ferită” de iluminarea ambiantă, naturală sau artificială. În acest scop, capsula fototranzistorului va fi montată la extremitatea unui tub opac de diametru adecvat, cu lungimea de 5-10 cm. Tubul va fi poziționat orizontal (iluminare ambiantă minimă) și orientat cu precizie pe direcția de emisie a LED-ului în infraroșu. Acesta din urmă va fi selectat pentru o „directivitate” cât mai bună (de exemplu, din seria CQY11C).

## INDICATOR LOGIC SONOR



Cu ajutorul acestui circuit se pot distinge prin sunet nivelurile logice „0” și „1”. „Inima” dispozitivului o constituie un multivibrator astabil (S1, R4 și C1, C2). Semnalul sonor se aplică unui difuzor de 8Ω prin intermediul etajului tampon S2 și al rezistorului R5. Când semnalul de intrare măsurat este mai mare de 2,4 V (punerea la punct se face cu ajutorul lui P2), tranzistorul T3 conduce și C2 este pîs la masa printr-o impedanță mică. În momentul în care valoarea tensiunii aplicate la intrare coboară sub 0,8 V (ajustare efectuată cu P1), T1 și T2 conduc, iar prin T2 se leagă la masa C1. Capacitatea lui C1 este dublă față de aceea a lui C2 și, prin urmare, nota emisă este cu o octavă mai sus decât atunci când există nivelul logic „1”. Un nivel a cărui valoare este cuprinsă între 0,8 V și 2,4 V (ca și când intrarea este în gol) nu produce nici o tonalitate. Tensiunea de alimentare de +5 V este preluată de la circuitul testat.

# AUTOMAT DE SCARĂ

Fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU

În actualul context al costurilor tot mai puțin „sponsorizate” de stat pentru energie, economisirea acesteia are șanse reale și temeinic motivate de a trece de la stadiul de „lozincă” la acela de preocupare permanentă pentru toți cei care băgăm - din ce în ce mai adânc - mâna în buzunar spre a achita nota de plată. O „picătură” din acest curent al economisirii o reprezintă (sau ar putea-o reprezenta, căci mulți locatari de la blocuri nu și-au pus încă problema sau, mai trist, au desființat această găselniță „comunistă”) folosirea automatului de scară pentru iluminarea temporizată a casei scârilor, a unor holuri, coridoare, spații de trecere etc. de la blocuri și nu numai.

În esență, automatul de scară (AS) este un comutator monostabil de rețea care rămâne nedefinit în poziția „deschis” (întrerupt), cu posibilitatea de basculare în starea „închis”, pe o durată prestabilită, prin simpla apăsare scurtă a unuia din butoanele B1-Bn amplasate în locurile dorite. De regulă, pentru iluminarea casei scârilor de la blocuri, intervalul de temporizare este ales de ordinul zecilor de secunde sau al minutelor, cu posibilitatea de reglaj pentru adaptarea la situația concretă.

Printre numeroasele scheme care răspund acestui deziderat se află și cea descrisă în continuare, mult simplificată prin utilizarea unui „timer” specializat - circuitul integrat 555 în oricare dintre variantele lui constructive. În figura 1, dispunerea terminalelor corespunde modelului BE555E în capsulă DIL cu 2 x 7 pini.

Așa cum menționam mai sus, comanda de pornire se dă prin apăsarea scurtă a unuia din butoanele B1-Bn. Acestea sunt butoane (întrerupătoare) cu revenire, cu contactele normal deschise, amplasate în locuri ușor accesibile, la fiecare etaj, intrare de coridor etc.

Nu insistăm asupra modului de funcționare propriu-zis al monostabilului realizat cu circuitul 555, acesta fiind clasic (și descris pe larg în manualul de utilizare). Amintim doar că temporizarea dorită - respectiv durata de staționare în starea nestabilă, când ieșirea circuitului este „sus” și, deci, releul Rel anclanșat - este dată de încărcarea condensatului C1, prin grupul serie  $R = R2 + P$ , de la zero la

0,66 din valoarea tensiunii de alimentare U. Mai precis, durata de temporizare T este dată de relația:

$$T = 1,1 (R2 + P) C1,$$

putând fi ajustată din potențialul P, pentru valorile indicate în schemă, până la circa 120 s. Pentru durate mai mari, se va mări corespunzător valoarea condensatorului C1 (condensator cu tantal, 47-470  $\mu$ F).

Ieșirea integratului 555 comandă releul electromagnetice Rel, fiind protejată împotriva tensiunilor de autoinducție generate în bobina acestuia prin cele două diode D1 și D2.

Tensiunea de alimentare U (continuă, foarte bine filtrată, nu neapărat stabilizată) se alege în funcție de releul disponibil. Pentru U = 12 V vom folosi un releu cu anclanșare fermă la 10 V, cu un

consum de curent de sub 100 mA. Bineînțeles, releul trebuie să aibă o pereche de contacte K normal deschise (ND), adecvate lucrului sub tensiunea de rețea, pentru curentul maxim preconizat prin coloana de becuri (acoperitor, contacte pentru 10 A/250 V).

În figura 2 este dată schema-bloc de interconectare a ansamblului circuit butoane B1-Bn, automat de scară AS (temporizator) și coloană de becuri comandate L1-Ln (becuri de rețea conectate în paralel și alimentate la 220 V c.a. prin contactele K ale releului).

În fine, mai menționăm două avantaje importante ale acestui montaj, și anume dependența neglijabilă a duratei de temporizare prestabilite în raport cu fluctuațiile tensiunii de alimentare U și electrosecuritatea în exploatare, circuitul butoanelor de comandă B1-Bn fiind total separat de cel al rețelei, prezent doar în coloana de becuri și la contactele de lucru ale releului.

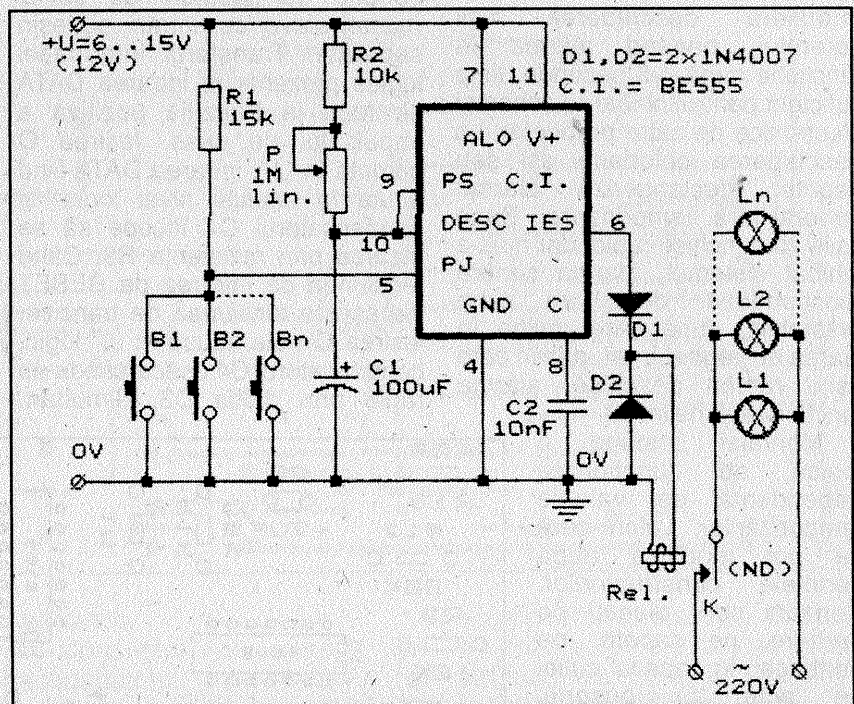


Fig. 1

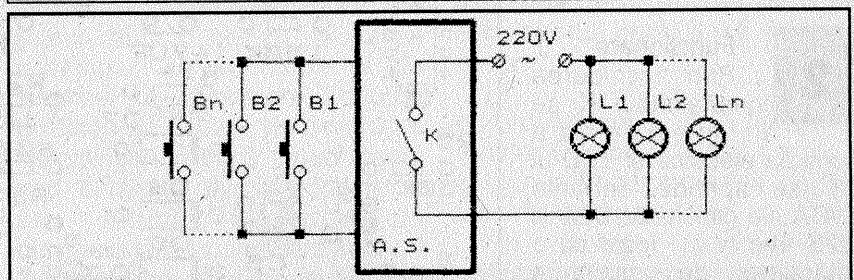


Fig. 2

# ANTIFURT AUTO

Ing. CRISTIAN PÂRVU

În cele ce urmează este prezentată schema electronică a unei alarme ce protejează autoturismul la eventualele tentative de efracție.

**1 Generalități**  
Montajul propus este un dispozitiv antifurt auto realizat în tehnologie CMOS, cu temporizări multiple. Un aspect deloc de neglijat este prețul de cost suficient de redus, ca urmare a utilizării unor integrate numerice și componente semiconductoare discrete uzuale. El semnalizează acustic intermitent încercarea de forțare a integrității autoturismului, blocând totodată sistemul de aprindere al acestuia. Conducătorul auto are un interval de timp de 8-9 secunde pentru a părăsi autoturismul până la intrarea în funcțiune a sistemului de pază, stare semnalizată cu un LED. Dispozitivul sesizează cu întârziere deschiderea ușii șoferului, punând alarma în funcțiune după 4-6 secunde, timp suficient pentru inhibarea schemei electronice de către proprietar. La deschiderea celorlalte uși sau capote, declanșează alarma sonoră fără temporizare. Dacă ușile sunt închise rapid, dar nu s-a inhibat sistemul, alarma sonoră funcționează doar un timp prestabilit, după care revine în starea de veghe. În situația în care ușile rămân deschise, alarma funcționează nelimitat.

Montajul impune o logică de funcționare dependentă de valorile temporizărilor, valori care se pot modifica după cerințele constructorilor. Senzorii sunt plasați pe portiere, pe capotă, pe portbagaj, în capacul cutiei de acte, în bușonul rezervorului de benzină, în radiocasetofon ș.a.

**2 Funcționare**  
Prin închiderea comutatorului K se alimentează schema electrică și LED-ul D1 se aprinde. Intrările DATA ale circuitelor U2A și U2B trec în „1” logic cu o întârziere de minimum  $0,74\tau$ , unde  $\tau = R5C1 = R7C2$ ,

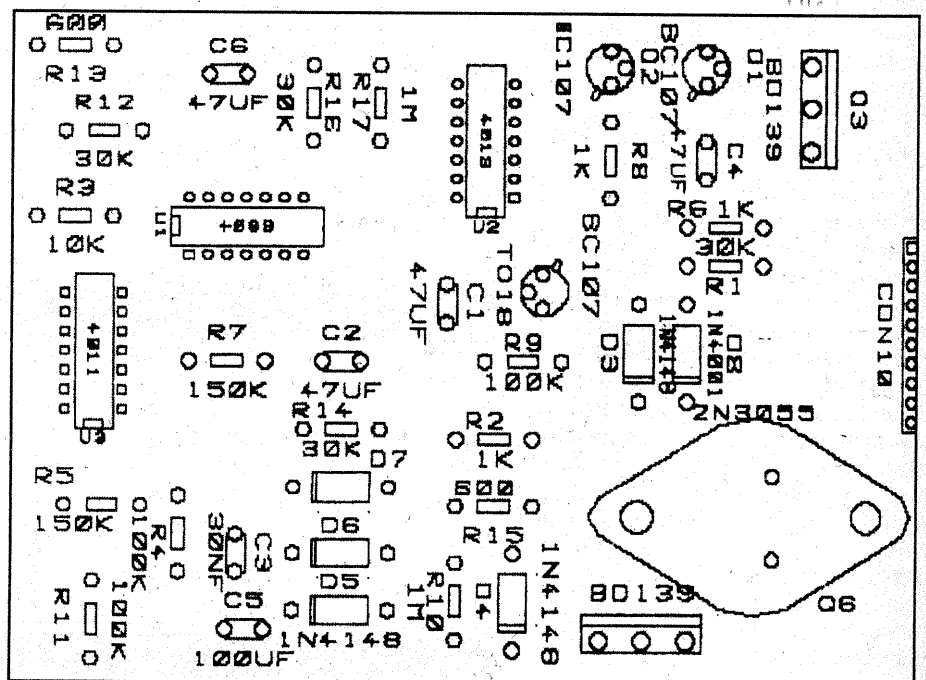
inversoarele U1B și U1C din cadrul circuitului integrat MMC4069 și integratele R5-C1, R7-C2 constituind un circuit de întârziere a semnalului de „1”. Această temporizare permite proprietarului să părăsească mașina. Intrarea în stare de veghe a alarmei după timpul prestabilit este vizualizată prin aprinderea diodei LED D2.

La deschiderea ușii șoferului, baza tranzistorului Q1, aflat în stare de saturație, este conectată direct la masă, tranzistorul trece în starea de blocare și, astfel, pe intrarea de ceas a bistabilului U2A se aplică un semnal de „1” logic. Circuitul integrat MMC4013 conține doi bistabili de tip D *master-slave* cu intrări și ieșiri separate. Transferul informației logice prezente la intrarea DATA se face la tranziția pozitivă a impulsului de ceas. Ieșirea Q comută în „1”, intrarea DATA fiind acum în același nivel logic, și condensatorul C4 începe să se încarce prin rezistența R9. Când tensiunea pe intrarea de RESET depășește tensiunea de tranziție, ieșirea Q este adusă în „0” logic, condensatorul C4 descărcându-se rapid prin dioda D3. Simultan,

ieșirea  $\bar{Q}$  comută în „1” logic, semnal care se aplică pe intrarea de ceas a celui de-al doilea bistabil U2B. Începe un proces analog, temporizarea fiind stabilită de grupul R10, C5 și D4. Pe parcursul temporizării date de U2A și componentele discrete aferente este dezafectată funcționarea sistemului de alarmă, ceea ce permite deconectarea tensiunii de alimentare a montajului. După acest interval, alarma se declanșează un timp determinat de constanta circuitului RC conectat la pinii celui de-al doilea bistabil.

La deschiderea celorlalte uși, prin intermediul inversorului U1B și al circuitului derivator C3-R4, pe intrarea de SET a bistabilului U2B se aplică un impuls pozitiv de scurtă durată, evitându-se astfel starea nedeterminată în care ambele intrări de control SET și RESET pot fi în „1” logic. Ieșirea Q a bistabilului U2B comută în „1” și procesul se desfășoară similar celui descris mai sus. Alarma funcționează un timp prestabilit, după care trece în starea de veghe.

Diodele D5-D7 constituie o poartă SAU cu trei intrări. Împreună cu inversorul U1D și porțile ȘI-NU U3A și U3B din cadrul circuitului integrat MMC4011, formează un circuit logic de validare a alarmei. Ieșirea porții U3B este menținută în „1” pe parcursul temporizării de la



intrarea în funcțiune a montajului, indiferent de starea celorlalte semnale, prin aplicarea semnalului de „0” de la ieșirea circuitului de întârziere pe una din intrările porții U3B. De asemenea, prin conectarea ieșirii Q a circuitului U2A la intrarea porții U3A se fixează ieșirea în „1” în timpul basculării monostabilului format din U2A și grupul RC aferent. Ieșirea porții U3B comută în „0” pe parcursul basculării monostabilului realizat cu U2B sau atât timp cât o ușă rămâne deschisă prin aplicarea unui semnal de „1” pe una din intrările porții cu diode.

Un semnal „0” logic la ieșirea porții U3B blochează tranzistorul Q2. Tranzistorul de medie putere Q3 trece în stare de saturație și excită bobina releului d, al cărui contact normal închis este înseriat cu contactul de cheie și bobina de inducție.

Circuitele U3C, U3D, U1E și U1F formează un astabil comandat cu intrare de validare în „0” logic. Derivă practic dintr-un oscilator RC clasic, realizat cu trei inversoare. Porțile ȘI-NU U3C și U3D constituie un latch de tip RS cu intrări de control negate. Ieșirea porții U3D stă în „1” logic, inhibând semnalizarea acustică. La validarea semnalului de oscilator cu un semnal „0” logic se generează un tren de impulsuri cu o durată de 2,2R16C6. Prin intermediul tranzistorului Q4 și al etajului de putere Q5+Q6 este alimentat claxonul autoturismului, care funcționează intermitent. Alegerea tranzistorului npn de putere se face în funcție de curentul absorbit de claxon.

### Instrucțiuni de montaj

3

Ca senzori se pot utiliza întrerupătoarele deja existente în tocurele portierelor și capotelor sau orice alte tipuri

adevate.

Consumul de curent din acumulatorul de 12V al autovehiculului în stare de veghe este practic nul, consumul în starea de alarmă depinzând de releul folosit pentru blocarea sistemului de aprindere și de sistemul de avertizare adoptat, putându-se opta și pentru o semnalizare optică intermitentă sau continuă (lumină habitaclu sau faruri). Siguranța se dimensionează corespunzător.

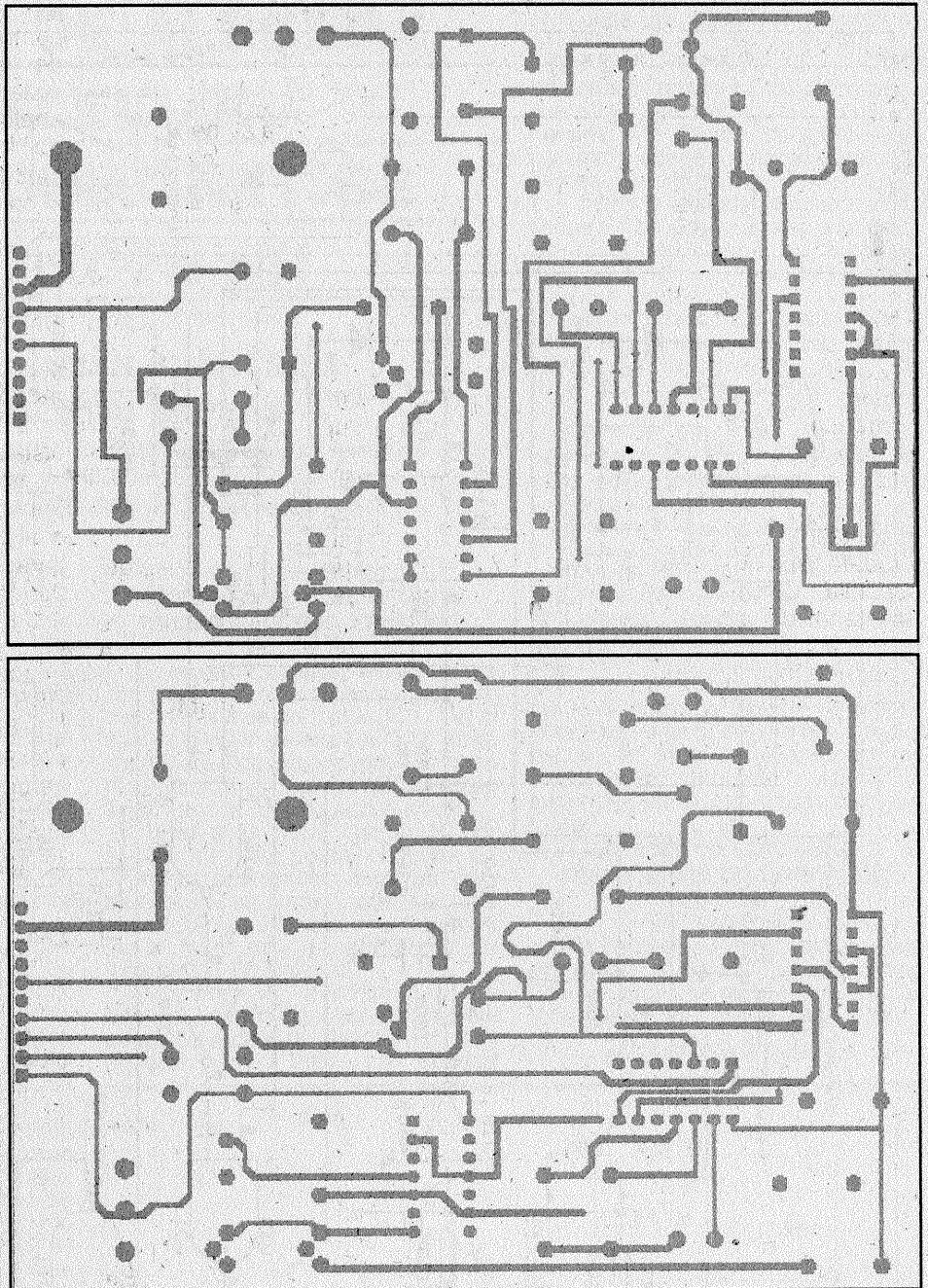
Montarea celor două LED-uri se face pe panoul frontal, timpul de acționare a alarmei fiind prea

scurt pentru ca montajul să poată fi dezafectat de o persoană străină, cu condiția ca firele vizibile exterioare să fie asemănătoare cu firele deja existente în autoturism, iar comutatorul general să fie bine ascuns.

În timpul parcării autoturismului la domiciliu, montajul poate fi folosit pentru a asigura atât paza mașinii cât și a locuinței și a garajului.

În aceste pagini sunt prezentate schema electronică,

(Continuare în pag. 8)



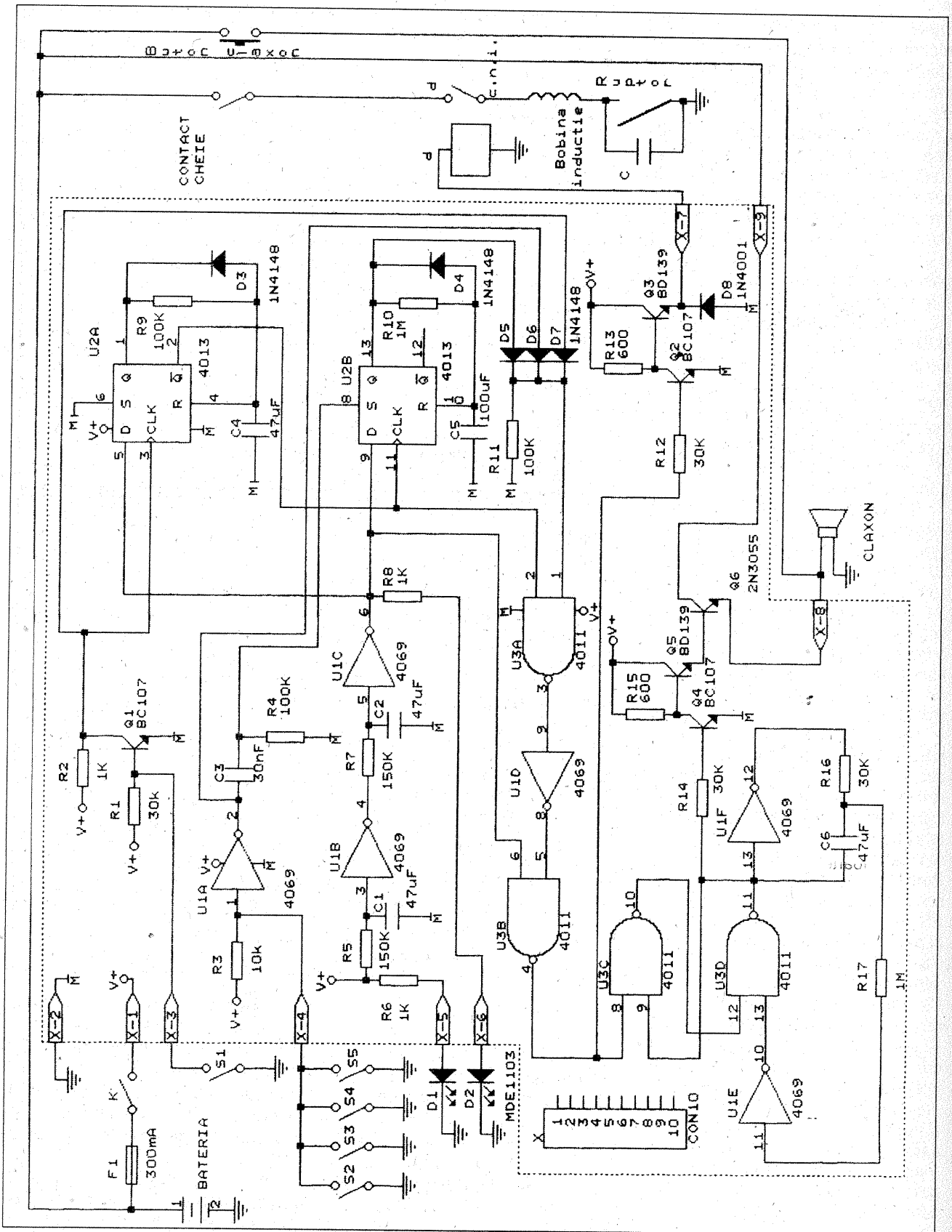


Fig. 2

(Urmare din pag. 7)

cablajul imprimat dublu strat, precum și planul de implantare a componentelor electronice la

scara 1:1.

**Bibliografie:**

Ardelean I. ș.a., *Circuite integrate CMOS, Manual de*

utilizare, Editura Tehnică, București, 1986

I.P.R.S. Băneasa, *Full line condensed catalog*, 1990

# CRITERII DE ALEGERE A RELEELOR ELECTROMAGNETICE CONTACTE (II)

(Urmare din numărul trecut)

Ing. STELORIAN STĂNESCU

Ing. LAURENȚIU ȘTEFAN

În numărul anterior am trecut în revistă câteva probleme de ordin general. În acest număr continuăm cu prezentarea aspectelor concrete privind legătura dintre sarcina comutată și natura materialelor din care este realizat contactul releului.

## Contacte fără atac electric asupra materialului

Tensiunea de comutare pe contacte variază între câțiva microvolți și maximum 1V. Ea este așa de redusă încât în timpul comutării materialul de contact nu se topește în punctele de atingere și se află sub valoarea „tensiunii de topire” a metalelor sau aliajelor de metal, care, în funcție de material, ia valori între 0,1 și 1V. Se obișnuiește să se spună că are loc o încărcare „uscată”. Alegerea materialelor de contact se face din punctul de vedere al criteriilor mecanice și chimice.

De exemplu, contactele de argint sunt foarte sensibile la atmosfera de sulf, chiar și în cazul unor concentrații foarte reduse. La contactul cu sulful se produce un strat de sulfid de argint, care, având în vedere absența arcului electric la comutare, nu va fi străpuns.

Uneori se utilizează placarea cu un strat foarte subțire de aur (sub 1 μm) a contactelor de argint. Aceasta este utilă doar pe perioada depozitării, deoarece după câteva comutări se distruge acoperirea în locul de contact. În cazul unei atmosfere de sulf, această protecție nu mai este eficientă. O îmbunătățire substanțială o aduc aliajele din grupa platinei, de exemplu paladiul. Chiar și în acest caz, în anumite condiții, lanțurile organice sub formă gazoasă pot să precipite pe suprafața contactului sub formă de strat și să conducă la așa-numitul „efect al pulberii maronii”.

Aurul pur are o stabilitate chimică remarcabilă, dar în cazul unui număr mare de comutări se dovedește a fi prea moale și are tendința de lipire a contactelor.

Dacă se are în vedere că, în cazul dimensiunilor uzuale ale contactelor de rele miniatură, suprafața de contact momentană este de numai  $10^{-6}$  cm<sup>2</sup>, atunci în cazul unei forțe de contact de numai 10 pascali se obține o presiune pe suprafața de cca 10t/cm<sup>2</sup>!

Ca un exemplu de aliaj care înlătură dezavantajele prezentate se

menționează aliajul aur-argint.

## Contacte cu atac asupra materialului prin transport foarte fin

În această situație, tensiunea de comutare pe contacte este mai mare decât tensiunea de topire (0,1...1V) și ajunge la valori de cca 10...30V; limita superioară este dependentă de natura materialului și reprezintă valoarea limită până la care nu apare arcul.

Chiar și în cazul comutării unor sarcini mici se poate observa pe suprafața contactelor, după un timp oarecare, un atac clar asupra materialului, sub forma unui transport de material sau a unei arderi cu îndepărtare de material.

Mecanismul transportului de material în cazul unui contact care se deschide poate fi descris în felul următor: mai întâi va scădea

presiunea pe suprafața contactelor, densitatea curentului va crește (cca  $10^7$  A/cm<sup>2</sup>). Temperatura în punctul de contact crește și la deschiderea contactului se formează o punte de fuziune. De îndată ce puntea de fuziune atinge temperatura de fierbere, ea se întrerupe în punctul cel mai fierbinte. Acestei temperaturi de fierbere i se poate asocia o anumită tensiune, „tensiunea de fierbere”, care, în funcție de material, ia valori cuprinse între 0,8 și 2V. În numai câteva microsecunde, metalul lichid este adus în stare gazoasă, volumul crește mult, iar cele două „ciocuri” ale punții de fuziune au temperaturi între 2000 și 4000°C. Punctul cel mai fierbinte al punții de fuziune se deplasează de cele mai multe ori către polul pozitiv (anod) și, astfel, acesta pierde material.

Dacă se va repeta comutarea, atunci pe anod se va forma un crater, în timp ce pe catod se va forma o depunere de material de forma unui ac. Acest proces se numește transport fin. Aspectul exterior al depunerii materialului prin transport depinde de materialul de contact: metalele nobile și aliajele de metale nobile au tendința de formare a acelor subțiri, în timp ce aliajele lor cu componenți nenobili prezintă o depunere cu o suprafață mult mai mare.

## Contacte cu atac asupra materialului prin transport grosier

În acest caz tensiunea de comutare ia valori de la 10-30V până la câteva sute de volți. Aici predomină diferite fenomene de arc care conduc la transport de material chiar și după

(Continuare în pag. 10)

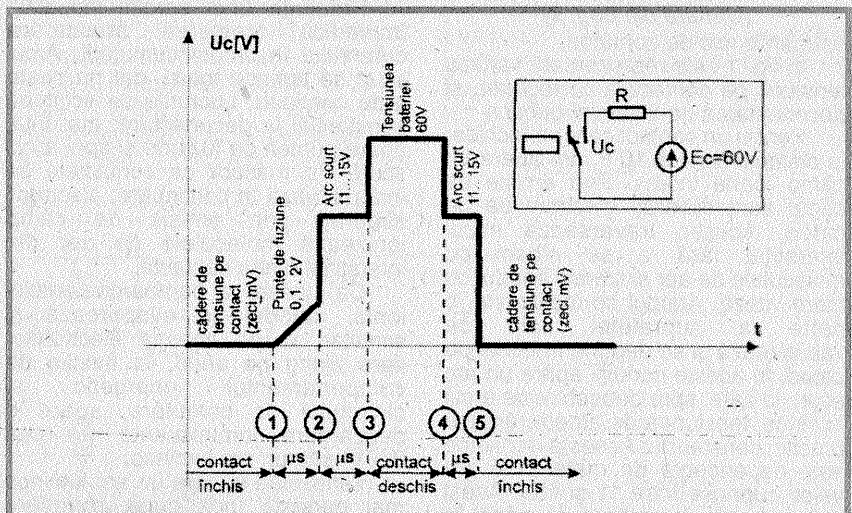


Fig. 1. Reprezentarea simplificată a variației tensiunii pe contact la conectarea și deconectarea unei sarcini ohmice

- 1-Formarea punții de fuziune la deschiderea contactului
- 2-Întreruperea punții de fuziune la temperatura de fierbere a metalului și aprinderea arcului scurt la o distanță între contacte de cca  $10^{-4}$  mm
- 3-Întreruperea arcului scurt
- 4-Aprinderea arcului scurt la o distanță între contacte de cca  $10^{-4}$  mm
- 5-Stingerea arcului scurt la atingerea contactelor

Materialul de contact	Descrierea generală a proprietăților	Domeniul de utilizare recomandat
Argint	Material universal ieftin, ușor de prelucrat. Cea mai înaltă conductibilitate electrică, proprietăți termice bune. Sensibil la sulf. Transport de material, respectiv arșuri cu îndepărtare de material în cazul puterilor comutate mari. Tendință de sudare la curenți mari; rezistență de trecere inconstantă la tensiuni mici.	6...220V 1mA...5A max. 100W
Argint-paladiu	Stabilitate la alterare superficială (oxidare) simțitor mai ridicată ca la argintul pur. Mai dur și mai stabil la ardere cu îndepărtare de material și la îndepărtare de material prin frecare. În cazul puterilor comutate foarte mici și la un număr mare de comutări, precum și în cazul aliajelor cu un conținut ridicat de paladiu, aceste materiale sunt susceptibile de a dezvolta oxidare de tip „pulbere maronie”.	6...220V 1mA...5A max. 100W
Argint-nichel	Stabilitate mult mai mare la ardere cu îndepărtare de material ca la argint, transportul de material este aderent la suprafață, tendința de sudură este redusă. Indicat în special pentru încărcări termice puternice, de exemplu lămpi. La tensiuni mici, rezistența de trecere este inconstantă.	6...220V 1mA...5A max. 100W
Aur-argint	La tensiuni și curenți foarte mici, are o rezistență de trecere constantă. Insensibil la sulf. Deosebit de indicat pentru comutări în tehnica măsurătorilor și pentru circuite de comutare „uscate”. Prezintă transport de material la puteri comutate mari.	$\mu$ V...24V $\mu$ A...0,2A max. 5W
Aur-nichel Aur-argint-cupru-indiu	Aliaj de aur mai dur, cu transport de material mai redus. Insensibil la sulf. Este înlocuitorul argintului în domeniul tensiunilor și curenților medii. La puteri de comutare mici, după un număr mare de comutări, sunt posibile perturbații datorită oxizilor produși în urma frecărilor.	6...60V 1mA...0,1A max. 10W
Platină-nichel	Material special pentru un anumit domeniu de încărcări. Uzură redusă la un număr foarte mare de comutări, conferă o mare stabilitate în timp. La puteri de comutare foarte mici și la un număr foarte mare de comutări, sunt susceptibile de a dezvolta oxidare de tip „pulbere maronie”.	50...80V 10mA...0,5A max. 30W
Platină-wolfram	Material special cu proprietăți similare cu acelea ale aliajului platină-nichel la curenți de comutare mari.	60...200V 0,5...2A max. 100W
Wolfram	Materialul cel mai dur, cu mare stabilitate la arderile cu îndepărtare de material și la producerea arcului. Oxidează ușor și formează un strat dur neconductor în cazul unei atmosfere umede și al unei acționări rare. Din acest motiv, nu este indicat în cazul tensiunilor reduse pe contact, în climat tropical sau climă umedă.	24...220V 0,5...5A min. 20W max. 200W

(Urmare din pag. 9)

un număr mic de comutări.

În fig. 1 este reprezentată variația tensiunii pe contact la conectarea și deconectarea unei sarcini ohmice.

Pentru un contact care se închide, la distanța de cca  $10^{-5}$  mm apare un câmp foarte intens. Prin emisie de câmp sunt eliberați electroni de pe catod. Aceștia traversează micul interstițiu fără a se ciocni cu moleculele de aer și izbesc anodul cu mare viteză. Anodul se încălzește, o parte a suprafeței sale se vaporizează și se depune material pe catod. În aceste condiții apare un arc scurt, la care, spre deosebire de arcul luminos, tensiunea de ardere rămâne practic constantă. Această tensiune este dependentă de material și are valori cuprinse între 11 și 15V. Acest arc arde de la inițiere și până la atingerea contactelor ( $10...20\mu$ s). La deschidere, după întreruperea punții de fuziune, distanța între contacte este suficient de mică pentru ca să permită apariția unui nou arc scurt.

Deși procesele de mai sus au loc în intervale de ordinul milisecundelor, cantitatea de material transportată poate fi de câteva mii de ori mai mare decât în cazul punții de fuziune.

Prezența unei sarcini inductive împiedică creșterea bruscă a curentului în timpul comutării. Arcul scurt se aprinde totuși, dar nu poate arde continuu. Lucrurile se schimbă substanțial la deconectare: mai întâi apare puntea de fuziune și apoi arcul scurt. Pe măsură ce contactele se îndepărtează în continuare, electronii eliberați prin emisie de câmp ionizează moleculele de aer din interstițiul dintre contacte.

Ca urmare a bombardamentului ionic, catodul se evaporază și simultan scade energia electronilor care ajung pe anod. În funcție de comportamentul energetic al circuitului de comutare, apare o descărcare luminiscentă (la cca 300V) sau un arc luminos.

Tensiunea la care un arc luminos mai persistă încă după aprindere depinde de curentul de comutare și de materialul de contact.

Transportul de material în cursul descărcării luminiscente este neglijabil, dar influențează starea suprafețelor, favorizând apariția arcului scurt. Din aceste cauze se caută să se micșoreze vârfurile de tensiune de pe contact cu ajutorul unui dispozitiv de stingere a arcului,

dimensionat corespunzător.

Metalele pure prezintă un transport puternic de material în comparație cu anumite aliaje sau materialele sinterizate. În tehnica curenților mari, pentru diminuarea tendinței de sudare a contactelor se utilizează uneori materiale sinterizate cu conținut de oxizi (e.g. argint și oxid de cadmiu).

### Proprietățile de comutare ale materialelor de contact

Exceptând geometria contactului și mecanica comutării, materialele de contact sunt deosebit de importante pentru determinarea domeniului de aplicare a unui releu.

În tabel sunt prezentate comparativ opt materiale de contact și proprietățile lor electrice cele mai importante.

### Bibliografie

1. Swet Roslavlev, *Relaiskontakte - Betriebsbedingungen, Schaltverhalten, Werkstoffe*, Siemens Bauteile Informationen 6, Heft 1, Heft 3, 1968, 1969
2. Siemens AG, *Relais - Datenbuch*, 1968

# PREMAGNETIZAREA dinamică A BENZII MAGNETICE (III)

Ing. EMIL MARIAN

(Urmare din numărul trecut)

## Realizare practică și reglaje

Deși montajul este realizat cu componente electrice străine, de proveniență C.S.I. (circuitele integrate specializate CI-1 și CI-2), la ora actuală procurarea lor nu mai reprezintă o problemă.

Montajul se realizează practic pe o plăcuță de sticlostratitex placată cu folie de cupru. Se recomandă utilizarea componentelor electrice pasive autohtone (rezistoare și condensatoare) de bună calitate. La realizarea transformatorului  $T_1$  se utilizează un miez magnetic de tip „oală” de ferită. Bobinele transformatorului  $T_1$  se realizează din conductor  $CuEm \phi 0,12$  mm sau  $\phi 0,15$  mm, iar inducția magnetică maximă folosită în circuitul magnetic al transformatorului  $T_1$  nu va depăși 0,2T. După realizarea practică a transformatorului  $T_1$ , acesta se impregnează folosindu-se un lac electroizolant și ulterior se ecranează folosindu-se o cutiută din tablă de fier groasă de 0,2+0,4 mm. Ecranul se conectează obligatoriu la masa montajului.

Se recomandă, de altfel, ca întreg montajul SPD să fie suplimentar ecranat, lăsând libere doar locașurile prevăzute pentru realizarea legăturilor galvanice. Ele se execută obligatoriu cu conductor ecranat, mai puțin firele de alimentare cu tensiune. De

asemenea, în cutia-ecran se prevăd și găuri pentru acționarea cu o șurubelniță (nemagnetică) a cursorilor potențioanelor semireglabile  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_8$  și  $R_9$ .

În cazul în care realizarea transformatorului  $T_1$  reprezintă o problemă dificilă pentru constructor, acesta își poate procura unul gata realizat de la blocurile OSP cu care sunt dotate magnetofonele de tip MAIAK 231 STEREO, MAIAK 232-STEREO sau MAIAK 120-stereo.

La magnetofonul (sau casetofonul) la care se atașează SPD-ul se execută modificările necesare pentru schimbarea (eventual prin comutare sau atașarea unui etaj electronic suplimentar) constantei de timp  $\tau_1$  la preamplificatoarele de înregistrare și redare. Schema-bloc de interconectare a SPD este prezentată în figura 10. Se observă că, la preamplificatorul de înregistrare, intrarea SPD (intrările L și R) se conectează la ieșirea amplificatorului corector NAB înainte de blocul convertor tensiune-curent (care poate fi o rezistență de valoare mare sau, la magnetofonele actuale perfecționate, un bloc electronic specializat). SPD al cărui montaj a fost realizat conform schemei electrice din figura 9 conține și blocul OSP, care poate lucra în regim de premagnetizare statică sau dinamică. Cei doi curenți destinați

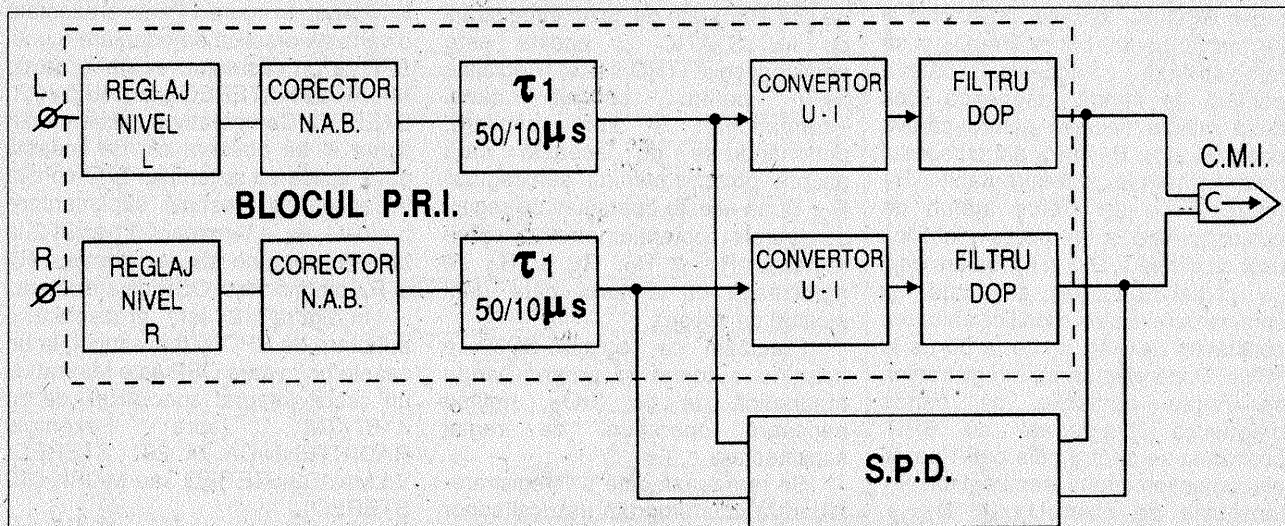
premagnetizării,  $i_{F1}$  și  $i_{F2}$ , se preiau de la ieșirea montajului - potențioarele semireglabile  $R_8$  și  $R_9$ . Capul magnetic de ștergere CMS se conectează galvanic la terminalele prevăzute în acest scop la blocul SPD (folosindu-se, evident, cablu ecranat). După aceste modificări, se amplasează montajul SPD în interiorul magnetofonului (casetofonului) unde urmează să funcționeze.

Reglajele încep prin alimentarea montajului SPD cu energie electrică ( $U_{A1} = \pm 15$  V,  $U_{A2} = 30$  V), acționând comutatoarele  $K_1$ -deschis (bandă  $Fe_2O_3$ ),  $K_2$ -deschis și  $K_3$ -închis (SPD nu funcționează deocamdată). Folosind o bandă magnetică  $Fe_2O_3$ , se reglează valorile optime ale curenților de premagnetizare statică,  $i_{F1}$  și  $i_{F2}$ , acționându-se cursorii potențioanelor semireglabile  $R_8$  și  $R_9$ . Se urmăresc amplitudinea maximă și procentul THD minim ale semnalului audio înregistrat în banda audio în care magnetofonul (casetofonul) urmează a lucra.

Se recomandă reglajul curenților  $i_F$  în trei puncte (400 Hz, 1kHz și 12,5 kHz) în banda audio, la un curent  $i_{AF}$  de nivel -20 dB față de cel nominal. Pentru reglaje se utilizează generatorul de audiofrecvență, osciloscopul, voltmetrul electronic și distorsiometrul. După stabilirea valorilor  $i_{F}$  OPTIM STATIC pentru fiecare canal informațional L și R, se verifică înregistrarea pentru situația  $i_{AF}$  (0 dB),  $i_{F}$  OPTIM STATIC, folosindu-se distorsiometrul, osciloscopul și voltmetrul electronic.

După finalizarea acestor operațiuni, se reiau reglajele menționate anterior pentru banda de tip  $CrO_2$ , închizându-se comutatorul  $K_1$  și acționându-se de această dată,

(Continuare în pag. 12)



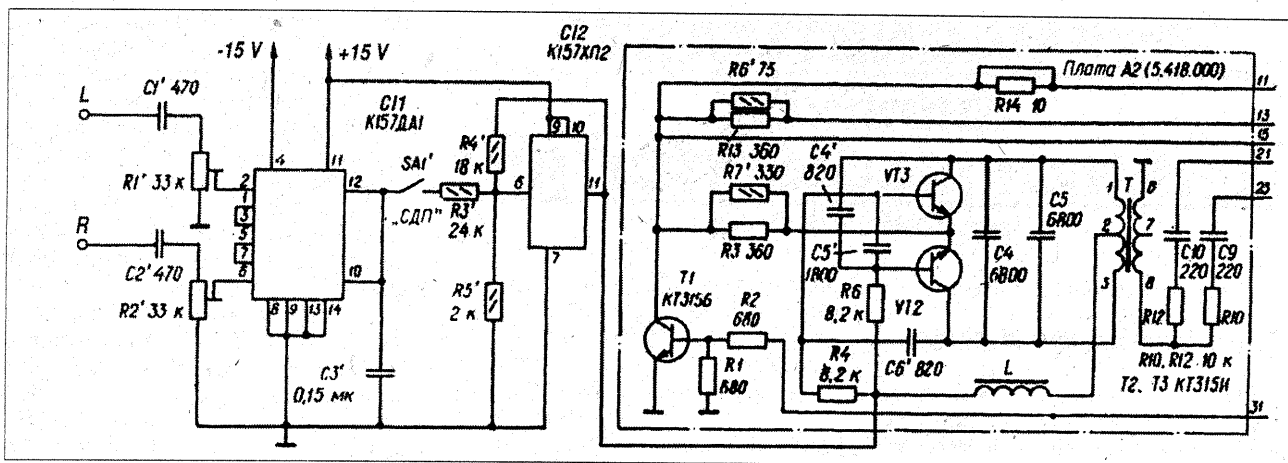


Fig. 11

pentru stabilirea nivelului  $i_{IF}$  STATIC, cursoroarele potențioanelor semireglabile  $R_6$  (canalul L) și  $R'_6$  (canalul R).

În mod practic, acțiunea are ca urmare mărirea nivelului curenților  $i_{IF}$  STATIC, optimizați pentru banda  $Fe_2O_3$  cu cca 25+40%.

După aceste reglaje, care privesc regimul premagnetizării statice, se trece la reglajul propriu-zis al SPD, deci reglajele care privesc premagnetizarea dinamică. Pentru aceasta se acționează inițial cursoroarele potențioanelor semireglabile  $R_1$  și  $R_2$  astfel încât, din punct de vedere galvanic, acestea să fie conectate la masa montajului. Se realizează o înregistrare magnetică a unei benzi  $Fe_2O_3$  în regim de premagnetizare statică pentru semnale de intrare de amplitudine -10 dB și frecvența de 12 kHz timp de 30 s. Se redă banda magnetică înregistrată și se măsoară nivelul tensiunilor de ieșire  $U_{as1}$  și  $U_{as2}$  ale semnalului înregistrat. Se trece ulterior magnetofonul (casetofonul) în regim SPD ( $K_1$  deschis,  $K_2$  închis și  $K_3$  închis) pentru banda  $Fe_2O_3$  și se înregistrează, succesiv, câteva porțiuni de bandă magnetică (cca două minute fiecare) pentru câteva poziții  $P_1, P_2, P_3$  și  $P_4$  ale cursorului potențioanelor semireglabile  $R_1$  (marcate cu un creion alături de cursor, pentru a se putea identifica ușor cu cifrele 1, 2, 3 și 4). Se are grijă ca inițial să fie acționate și comutatoarele care modifică valoarea constante de timp  $\tau_1$  de la 50  $\mu s$  la 10  $\mu s$ . După efectuarea înregistrărilor, se redau porțiunile de bandă magnetică înregistrate cu SPD, obținându-se pentru cele patru poziții ale potențioanelor semireglabile  $R_1$  tensiunile de nivel  $U_{AD1}, U_{AD2}, U_{AD3}$  și  $U_{AD4}$  la ieșirea

preamplificatorului de redare PRR.

Reglajul optim al SPD pentru canalul de înregistrare L este obținut atunci când se realizează egalitatea:

$$U_{AD(x)} = 3 U_{AS}, x=1, 2, 3 \text{ sau } 4 - \text{poziția optimă a lui } R_1.$$

Deci, se vizează o creștere cu cca 10dB a nivelului semnalelor de frecvență înaltă față de regimul de premagnetizare statică cu același semnal audio de intrare  $i_{AF}$  (-10 dB, 12 kHz). Se menționează că reglajul optim se obține ulterior, căutându-se o poziție foarte apropiată de cea stabilită anterior pentru potențioanelor  $R_1$ , astfel încât cursorul să implice creșterea sigură cu 9 dB - creștere aproape de cca 10 dB. Acest reglaj corespunde cu o micșorare cu cca 5+6dB a nivelului  $i_{IF}$  stabilit anterior.

După aceste operațiuni, se mai face o înregistrare cu sistemul SPD conectat, având ca parametri pentru  $i_{AF}$  nivel OdB și frecvența 12 kHz. Cu ajutorul osciloscopului, voltmetrului electronic și al distorsiometrului, se verifică la redare dacă semnalul înregistrat prezintă o creștere de nivel de cca 10dB față de cazul înregistrării cu  $i_{IF}$  STATIC și acesta este nedistorsionist ( $THD \leq 1\%$ ). Reglajele SPD pentru celălalt canal informațional R sunt similare, acționându-se de această dată asupra potențioanelor semireglabile  $R_2$ . După aceste operațiuni de reglaj, cursoroarele potențioanelor semireglabile  $R_1$  și  $R_2, R_8$  și  $R_9$  se rigidizează cu ajutorul câte unei picături de vopsea.

Precizăm că reglajul SPD se menține automat și pentru banda magnetică de tip  $CrO_2$ , nefiind necesare operațiuni de reglaj suplimentare.

Se realizează câte o înregistrare-redare a unui program muzical sonor cu spectru bogat în frecvențe înalte

(deci, formă de undă complexă) la nivelul OdB în situațiile fără și cu sistemul SPD conectat.

Folosind osciloscopul, voltmetrul electronic și, eventual, intercalând pentru măsurători un filtru trece-sus cu banda de trecere 7 kHz-18 kHz, progresul în ceea ce privește nivelul și spectrul semnalelor de frecvență înaltă va apărea în mod evident la redarea celor două semnale audio înregistrate.

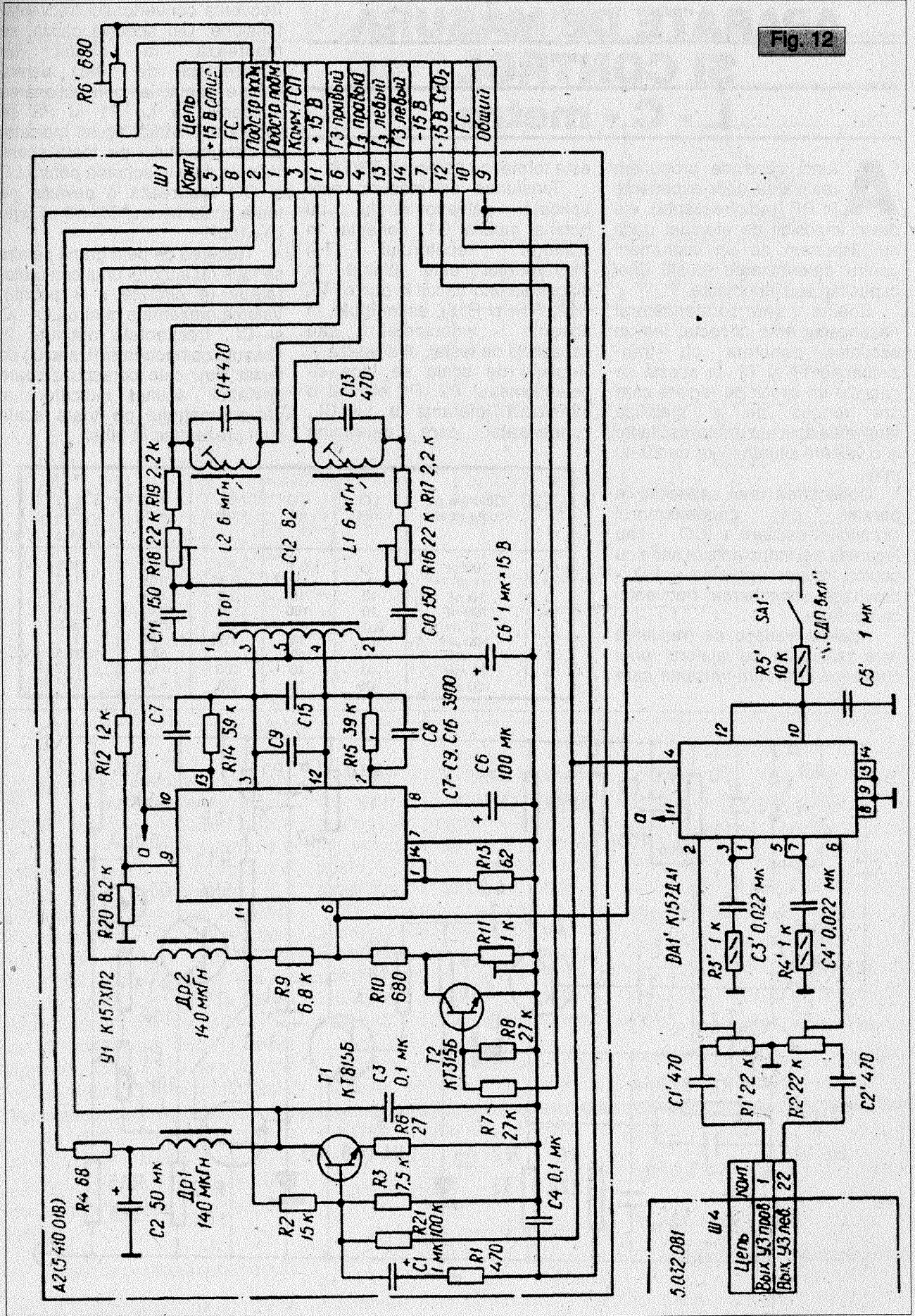
Totodată se va sesiza imediat, în momentul audierii celor două tipuri de înregistrări ale aceluiași semnal audio stereo (fără și cu SPD), îmbunătățirea calitativă netă, mai ales în zona frecvențelor înalte, a programului muzical sonor înregistrat cu SPD.

Montajul descris a presupus realizarea sistemului SPD, construindu-se totodată un OSP performant. Se menționează că sistemul SPD se poate adapta și la un magnetofon sau casetofon la care OSP există din construcție, cu condiția ca acesta să funcționeze bine, conform considerentelor menționate la început. În figura 11 este prezentată o variantă practică de adaptare a unui SPD la un casetofon existent, de tip MAIAK 231 STEREO sau IAUZA 220 STEREO. Comparativ cu schema din figura 9, se observă că, de această dată, aplicarea sistemului SPD constă în aplicarea tensiunii suplimentare preluate de la terminalul 11 al CI-2 la bornele comune ale rezistențelor  $R_4$  și  $R_6$  din montajul OSP deja existent.

În figura 12 este prezentată o adaptare de SPD și mai simplă, la un casetofon în care OSP este realizat cu un circuit integrat specializat, de tip K157XII2 (spre exemplu RADIOTEHNICA M 201 STEREO, VILMA 102 STEREO sau MAIAK 010 STEREO).

(Continuare în numărul viitor)

Fig. 12



# APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL L - C - metru

**A**tunci când ne propunem realizarea unor experiențe în RF (radiofrecvență), ele devin imposibil de efectuat dacă nu dispunem de un instrument pentru determinarea valorii unei capacități sau inductanțe.

Bobina sau condensatorul necunoscut este conectat într-un oscilator construit cu tranzistoarele T1 și T2. În acesta se găsește un circuit de reglare care are funcția de a stabili tensiunea aplicată rețelei oscilante la o valoare situată în jur de 30-40 mV.

Conectarea unei capacități în paralel pe condensatorul circuitului oscilant - CO - sau legarea unei inductanțe în serie cu bobina rețelei oscilante - LO - provoacă schimbarea frecvenței de oscilație.

Această variație de frecvență este măsurată cu ajutorul unui convertor frecvență-tensiune care

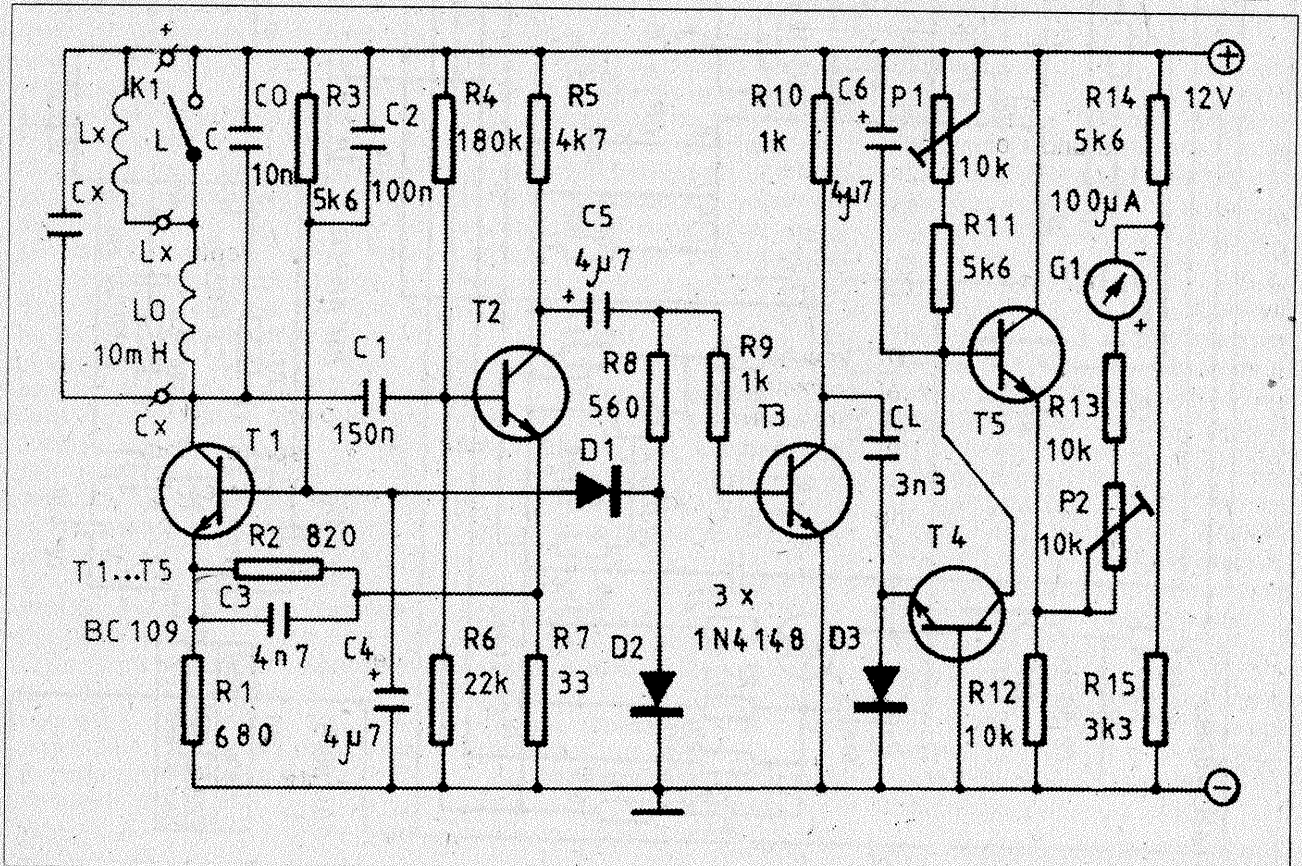
este format cu perechea T3/T4.

Tensiunea de măsurat este aplicată galvanometrului cu bobina mobilă G1, conectat în emitorul repetorului T5. Instrumentul este plasat în diagonala unui circuit în punte (T5, R12, R14 și R15), astfel încât, în absența inductanței sau capacității de testat, el afișează 0. Reglajul de scală se face cu potențiometrul P2. P1 elimină o eventuală toleranță a lui CL, condensator care determină

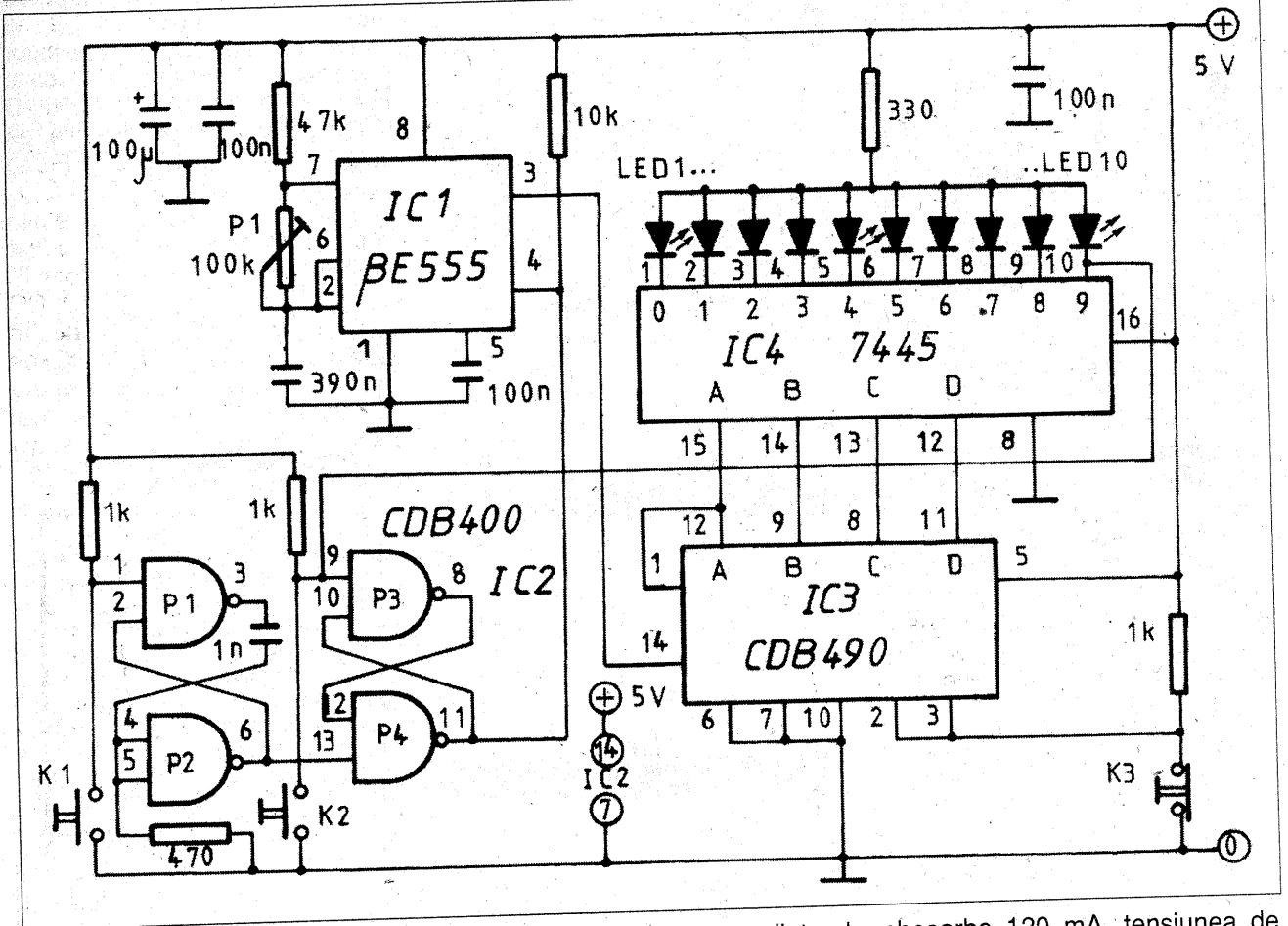
frecvența convertorului frecvență-tensiune. Din această cauză, se montează în circuit un semireglabil de 10kΩ pentru fiecare gamă, iar prin acționarea succesivă a lui P1 și P2 se reglează deviația acului indicator al instrumentului pe toată scala. Valorile date în schemă pentru LO și CO realizează o deviație pe toată scala pentru CX=10 nF sau LX=10μH.

Trecerea de pe o gamă pe alta se face cu ajutorul unui comutator rotativ (4 circuite x 9 poziții). Valorile prezentate pentru LO, CO și CL, frecvențele obținute în absența componentei (L sau C) de testat (fo), cele corespunzătoare deviației acului indicator al galvanometrului pe toată scala sunt prezentate în tabel.

Gama	Deviația pe toată scala	LO mH	CO nF	CL nF	FO kHz	ix la cx CO sau LX LO kHz
1	100 pF	1	0,1	0,1	502	355
2	1 nF	1	1	0,33	158	112
3	10 nF	10	10	3,3	15,8	11,2
4	100 nF	10	100	10	5,02	3,55
5	10 μH	0,01	10	0,1	502	355
6	100 μH	0,1	10	0,33	158	112
7	1 mH	1	10	1	50,2	35,5
8	10 mH	10	10	3,3	15,8	11,2
9	100 mH	100	10	33	5,02	3,55



# Verificator de REFLEXE



**C**ircuitul prezintă o realizare simplă a unuia dintre cele mai apreciate jocuri electronice - testul de rapiditate a reflexelor. Îndată ce comutatorul „start” (K1) este apăsat, IC1 livrează un tren de impulsuri numărătorului IC3, provocând aprinderea rând pe rând a LED-urilor (de la unu la zece). Cu cât reacția jucătorului este mai rapidă (apăsând comutatorul „stop”, K2) cu atât mai puține LED-uri se vor aprinde. Ultimul LED, care rămâne aprins, indică lungimea impulsului

declanșat la IC1. Dacă oscilatorul este reglat în așa fel încât să producă un impuls la fiecare 10 ms, timpul de reacție al jucătorilor poate fi calculat foarte simplu, observând rangul ultimei diode.

De exemplu, dacă se va aprinde al șaptelea LED, timpul de reacție va fi de 70 ms, ceea ce constituie un rezultat bun. O nouă întrecere poate fi angajată apăsând comutatorul de aducere la zero (K3).

Pentru valorile componentelor indicate în schemă, circuitul

absoarbe 120 mA, tensiunea de alimentare fiind stabilizată la 5 V. Frecvența de oscilație este ajustată cu ajutorul lui P1 între 10 și 80 Hz. Pentru completarea dispozitivului, se poate monta un LED suplimentar în serie cu un rezistor de 220 Ω, între ieșirea lui P3 și plusul sursei de alimentare. El se aprinde îndată ce un concurrent presează comutatorul „start” (K1).

Un reglaj corect permite o precizie de măsură de 3%. Etalonarea instrumentului se face cu condensatoare sau bobine-etalon.

Scala este desenată după calculul unui număr oarecare de puncte de

rezoluție cu formula următoare:

$$n = \frac{(1 - f_{rel}) \cdot n_{max}}{1 - f_{rel\ min}}$$

în care  $f_{rel\ min}$  este frecvența relativă la  $LX=LO$  și  $CX=CO$ ,  $f_{rel\ min} = 1/\sqrt{2f_{rel}}$ ,  $n$  este indicația instrumentului (numărul de

gradații) pentru  $f_{rel}$  și  $n_{max}$  la deviația întreagă a scalei pentru

$f_{rel\ min}$ .

Montajul consumă aproximativ

12 mA.

# PRIETENUL NOSTRU TESTERUL (II)

M. STRATULAT

**T**estarea elementelor care compun al doilea circuit oscilant echivalent, circuitul de înaltă tensiune sau secundar, se face cu ajutorul diagramei care reprezintă variația tensiunii din acest circuit.

La o instalație de aprindere în stare bună și corect reglată, tensiunea secundară variază așa cum se arată în fig. 8, în care se vede că deschiderea contactelor în punctul 1 mijlocește creșterea bruscă a acestei mărimi electrice până la 10-12 kV. Și în acest caz, o primă zonă 1-2 corespunde procesului de descărcare prin scânteie. După dispariția scântei, urmează o nouă perioadă de oscilații puternice, care se produc în jurul tensiunii zero (axa orizontală a diagramei). Această perioadă 2-3-4, în care oscilațiile sunt amortizate, se întinde până când contactele se închid (punctul 4), iar curba tensiunii secundare coboară sub axa orizontală.

Pe o bună întindere a zonei în care contactele ruptorului stau închise (4-5), circuitul secundar este sediul unor oscilații amortizate, tensiunea secundară tinzând să se stabilizeze la nivelul zero, până la o nouă deschidere a contactelor în punctul 5.

Cu ajutorul diagramei de variație a tensiunii secundare pot fi testate bobina de inducție, fișele de înaltă tensiune, capacul ruptor-distribuitorului și bujiile, adică elementele care compun circuitul secundar. Trebuie să se știe însă că tensiunea secundară poate oferi indicii și asupra unor deranjamente ale circuitului primar.

**Starea bobinei de inducție** afectează forma diagramei de tensiune secundară în cazurile scurtcircuitării înfășurării primare și întreruperii înfășurării secundare. Când înfășurarea primară este scurtcircuitată, zona care corespunde încetării arcului electric dintre electrozii bujiei suferă o deformare puternică, iar oscilațiile din această zonă lipsesc (fig. 9). În cazul întreruperii înfășurării secundare, semnalul de tensiune este puternic perturbat în zona deschiderii contactelor, după cum evidențiază fig. 10. Defectul există, cu toate că uneori nu se face simțit în funcționarea motorului, deoarece curentul de înaltă tensiune poate contorna locul

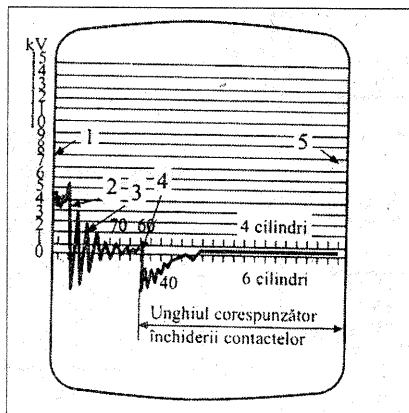


Fig. 8

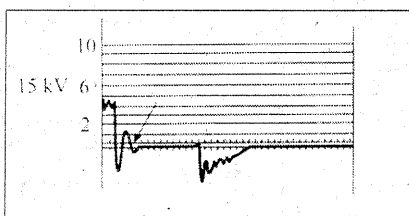


Fig. 9

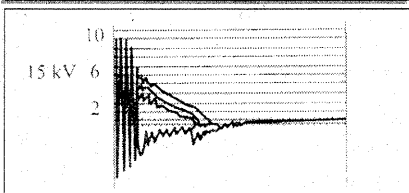


Fig. 10

întreruperii înfășurării. Cu timpul, însă, efectul defecțiunii se amplifică, bobina de inducție începând să funcționeze aleatoriu ca urmare a reducerii tensiunii secundare. Pe semnalul de tensiune apar o multime de linii - indiciu al funcționării instabile a bobinei.

Și starea generală a bobinei de inducție poate fi apreciată cu ajutorul testerului electronic dacă pe ecranul osciloscopului se aduc semnalele tuturor cilindrilor motorului. Dacă, scoțând fișa unei bujii (dar ferind-o de contactul cu masa!), tensiunea la cilindrul respectiv crește până la cel puțin 10 kV (cazul cilindrilor 4 din figură), atunci bobina este bună.

**Deteriorarea fișei centrale** sau a contactelor sale din bobină ori capacul distribuitorului conduce la deformarea alurii normale a liniei tensiunii secundare în zona care succede deschiderii contactelor, adică în zona de întreținere a

scântei la bujie (fig. 11). Oscilațiile de tensiune devin neregulate, iar semnalul de după această zonă capătă un caracter discontinuu.

**Fișele de bujii** pot fi testate în ceea ce privește întreruperea lor parțială sau totală, punerea la masă sau defectarea rezistenței antiparazit. Întreruperea totală a unei fișe de bujie face imposibilă producerea scântei la cilindrul respectiv. Această situație este marcată pe semnalul de tensiune secundară prin lipsa zonei de producere și întreținere a arcului (fig. 12). Punerea la masă a fișei datorită deteriorării izolației este echivalentă cu micșorarea rezistenței circuitului secundar prin șuntarea bujiei. Din acest motiv, tensiunea medie a arcului electric scade foarte mult, dar curentul se menține mai multă vreme, așa cum relevă fig. 13.

**Diagnosticarea bujiilor** este mijlocul de valoare maximă a tensiunii dintre electrozii lor. În acest scop, pe ecranul osciloscopului se însușează imaginile tensiunii secundare ale tuturor cilindrilor (așa-numita imagine-serie). Când bujiile sunt toate în stare bună, valoarea tensiunilor secundare nu trebuie să depășească 10 kV, iar abaterea maximă dintre cilindri trebuie să se situeze în ecartul de  $\pm 1,5$  kV. Bujia defectă sau cu o distanță între electrozii mai mică decât cea nominală este caracterizată de o tensiune maximă inferioară (fig. 14). Dacă, dimpotrivă, diagrama relevă la unul din cilindri o tensiune secundară maximă mai ridicată decât nivelul arătat, aceasta înseamnă că distanța dintre electrozii bujiei respective este prea mare.

Este necesar să se știe că abaterile de tensiune pot apărea și în cazul în care distanța dintre electrozii este corectă, dar bujia are scurgeri la masa sau geometria electrozilor săi este incorectă (electrozii erodați).

În ceea ce privește **ruptor-distribuitorul** (delcoul), el poate influența aprinderea prin distanța dintre contactele din capac și rotor (lulea). Această distanță se mărește în cursul exploatării datorită eroziunii electrice, precum și prin majorarea jocului dintre ax și lagărele sale. Diagnosticarea stării acestui organ se face scoțând fișa unei bujii și punând-o la masă; în acest fel, pe ecran va apărea numai efectul disruptiv al spațiului dintre rotor și contactul din capac. Lungimea arcului care se produce între aceste piese poate fi apreciată după valoarea tensiunii secundare ce apare pe ecran. În mod normal, tensiunea secundară maximă la cilindrul nefuncțional nu

## Instalație pentru DISTILAREA CONTINUĂ A APEI

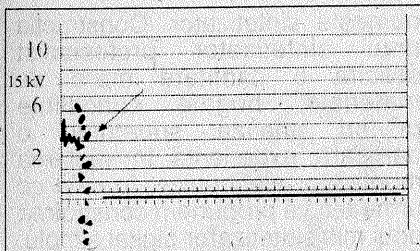


Fig. 11

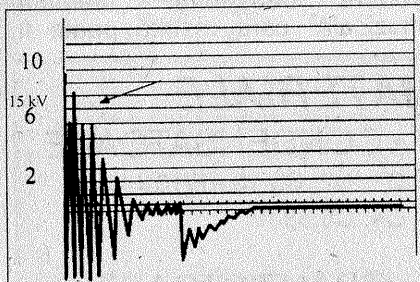


Fig. 12

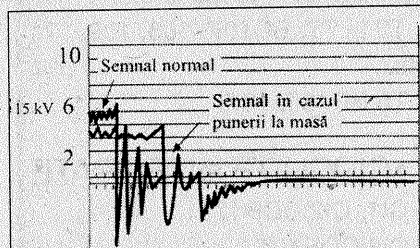


Fig. 13

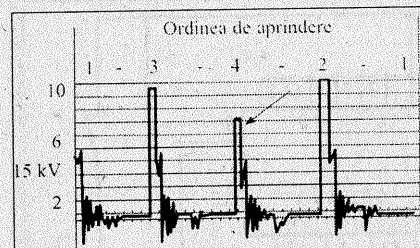


Fig. 14

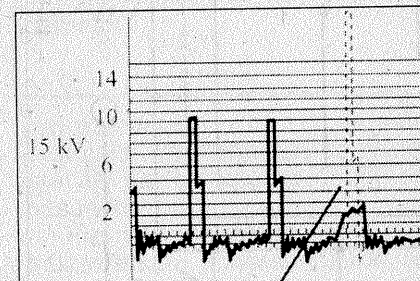


Fig. 15

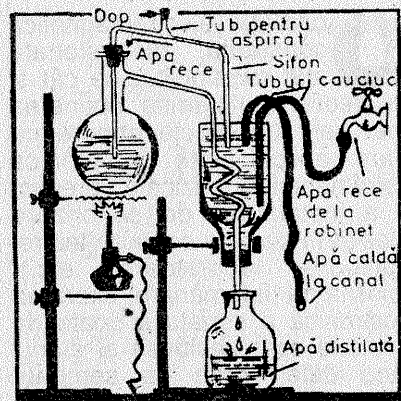
trebuie să depășească 3,5 kV; depășirea acestei valori, așa cum se vede în fig. 15, arată că distribuitorul este defect. Pentru a evita eventualele erori, este bine să se verifice veridicitatea controlului, înlocuind fișa cilindului cercetat cu una fără rezistență antiparazit.

Pentru prepararea electrolitului necesar acumulatorilor electrici (cum sunt cei folosiți la autoturisme) și la compoziția antigelului, a apei de răcire este nevoie de multă apă distilată. O puteți obține în cantități mari cu ajutorul instalației de mai jos, care permite o distilare neîntreruptă.

Orientați-vă după figură și începeți cu procurarea materialelor: două stative, un balon Würtz de 1 litru, un borcan de 3 l (căruiă îi tăiați fundul), două tuburi de sticlă cu diametrul de 8-10 mm pe care le prelucrați astfel: primul - sifonul - îl îndoiți în formă de U și îi lipiți (la flacăra) un mic tub lateral, peste un orificiu, care va servi la aspirarea inițială a apei în balon; cel de-al doilea tub îl veți curba de câteva ori (sau îi veți da forma unei spirale - prin încălzire la flacăra unui aragaz) și va servi ca refrigerant.

Montajul instalației începe de jos în sus. Legătura dintre tubul lateral al balonului și serpentina de răcire o faceți introducând tuburile de sticlă unul în altul și fixându-le cu un scurt manșon exterior realizat din tifon (fașă) îmbibat în pastă umedă de ipsos.

Când instalația este terminată, dați drumul apei reci să curgă în vasul de răcire, apoi sugeți apa prin tubul de scurgere la canal, care va funcționa pe principiul sifonului. Reglați ca debitul de apă rece care vine de la robinet să fie egal cu acela care se scurge, astfel încât nivelul lichidului în vasul de răcire să se



mențină constant. Când vasul de răcire s-a umplut, absorbiți (tot cu gura), prin tubul lateral al sifonului, care pătrunde în balon, până când apa începe să curgă în interiorul acestuia, după care astupați capătul tubului cu un dop ori cu un capăt de tub de cauciuc strâns cu o clemă.

Datorită sifonului de sticlă, apa din balonul Würtz se va menține tot timpul la același nivel cu aceea din vasul de răcire, pe principiul vaselor comunicante.

Pentru a asigura o fierbere liniștită și uniformă, introduceți de la început în fundul balonului câteva bucățele de tub de sticlă sau mici pietricele. În momentul în care balonul s-a umplut cu apă și nivelul se menține normal în vasul de răcire, începeți încălzirea balonului și, în scurt timp, distilarea va porni automat. Instalația poate funcționa fără întrerupere multă vreme.

### ÎN ATENȚIA COLABORATORILOR

Revista este deschisă oricărui cititor, singurul criteriu pentru publicare fiind calitatea articolului.

Colaboratorii sunt rugați să ne trimită materialele numai dactilografiate, însoțite de indicații bibliografice complete (autor, titlu, editură, an etc.) și ilustrații corespunzătoare (desen tuș negru și, dacă se poate, fotografii de ansamblu sau detalii).

Pentru ca autorii să-și primească fără întârziere drepturile bănești integrale, colaborările vor fi însoțite de adresă și telefon.

Manuscrisele nepublicate nu se restituie.

Răspunderea pentru afirmațiile, soluțiile și recomandările publicate revine integral autorilor respectivi.

# MINISINTETIZATOR digital

Oscilație electromagnetică constantă, distorsionată atât ca amplitudine cât și ca frecvență, permite obținerea unei serii de efecte sonore cu mare aplicabilitate în tehnica instrumentelor muzicale, precum și a instalațiilor de sonorizare folosite în diverse scopuri (teatre, studiouri, laboratoare etc.). Folosită cu îndemânare, alterarea electronică a sunetului poate da rezultate spectaculoase și atunci când este vorba de semnale vocale. Efectele sonore constau, de regulă, în modificarea amplitudinii semnalului muzical, modificare care se poate face lent, cu frecvențe foarte joase, sau mai rapid, cu frecvențe ridicate. Variațiile amplitudinii pot avea caracter selectiv, respectiv pot fi favorizate numai anumite frecvențe atât ca amplificare cât și ca atenuare. Multe efecte sonore se pot obține destul de comod folosindu-se montaje electronice simple, tranzistorizate și înglobate

în tehnologia instrumentelor pe lângă care se folosesc.

Există în prezent, în domeniul muzical, tendința tot mai accentuată de producere a notelor sintetice și a efectelor sonore. Instrumentul care le produce se

numește sintetizator. Construcția unui sintetizator profesionist solicită o cantitate mare de materiale, bogate cunoștințe privind analiza sunetului, o oarecare experiență în reglarea montajelor electronice. În cele ce urmează vă propunem construirea unui minisintetizator digital simplu. Acesta este un mic aparat care conferă notelor caracteristici sonore deosebite. „Melodia muzicală” care rezultă poate fi

## LISTA DE MATERIALE

### • REZISTOARE

R1, R15:470  $\Omega$   
R2, R5:100  $\Omega$   
R3:330 k $\Omega$   
R4:4,7 k $\Omega$   
R6, R7, R8:12 k $\Omega$   
R9, R12:1,2 k $\Omega$   
R10, R11:5,6 k $\Omega$   
R13:1 k $\Omega$   
R14:2,2 k $\Omega$  semireglabil

### • POTENȚIOMETRE

P1:10 k $\Omega$   
P2 la P7:100 k $\Omega$

### • CONDENSATOARE

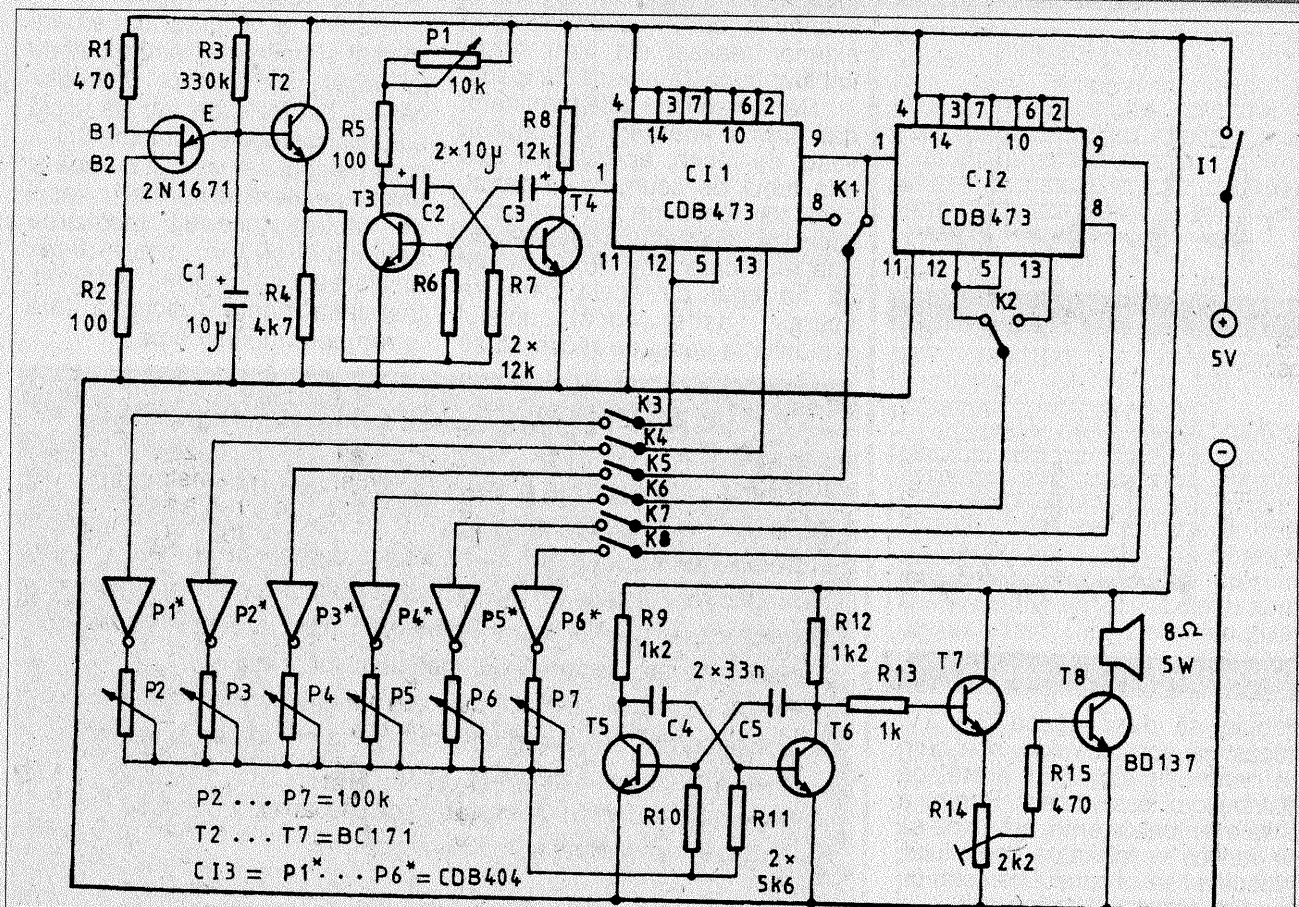
C1, C2, C3:10  $\mu$ F/10V  
C4, C5:33 nF

### • TRANZISTOARE

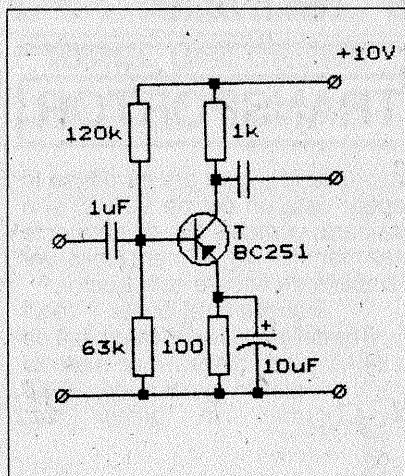
T1:2N1671, 2N2646 etc.  
T2 la T7: BC107, 108, 109, 171 etc.  
T8:BD135, 137

### • CIRCUITE INTEGRATE

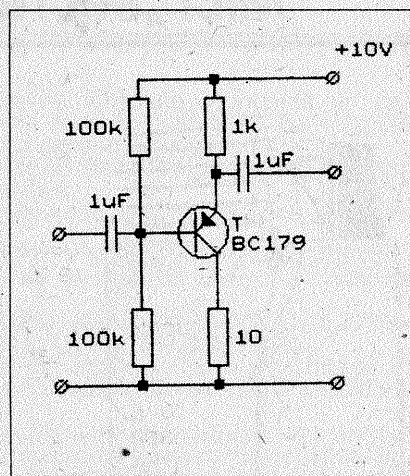
CI1, CI2:CDB473  
CI3:CDB404



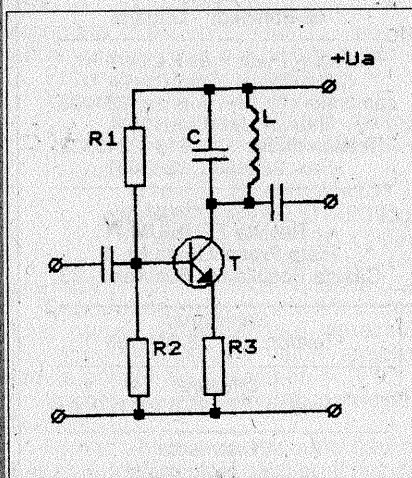
# CUNOAȘTEȚI ELECTRONICĂ?



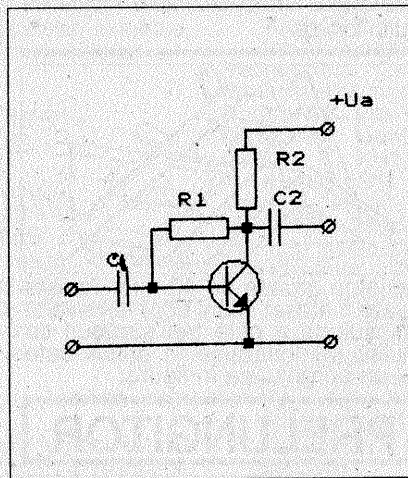
**1** Care este amplificarea în tensiune a acestui montaj dacă la intrarea lui aplicăm o tensiune sinusoidală cu frecvența de 1 kHz?



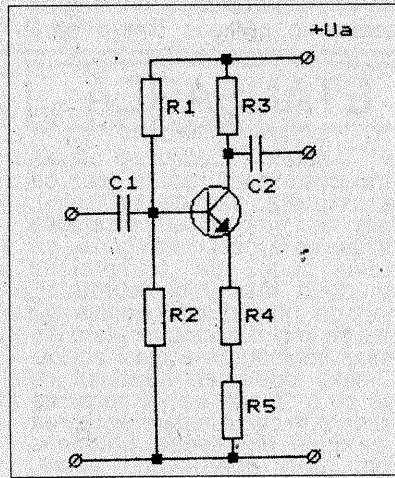
**2** Ce amplificare în tensiune prezintă acest bloc electronic dacă la intrarea lui aplicăm o tensiune alternativă cu frecvența de 5 kHz?



**3** Ce tip de componentă electronică trebuie să montăm și UNDE pentru ca montajul să devină un oscilator?



**4** În ce clasă de amplificare lucrează acest montaj?



**5** Ce componentă electronică trebuie amplasată și UNDE pentru a mări amplificarea în tensiune a acestui montaj?

(Răspunsurile corecte le găsiți în pagina 20.)

reprezentată de sunete „normale”, de sonorități cosmice, orăcăit de broaște și ciripit de păsărele.

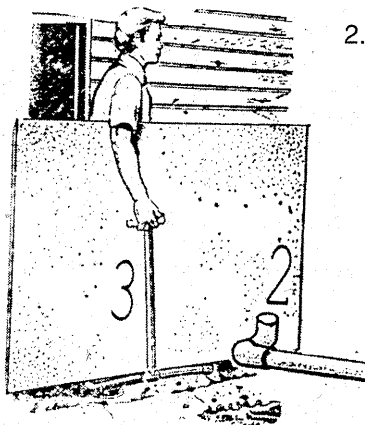
Pentru realizarea cât mai multor efecte sonore, trebuie să dispunem de un număr mare de potențiometre și de comutatoare. Evident, comutatoarele se pot elimina prin conexiuni fixe. Un oscilator cu un tranzistor unijuncțiune (TUJ) furnizează o tensiune în dinți de ferăstrău care modulează semnalul unui multivibrator astabil comandat în tensiune (OCT). Condensatorul C1 se încarcă prin intermediul

rezistenței R3. Când tensiunea de amorsare a tranzistorului unijuncțiune este atinsă, C1 se descarcă foarte repede prin R2. Prin intermediul repetorului pe emitor T2, tensiunea în dinți de ferăstrău este aplicată rezistențelor din bazele tranzistoarelor multivibratorului T3-T4. Frecvența OCT variază cu semnalul de comandă. Frecvența de tact este reglată cu ajutorul potențiometrului P1. Semnalul oscilatorului modulat în frecvență este aplicat la intrarea de tact a primului bistabil din C11. Cele 4 (1, 2) (C11 și C12) divid frecvența

în așa fel că rezultă 16 note diferite. Potențiometrele P2...P7 servesc la reglarea înălțimii notelor dorite. Cu puțină dexteritate și oarecare perseverență, se pot compune sonorități foarte bizare. Tensiunile continue reglate cu potențiometrele P2...P7 comandă un generator de joasă frecvență construit cu tranzistoarele T5 și T6. Semnalul de ieșire al acestui generator este amplificat de tranzistoarele T7 și T8. Pentru o audiere puternică, se poate aplica semnalul de ieșire al circuitului unui amplificator de putere.

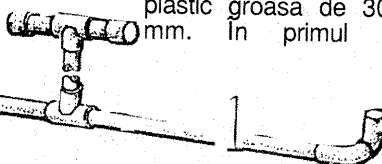
## Mici „secrete” tehnice

### TRANSPORTOR



orizontală (1), care are introduse la capete câte un cot de 90° (2) și o altă bară, verticală (3), de care este fixat mânerul (4). Dimensiunile vor fi stabilite de fiecare constructor.

Transportorul poate fi făcut fie din țevă metalică groasă de 1/2 țol, fie din țevă de material plastic groasă de 30-40 mm. În primul caz,

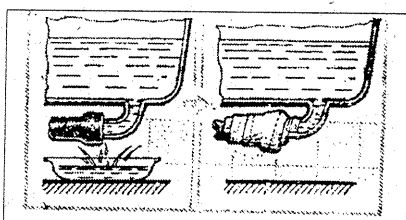


Pentru ca o singură persoană să poată deplasa comod o placă mai mare de geam, placaj, material plastic etc. este deosebit de utilă folosirea dispozitivului din figură. Acesta este compus dintr-o bară

îmbinările se fac prin înfiletare; în cel de al doilea, prin încălzirea unuia dintre capetele care se unesc și ungerea (neapărat, în vederea lipirii trainice!) cu prenzandz sau codez, apoi îmbinarea puțin forțată.

### ETANȘAREA

unei legături imperfecte (care picură) dintre două țevi (la cada de baie, chiuvetă, vas de WC etc.), pentru a împiedica picurarea nedorită, se face prin ungerea cu adezivul codez de jurîmprejurul celor două țevi (bine curățate), urmată de înfășurarea (bandajarea) locului de îmbinare cu o țesătură din bumbac îmbibată în același adeziv. La finalul operației, bandajul se leagă cu o sfoară. La fel se poate proceda și în cazul în care picurarea se produce din cauza unui mic orificiu (por) apărut prin uzură.

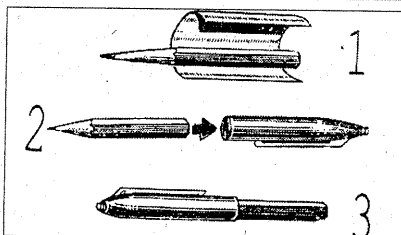


Firește, înainte de a începe lucrul, apa va fi oprită sau se va goli vasul. După circa șase ore de la lipire, instalația poate fi folosită din nou.

### SCARĂ SPECIALĂ

Pentru a face orice lucrare pe un acoperiș înalt, terminat în vârf ascuțit, se va adapta unei scări simple, obișnuite (1), prelungitorul de siguranță (2), alcătuit din stînghii

### PRELUNGITOR



Capetele de creioane, rămase prea scurte pentru a mai putea fi folosite comod în continuare, pot fi prelungite, simplu și complet necostisitor, ca în figură, astfel: 1=le înfășurați în puțină hârtie unsă cu aracetin; 2=le introduceți în capatul unui pix, stilou stricat ori într-un tub tip „carioca”; 3= atunci când nu-l folosiți, îi puteți introduce vârful în interiorul capacului (3), pentru a-l feri de rupere.

### RĂSPUNSURI la TESTUL din pagina 19

1. A=0
2. A=(0,97+0,98) U<sub>1</sub>
3. Un condensator între colectorul și emitorul tranzistorului T
4. Clasa A
5. Un condensator la bornele rezistenței R4 sau R5 sau peste R4+R5

## TEHNIUM

International 70  
Revistă pentru constructorii amatori  
Fondată în anul 1970

Serie nouă, Nr. 317  
MARTIE 1999

Editor  
Presă Națională SA  
Piața Presei Libere Nr. 1, București

Redactor șef  
Ing. Ioan VOICU

Redactor  
Horia Aramă

Control științific și tehnic  
Ing. Mihai-George Codârni  
Ing. Emil Marian  
Fiz. Alexandru Mărculescu  
Ing. Cristian Ivanciovici

Correspondenți în străinătate

C. Popescu - S.U.A.  
S. Lozneanu - Israel  
G. Rotman - Germania  
N. Turuță & V. Rusu - Republica  
Moldova  
G. Bonihady - Ungaria

Redacția: Piața Presei Libere Nr. 1  
Casa Presei, Corp C, etaj 1,  
camerele 119-122, Telefon: 2240067,  
interior: 1186 sau 1444  
Telefon direct: 2221916; 2243822  
Fax: 2224832; 2243631

Correspondență  
Revista TEHNIUM  
Piața Presei Libere Nr. 1  
Căsuța Poștală 68, București - 33

Secretariat  
Telefon: 224 36 63/1186

Difuzare  
Telefon: 223 26 83/1117

Abonamente  
la orice oficiu poștal  
(Nr. 4120 din Catalogul Presei  
Române)

Colaborări cu redacțiile din străinătate  
Amaterske Radio (Cehia), Elektor & Funk  
Amateur (Germania), Horizonty Technike  
(Polonia), Le Haut Parleur (Franța),  
Modelist Constructor & Radio (Rusia),  
Radio-Televizia Electronika (Bulgaria),  
Radiotechnika (Ungaria), Radio Rivista  
(Italia), Tehnike Novine (Iugoslavia)

Grafica Mariana Stejereanu

DTP Irina Geambașu

Editorul și redacția își declină orice  
responsabilitate în privința opiniilor,  
recomandărilor și soluțiilor formulate în  
revistă, aceasta revenind integral autorilor.

Volumul XXIX, Nr. 317, ISSN 1224-5925

© Toate drepturile rezervate.  
Reproducerea integrală sau parțială  
este cu desăvârșire interzisă în  
absența aprobării scrise prealabile  
a editorului.

Tiparul Romprint SA

TEHNIUM - martie 1999

## DECIBELUL (I)

IONEL GHEORGHE

În telecomunicații, acustică și în alte domenii se utilizează ca unitate de măsură decibelul (dB) sau neperul (Np).

**Decibelul** reprezintă logaritmul zecimal al unui raport dintre nivelul de intrare și cel de ieșire. Dacă discutăm de nivelul puterilor, avem

$$A(p)=10 \log_{10} P_2/P_1 \text{ (dB)},$$

iar dacă discutăm de tensiuni sau curenți, atunci avem;

$$A(u)=20 \log_{10} U_2/U_1 \text{ (dB)}$$

$$A(i)=20 \log_{10} I_2/I_1 \text{ (dB)},$$

unde  $P_1, U_1, I_1$  sunt valorile de la intrare, iar  $P_2, U_2, I_2$  sunt valorile de la ieșire.

**Exemplu**

Avem un amplificator. La intrare dispă o putere de 0,1 mW, iar la ieșire obținem 1W. Rezultă că avem o amplificare în putere exprimată în dB de:

$$P_1=0,1 \text{ mW}=10^{-4} \text{ W}, P_2=1 \text{ W}, \text{ rezultă}$$

$$A(p)=10 \log_{10} P_2/P_1=10 \log_{10} 1/10^{-4}=10 \log_{10} 10^4=10 \times 4=40 \text{ dB}.$$

Dacă, făcând raportul tensiunilor, avem la intrare 10 mV, iar la ieșire 10V, vom avea o amplificare exprimată în dB de:

$$U_1=10 \text{ mV}=10^{-2} \text{ V}, U_2=10 \text{ V}, \text{ rezultă}$$

$$A(u)=20 \log_{10} U_2/U_1=20 \log_{10} 10/10^{-2}=20 \log_{10} 10^3=20 \times 3=60 \text{ dB}$$

Toate acestea în cazul amplificării. Când avem de-a face cu atenuarea semnalului, atunci în fața valorii exprimate în dB vom avea (-). Vom lua aceleași exemple, dar le vom inversa, și atunci vom avea pentru putere:

Puterea de intrare  $P_1=1 \text{ W}$ .

Puterea de ieșire  $P_2=0,1 \text{ W}$ .

$$A(p)=10 \log_{10} P_2/P_1=10 \log_{10} 10^{-1}/1=10 \log_{10} 10^{-1}=10(-1)=-10 \text{ dB}.$$

În cazul tensiunii avem:

$$U_1=10 \text{ V}, U_2=10 \text{ mV}=10^{-2} \text{ V}, \text{ rezultă}$$

$$A(u)=20 \log_{10} U_2/U_1=20 \log_{10} 10^{-2}/10=20 \log_{10} 10^{-3}=20 \times (-3)=-60 \text{ dB}$$

Toate aceste măsurători se efectuează în curent alternativ și pe rezistențe de ieșire (de sarcină) egale.

Raportul nivelelor tensiunilor, curenților și puterilor între două puncte ale sistemului reprezintă valori relative. De obicei ne interesează valori absolute ale mărimilor în diferite puncte ale sistemului.

Impedanța de sarcină convențională tehnică este  $Z_s=600 \Omega$ .

Nivelul absolut de tensiune sau curent într-un anumit punct poate fi mai mare sau mai mic după cum în relația de bază a puterii avem  $Z_x$  (impedanța):

$$Z_x < 600 \Omega; Z_x > 600 \Omega; Z_x = 600 \Omega$$

Pe baza celor menționate, aparatele de măsură a nivelelor sunt gradate în nivele absolute de tensiune.

Până acum am vorbit de nivele absolute, adică de cele în care noi injectăm un anumit nivel (nivel 0) și măsurăm la ieșire un alt nivel, în funcție de tipul de circuit (amplificator sau atenuator). Dar ce ne facem când avem de efectuat verificări între două puncte diferite ale sistemului? Atunci vom discuta de nivele relative, întrucât nu avem la intrare nivel 0, ci cu totul altă valoare.

Având în vedere cele spuse de noi, vom avea mărimile de la punctul 2 raportate la mărimile de la punctul 1,  $P_2, U_2, I_2$  devin valorile de la intrare, iar  $P_1, U_1, I_1$  valorile de la ieșire și vor fi luate ca punct de referință cu relațiile:

$$A(p_1)=10 \lg P_1/P_2$$

$$A(u_1)=20 \lg U_1/U_2$$

$$A(i_1)=20 \lg I_1/I_2$$

Comparând relațiile

$$A(p)=10 \lg P_x/P_o=10 \lg P_x/1 \text{ mW}$$

$$A(u)=20 \lg U_x/U_o=20 \lg U_x/0,775 \text{ V}$$

$$A(i)=20 \lg I_x/I_o=20 \lg I_x/1,29 \text{ mA}$$

și

$$A(P_r)=10 \lg P_2/P_1$$

$$A(U_r)=20 \lg U_2/U_1$$

$$A(I_r)=20 \lg I_2/I_1,$$

se constată că nivelele absolute reprezintă un caz particular al nivelelor relative, luându-se ca referință rezistența de sarcină a generatorului normal.

Cunoscând nivelele absolute în punctele 1 și 2, putem determina nivelele relative.

Astfel, dacă nivelele absolute de tensiune ale celor două puncte sunt:

$$A(U_1)=20 \lg U_1/0,775 \text{ V și } A(U_2)=20 \lg U_2/0,775 \text{ V},$$

atunci nivelul relativ de tensiune al punctului 2 față de punctul 1 este:

$$A(2,1)=10 \lg U_2/U_1=20 \lg U_2/0,775 \text{ V} / U_1/0,775 \text{ V} = 20 \lg U_2/0,775 \text{ V} - 20 \lg U_1/0,775 \text{ V} = A(U_2) - A(U_1).$$

Deci nivelul relativ de tensiune al unui punct față de alt punct este diferența nivelelor absolute dintre cele două puncte.

Pentru a putea exprima valoarea absolută a mărimilor în decibeli [dB], se consideră puterea de referință  $P_o$ , tensiunea de referință  $U_o$ , curentul de referință  $I_o$ . Valorile de referință reprezintă nivelul de 0 dB (a nu se înțelege că la 0 dB nu avem nici un fel de semnal, tensiune sau curent), față de care mărimea analizată va avea [n dB] în conformitate cu relațiile:

$A(p)=10 \log_{10} P/P_o$  [dB] pentru puteri; dacă  $P_o = 1 \text{ mW}$ , unitatea se numește 0 dBm (0dB miliwatt)

$P_o = 1 \text{ W}$  se va numi 0dB w (0dB watt)

O excepție o face nivelul de 0 dBu, care se va referi la raportul tensiunilor având ca  $U_o=1 \mu\text{V}$  și atunci relația va fi:

$$A(u)=20 \log_{10} U/U_o$$
 [dB].

În telecomunicații se folosește pentru sistemul internațional valoarea de 0dB, corespunzătoare următoarelor mărimi:

Putere  $P_o=1 \text{ mW}$  (pe o rezistență de 600Ω)

Tensiune  $U_o=0,775 \text{ V}$  (pe o rezistență de 600Ω)

Curent  $I_o=1,29 \text{ mA}$  (pe o rezistență de 600Ω)

Atunci când rezistența de intrare diferă de cea de ieșire, vom avea ca rezultat diferența dintre raportul tensiunilor calculate în dB și raportul impedanțelor, tot în dB, sau suma dintre raportul curenților în dB și raportul impedanțelor, tot în dB:

$$A(u)=20 \log_{10} U/U_o - 10 \log_{10} Z/Z_o$$

$$A(i)=20 \log_{10} I/I_o + 10 \log_{10} Z/Z_o$$

Când se discută de valorile raportului în Np (neperi), avem același mod de calcul, dar cu diferența că formula se referă la logaritmul natural sau neperian, astfel:

$$N(p)=0,5 \ln P_2/P_1$$
 pentru putere

$$N(u)=\ln U_2/U_1$$
 pentru tensiune

$$N(i)=\ln I_2/I_1$$
 pentru curent

$$\log_{10} = \lg$$

$$\log_e = \ln$$

$$\ln x = 2,3 \lg x$$

$$1 \text{ Np} = 8,69 \text{ dB};$$

$$1 \text{ dB} = 0,115 \text{ Np}$$

Dacă dorim să facem corecții în raport cu impedanța de ieșire și/sau de intrare, atunci vom avea:

$$\text{pentru } Z=75 \Omega$$

$$-1,05 \text{ Np } (-9 \text{ dB})$$

$$Z=150 \Omega$$

$$-0,7 \text{ Np } (-6 \text{ dB})$$

$$Z=1500 \Omega$$

$$+0,45 \text{ Np } (+4 \text{ dB}).$$

De-a lungul activității noastre vom mai auzi de *nivelul de măsură*; el reprezintă valoarea nivelului absolut de tensiune într-un anumit punct al circuitului, măsurat în punctul respectiv când la intrarea circuitului se aplică un generator normal (0dB). Nivelul de măsură nu coincide cu nivelul relativ dacă sistemul nu are impedanța de 600 Ω.

**Bibliografie**

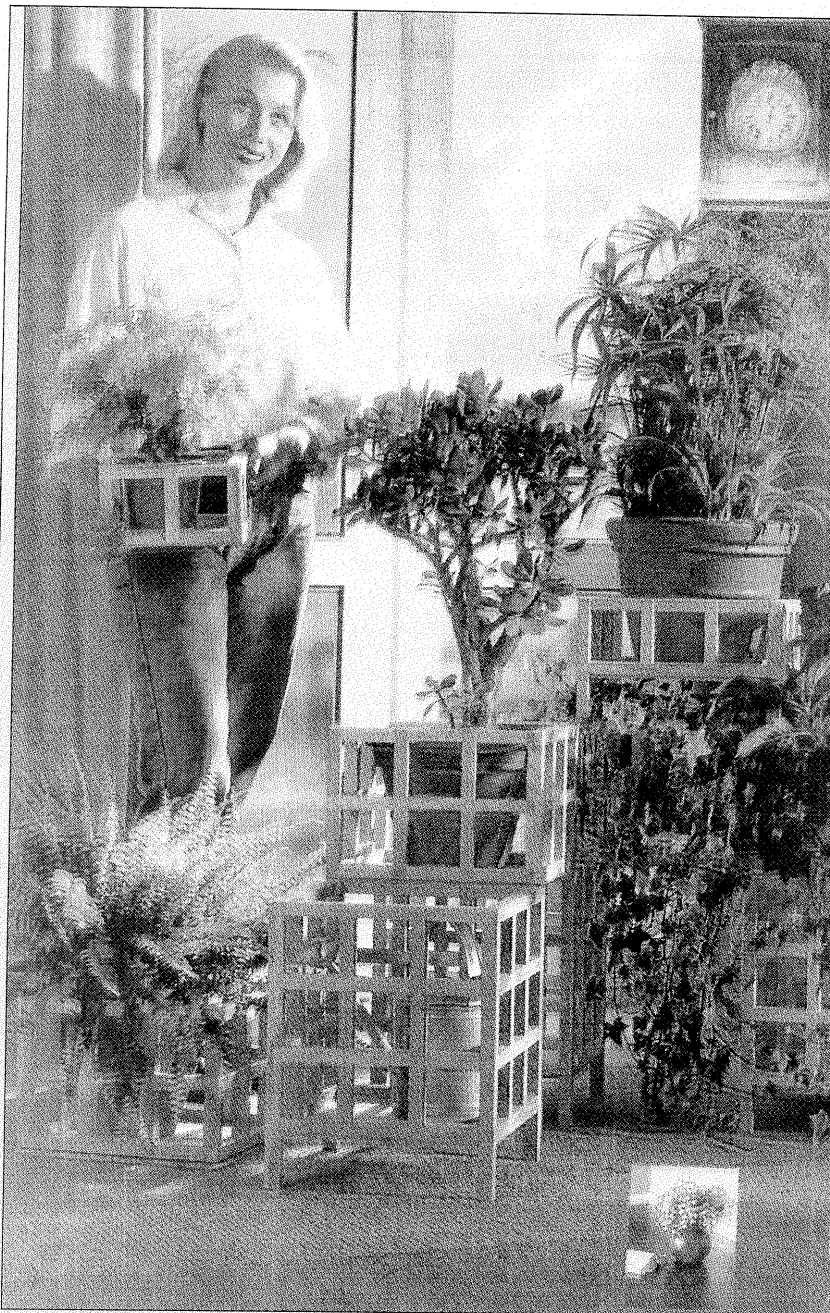
\*\*\* F & G Catalog products, 1978

Edmond Nicolau și alții, *Manualul inginerului electronist. Măsurări electronice*, Editura Tehnică, București, 1979

Constantin Cruceru, *Tehnica măsurărilor în telecomunicații*, Editura Tehnică, București, 1982

V. Ciobăniță, I. Mihaescu, G.D. Oprescu și alții, *Mică enciclopedie pentru tineret, Recepția A-Z*, Editura Albatros, București, 1982

În numărul viitor vom publica un  
TABEL DE CONVERSIE DECIBELI-TENSIUNI-PUTERI  
foarte util în activitatea practică



## JARDINIERE

Acestea sunt niște piese de mobilier decorativ (lucrate din diferite materiale) în care se expun ghivece, hârdaie cu flori ori alte plante, îndeosebi în apartamente, loggii, balcoane, terase...

Aici vă propunem să construiți unele modele din stîngii de lemn șlefuit și acoperit cu nitrolac incolor sau, după dorință, vopsit.

Puteți alege, după nevoie, forma și mărimea fiecărei jardiniere (alcătuiind un set) în funcție de gabaritul ghiveciului sau hârdaului pe care-l veți instala în ea. Lucrați astfel:

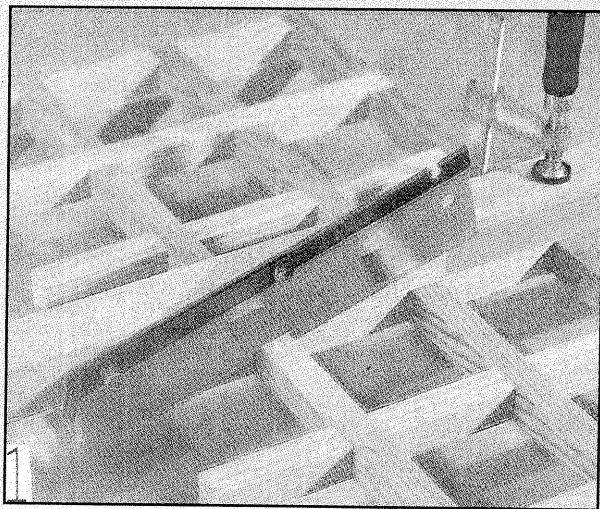
1. Pregătiți baghetele (la dimensiunile dorite, dar nu mai subțiri de 20 mm) și încastrați, pe rînd, fiecare dintre cele patru laturi, prin scobituri (date cu ferăstrăul, dalta și ciocanul) făcute exact până la jumătatea (mijlocul) grosimii baghetelor.

2. Asamblați fiecare latură prin ungerea cu aracetin a părților care vor fi în contact fix permanent (scobiturile) și fixarea (la capetele baghetelor) fie cu nituri de lemn (introduse în orificii date cu burghiul) unse cu aracetin, fie - mai simplu - cu șuruburi pentru lemn fabricate din alamă sau bronz (pentru a nu rugini).

3. Tot astfel, asamblați cele patru laturi ale jardinierei. La colțuri le puteți fixa cu șuruburi, iar în interior le puteți monta niște colțare din tablă.

4. După care așezați solid și fundul piesei, care va fi o placă din placaj gros de 4-8 mm, tablă zincată sau de aluminiu etc. grosă de 0,5-0,7 mm; peste care așezați o altă, asemănătoare, din polistiren expandat, grosă de 20 mm, ori scândură grosă de 20-25 mm, acoperită cu folie din pvc. Placa principală de fund (care va suporta toată greutatea vasului cu plante) va fi montată cu șuruburi pentru lemn, puse la distanță de 50-60 mm depărtare între ele.

5. Lăcuiți sau vopsiți jardinierea pe toate cele patru laturi verticale, atât în exterior cât și în interior.



O metodă ieftină, estetică și interesantă de a decora pereții din interiorul unor încăperi care dau direct spre exterior (din case și apartamente de bloc) constă în a-i acoperi cu lambriuri (panouri) din rogojini de papură, înrămate în stinghii de lemn. Pe lângă rolul decorativ, aceste panouri au și calitatea practică de a izola fono și termo pereții, contribuind astfel la menținerea unei temperaturi mai ridicate în încăpere, pe timpul iernii, și la atenuarea zgomotelor care vin din exterior.

Lucrarea este relativ ieftină și simplă de executat. Incepeți prin a vă procura: rogojinile (1), stinghiile (2) din scândură brută, groasă de 15-20 mm și late de circa 30 mm, stinghiile-rame (3) groase de circa 20 mm și late de 100 mm, șuruburi pentru lemn cu dibluri din material plastic (4). Separat, preparați o soluție concentrată de sulfat de cupru (piatră vântă) în apă caldă.

Procedați astfel:

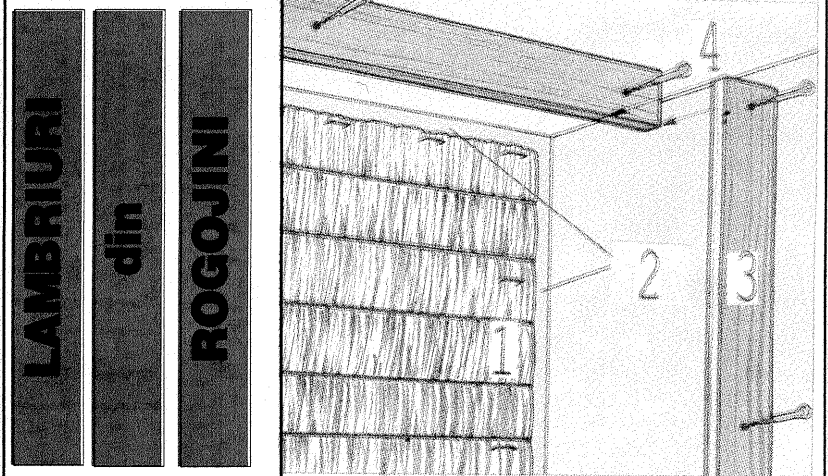
- fixați - bine întinse (cu ținte de tapiterie) - marginile rogojinilor pe rama lucrată din stinghiile (2);

- pe spatele panourilor astfel realizate pensulați sau pulverizați soluția de sulfat de cupru (contra mușcăturilor, ciupercilor și a insectelor);

- aranjați provizoriu panourile pe perete și stabiliți cu grijă locurile în care vor fi fixate cu ajutorul șuruburilor (4) trecute prin ramele lor. În aceste locuri, introduceți în perete diblurile din material plastic;

- acoperiți suprafața ramelor (3) (bine finisate) cu două straturi de nitrolac sau Palux. După uscare, montați-le peste stinghiile (2) și fixați totul definitiv cu șuruburile introduse în diblurile dinainte introduse în perete.

Dacă doriți, la sfârșit puteți pulveriza și suprafața vizibilă a rogojinilor cu nitrolac. Acesta le va da aspect lucios, le va conserva mai bine și va permite o mai ușoară curățare a lor de praf.



## PLATFORMĂ PENTRU LUCRĂRI ÎN INTERIOARE

Aparatul din imagine servește la efectuarea - în deplină siguranță și cu libertate de mișcare - unor lucrări în interiorul imobilelor și apartamentelor, cum sunt: zugrăveli, vopsitorii, tapetări, montare de galerii și perdele etc.

Se compune din: două scări drepte (s), din bare de lemn groase de 40-50 mm, având cincișase trepte încastrate; o platformă (p) din scândură groasă de 40



mm; patru bride (b) din sârmă groasă de 4 mm sau tablă groasă de 0,5-0,7 mm, care se fixează temporar în inele metalice (i) terminate cu șuruburi pentru lemn lungi de 40-45 mm.

Stabiliți singuri atât înălțimea și lățimea scărilor (pe care, eventual, le puteți cumpăra gata făcute) cât și lungimea și lățimea platformei, în funcție de înălțimea locurilor unde știți că veți lucra mai frecvent. Partile componente ale platformei le veți păstra detașate, urmând să le asamblați doar la nevoie. Desigur, uneori scările pot fi folosite și ca atare, câte una rezemată de perete ori împreună, îngemănate cu ajutorul a două balamale rezistente, montate la capetele superioare.

# RECEPTOR NA

KA22427

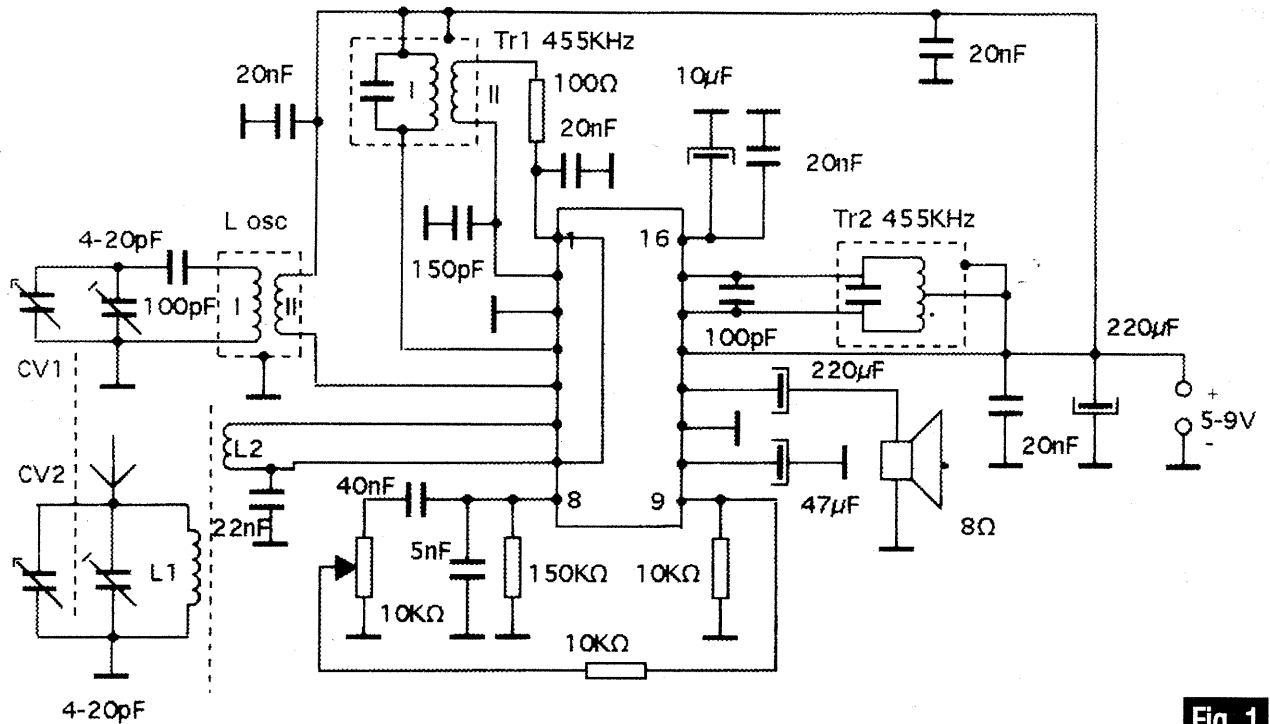


Fig. 1

Ideea de a realiza un receptor superheterodină clasic, cu etaje separate pentru fiecare funcție, pentru semnale modulate în amplitudine, nu este prea entuziasmantă pentru constructorul amator. Totuși, această provocare poate deveni tentantă atunci când întregul aparat se poate realiza cu un singur circuit integrat și câteva componente auxiliare și când reglajele necesare punerii la punct sunt simple. În plus, realizarea practică a unui astfel de montaj este o bună ocazie pentru amatorul începător de a se familiariza cu construcția și funcționarea unui receptor superheterodină.

Aparatul prezentat se bazează pe circuitul integrat KA22427, care conține toate elementele necesare realizării unui receptor superheterodină, amplificator RF de intrare, mixer, amplificator de frecvență intermediară, demodulator și amplificator de audiofrecvență. Schema electrică este prezentată în figura 1. Semnalul de radiofrecvență, selectat cu ajutorul circuitului oscilant L1-Cv1, este aplicat inductiv, prin intermediul L2, etajului de intrare al circuitului KA22427. Acesta este amestecat cu semnalul oscilatorului local. Frecvența acestor oscilații este cu 455kHz mai mare decât frecvența semnalului recepționat și este determinată de circuitul acordat Losc-Cv2. Acest circuit este acordat sincron cu circuitul de intrare L1-Cv1. Semnalul de frecvență intermediară, 455kHz, este aplicat prin intermediul transformatorului Tr1 etajului amplificator de frecvență intermediară. Transformatorul Tr2, de asemenea acordat pe 455kHz, este conectat la ieșirea acestui etaj. Semnalul util, demodulat, este disponibil pe pinul 8

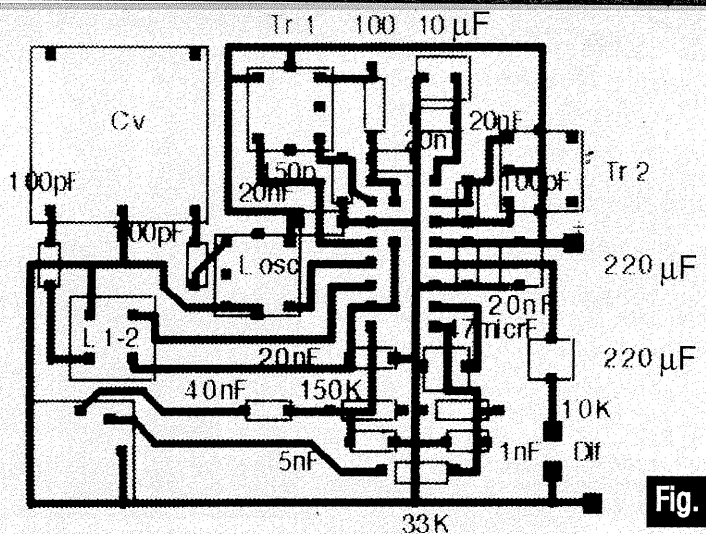


Fig. 2

al circuitului integrat. Prin intermediul unui filtru RC, acesta este aplicat intrării amplificatorului de audiofrecvență, pinul 9. La ieșirea acestuia, pinul 12, se obține semnal audio amplificat.

Disponerea componentelor și cablajul imprimat, fața cu componente, sunt prezentate în figura 2.

Bobina de intrare L1 conține 80-100 de spire din liță de radiofrecvență bobinate pe o bară de ferită, iar bobina de cuplaj L2 conține 5-10 spire din același conductor. Bobina oscilatorului local, Losc, pentru unde medii, transformatoarele de frecvență intermediară, precum și condensatorul variabil sunt de tipul celor folosite curent în receptoarele de producție industrială.

Acordarea receptorului se face cu un generator de semnal sau, în lipsă, folosindu-se un post de radiodifuziune. Se încearcă recepționarea unui post puternic, după care se reglează transformatoarele de frecvență intermediară pentru obținerea unui semnal maxim la ieșire. Se reglează apoi circuitul oscilatorului local și condensatorul trimer al circuitului de intrare pentru acoperirea întregii benzi recepționate.

Deși simplu, receptorul este performant și, bine reglat, oferă satisfacție amatorului.

MIHAI TODICĂ