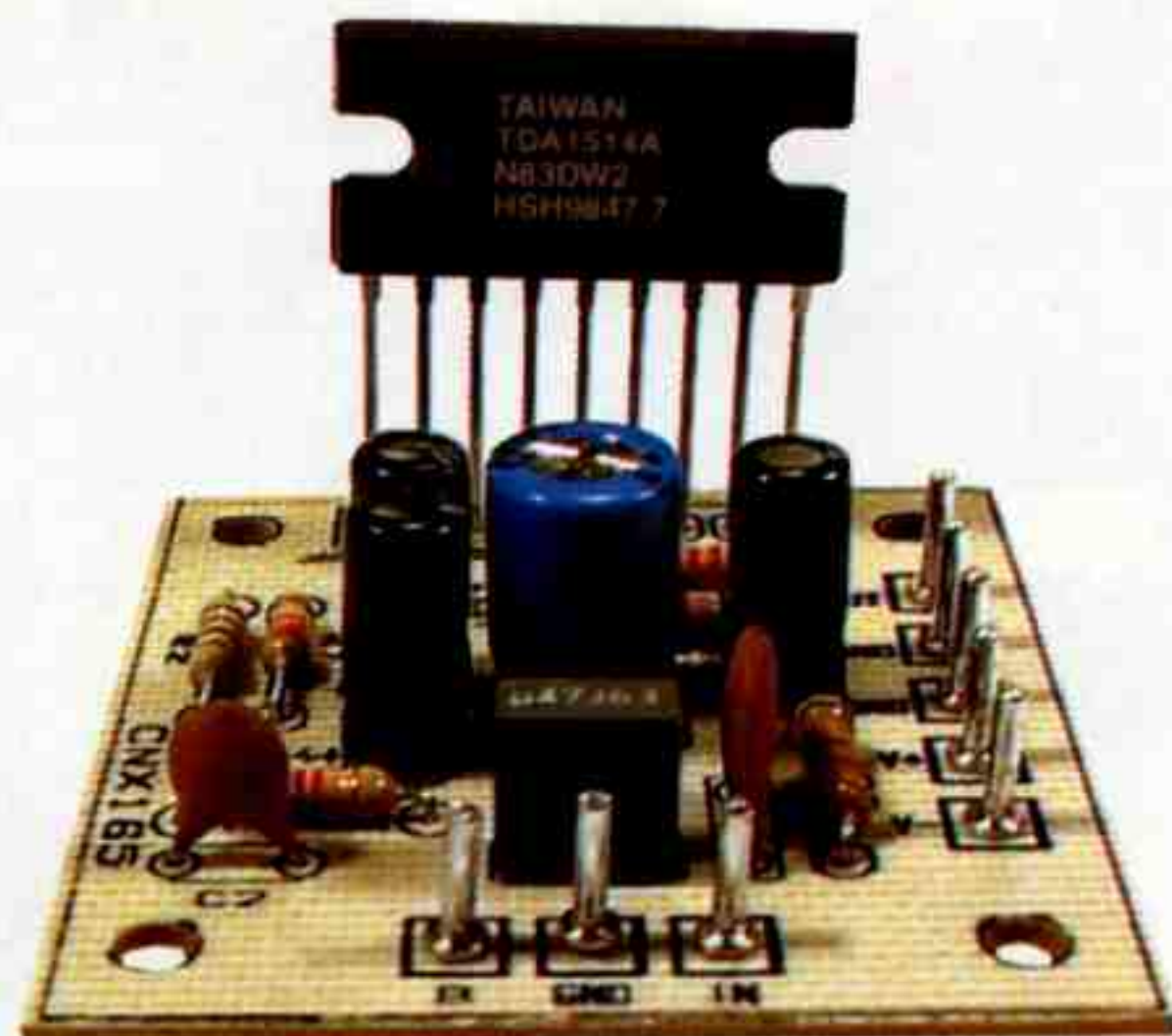


# AMPLIFICATOR 75W

Un amplificator audio, în structura monofonică, cu mare capacitate de curent la ieșire se poate realiza cu circuitul integrat TDA1514 produs de firma Philips. Acesta face parte din categoria HI-FI, fiind prezent în majoritatea blocurilor electronice din aparatele radio, TV sau alte montaje audio. Caracteristicile sale tehnice îl recomandă și în echipamente cu prelucrare digitală a sunetului (echipamente Compact Disc).



Circuitul integrat beneficiază de protecție electrică totală și funcțiile *Standby* și *Mute*, activate de componente externe corect montate în circuit.

TDA1514 funcționează fie cu sursă de alimentare diferențială, simetrică, fie cu sursă asimetrică.

Amplificatorul audio prezentat (*figura 1*) are următoarele caracteristici tehnice:

- Putere de ieșire (RMS)  $P_o$ : 50W pe o sarcină de 4Ω sau 30W pe o sarcină de 8Ω;
- Putere de ieșire muzicală: 75W pe o sarcină de 4Ω sau 45W pe o sarcină de 8Ω;
- Sensibilitate la intrare: 285mV/22kΩ;
- Alimentare: ±28V, consum maxim 2A;
- Se poate cupla în punte cu un alt amplificator de același tip: 100W/ minim 8Ω.

Modul de cuplare în punte a două amplificatoare cu TDA1514 este oferit în *figura 3*; alimentarea se face de la o sursă diferențială simetrică față de masă.

Schema bloc internă a circuitului integrat TDA1514 este prezentată în *figura 4*, iar principalii săi parametri electrici în *tabel* și diagrama din *figura 2*.

Banda la -3dB cu THD = -60dB este  $B = 20...25\,000\text{Hz}$ , iar rejectia riplului tensiunii de alimentare (SVRR) este de 64dB.

În funcționare normală tensiunea între pinii 3 și 4 trebuie să fie cuprinsă între 6...7,25V, în regim de *Muting* 2...4,5V, iar în regim de *Standby* 0...0,9V. Tensiunea minimă de alimentare pentru a obține regim de *Standby* trebuie să fie  $V_p = \pm 5...7\text{V}$ .

În ce privește alegerea radiatorului de căldură, se fac următoarele precizări.

Teoretic, puterea maxim disipată pentru  $P_o = 40\text{W}$  este:

$$\frac{V_p^2}{2\pi^2 R_L} = 19\text{W}$$

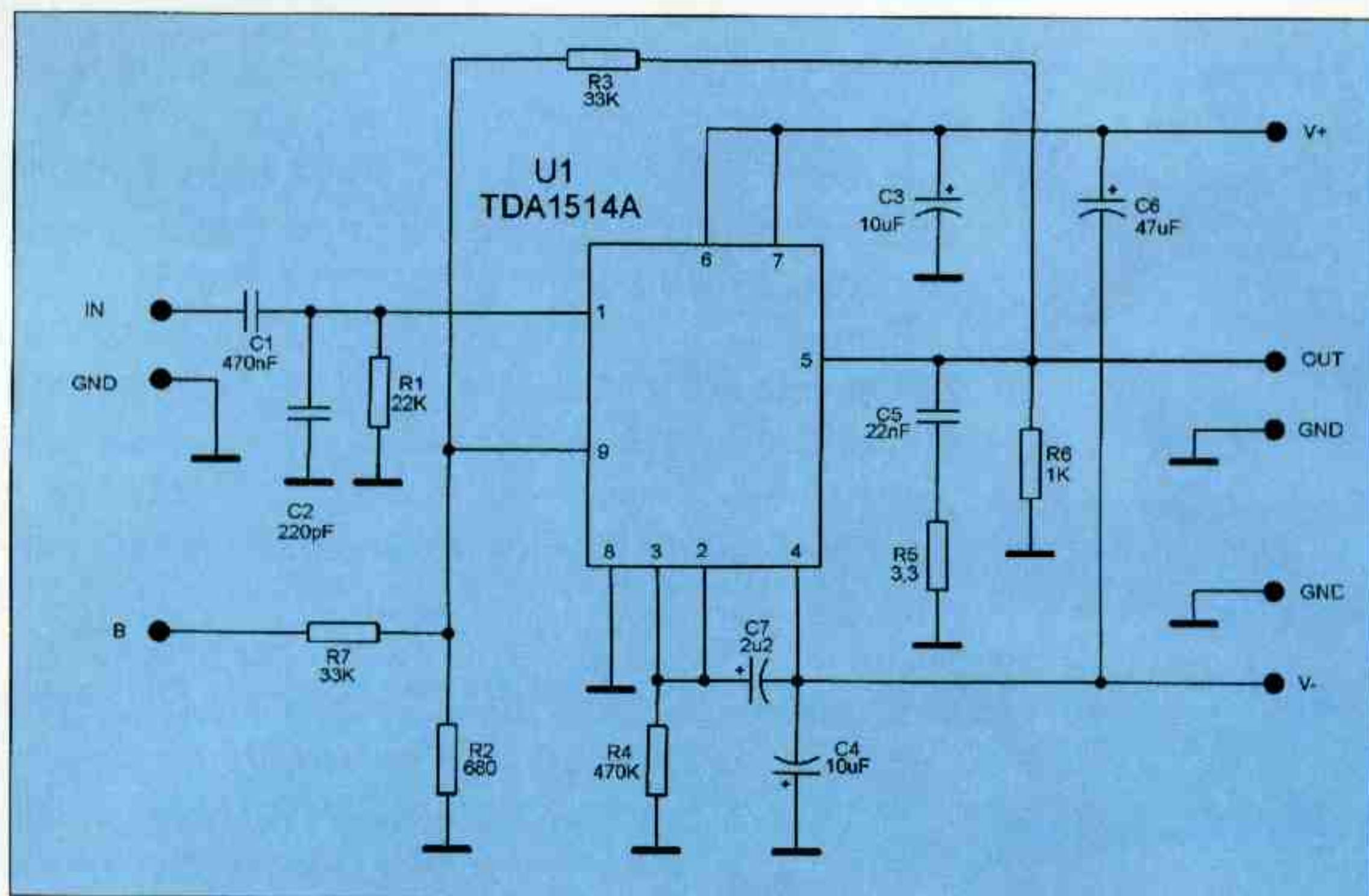


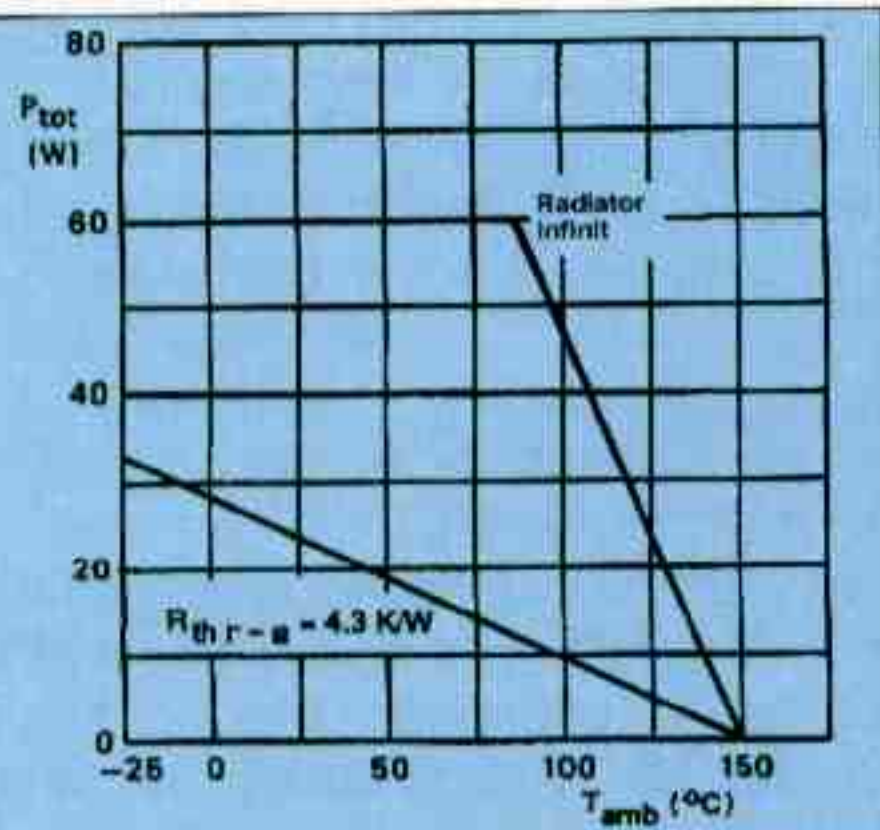
Fig. 1



Fig. 2

Tabel. Caracteristici electrice limită TDA1514.

Parametru	Simbol	Valoare		UM
		Minimă	Maximă	
Tensiune maximă de alimentare	$V_P$	—	$\pm 30$	V
Tensiune maximă bootstrap (pin 7 la pin 4)	$V_{bstr}$	—	70	V
Curent de ieșire repetitiv maxim	$I_o$	—	8	A
Temperatură ambiantă de funcționare	$T_{amb}$	Vezi figura 2		
Putere disipată	—			
Timp maxim de revenire după intrare în protecție termică	$t_{pr}$	—	1	h
Tensiune maximă între pinii 3 și 4	$V_m$	—	7,25	V



unde  $V_P = \pm 27,5V$ ,  $R_L = 8\Omega$ . Considerând, de exemplu, o temperatură ambiantă de  $50^\circ C$  și o temperatură maximă a jonctiunii de  $150^\circ C$ , rezistența termică jonctiune - capsulă (ambază) trebuie să fie:

$$R_{th j-a} = \frac{150 - 50}{19} = 5,3^\circ C/W$$

Deoarece rezistența termică a capsulei SOT131A, în care se prezintă TDA1514, este  $R_{th} < 1^\circ C/W$  rezistența termică a radiatorului va fi  $< 4,3^\circ C/W$ .

Revenind la schema electrică a amplificatorului, prezentată în figura 1, se observă că acesta dispune de pornire lentă - *soft start* - la conectarea tensiunii de alimentare, realizată cu componentele  $C_7$  și  $R_4$ . Circuitul intră întâi în regim de *Standby* pentru o scurtă perioadă, apoi în regim de *Muting* după care trece în funcționare normală. Astfel, se realizează protecția incintelor acustice la punerea sub tensiune a montajului și în același timp se elimină și "pocniturile" caracteristice care sunt supărătoare.

Grupul  $R_5 - C_5$  preîntâmpină oscilațiile care pot apărea pe ieșire, iar absența lor duce, deseori, la defectarea lui TDA1514. Amplificarea în tensiune se poate modifica conform relației:

$$A = 1 + \frac{R_3}{R_2}$$

În cazul în care se utilizează două amplificatoare în punte modificarea amplificării trebuie făcută identic pentru ambele module. Borna B este utilizată la configurația în punte, conform cu figura 3.

Condensatoarele electrolitice trebuie să aibă tensiunea nominală de lucru mai mare de 35V cu excepția lui  $C_6$  la care aceasta trebuie să fie mai mare de 63V.

Toate rezistoarele sunt de 0,25W cu excepția lui  $R_5$  care este de 0,5W.

Montajul se realizează conform cu desenele circuitului imprimat și cel de amplasare a componentelor prezentate în figurile 5 și 6, ambele date la scara 1:1.

**Atenție!** Montarea circuitului integral se va face izolat electric față de radiator.

Fig. 3

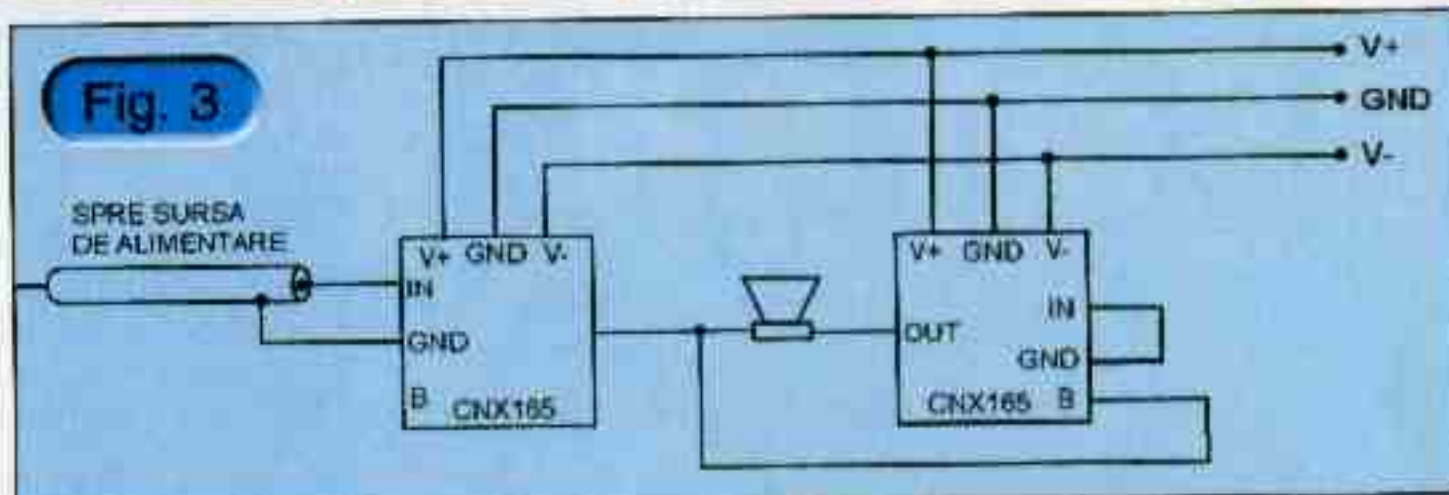


Fig. 4

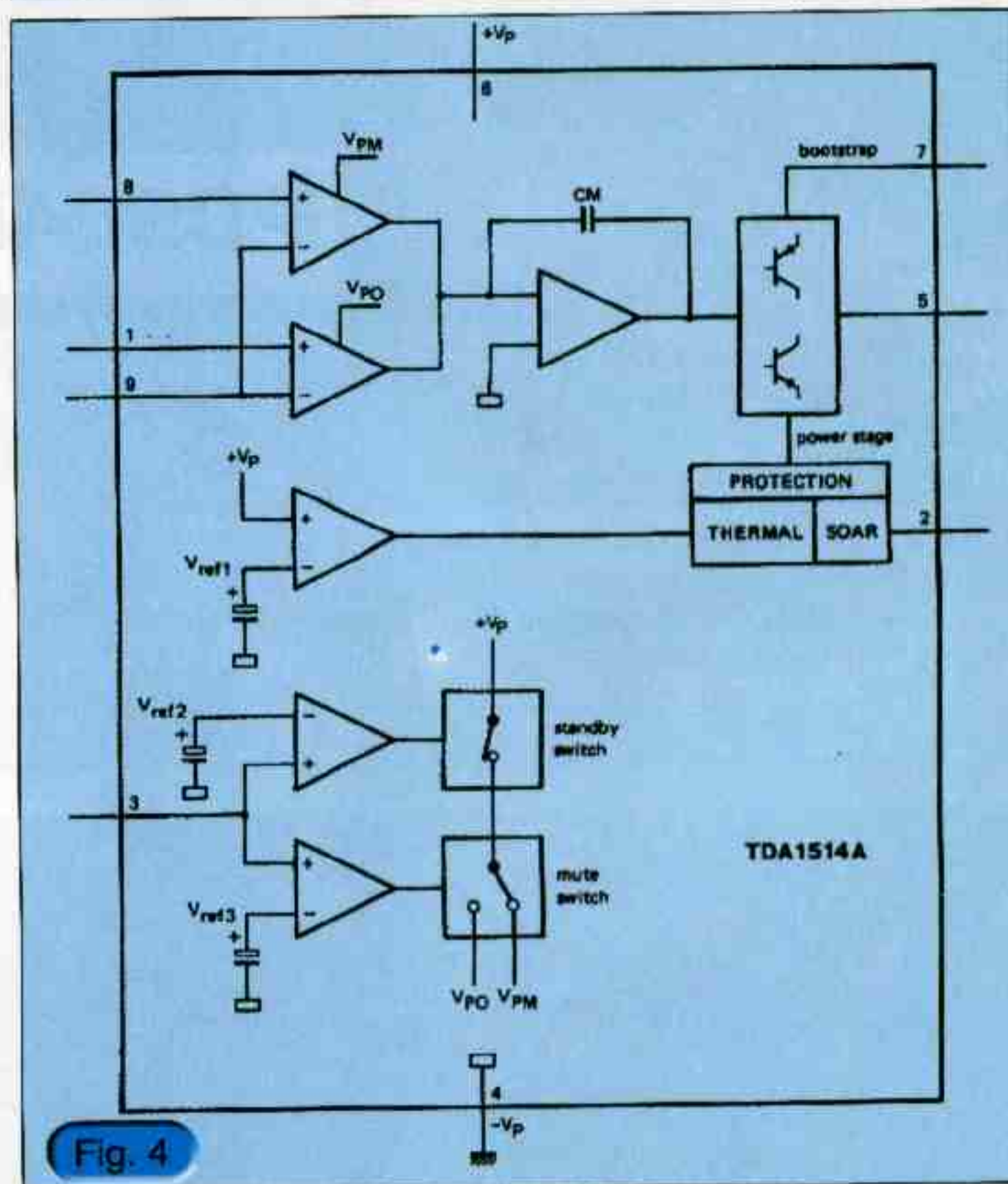


Fig. 5 Fața cablaj

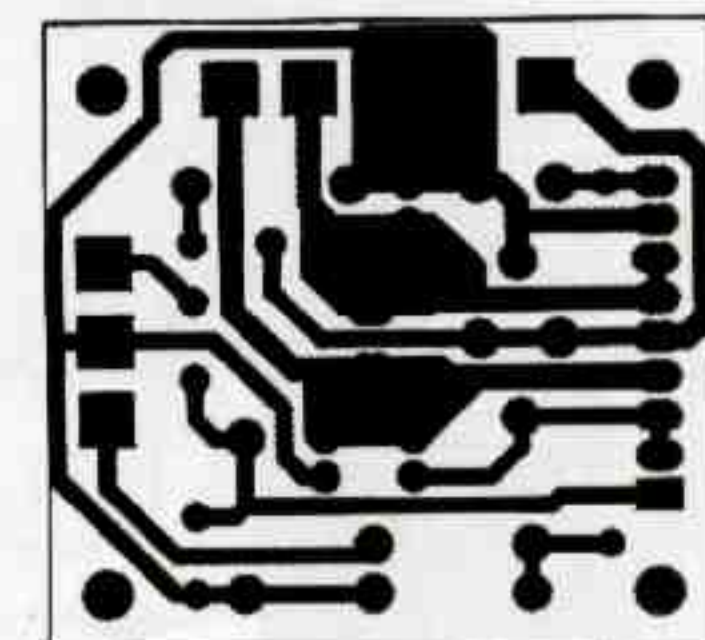
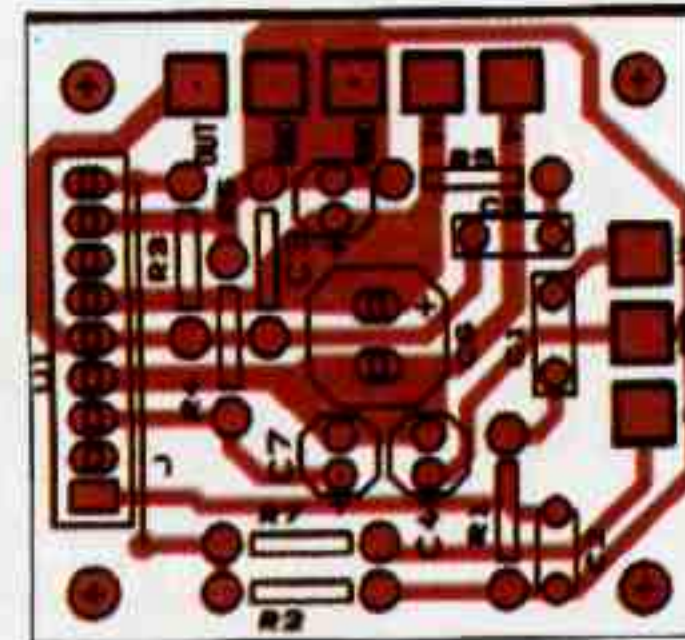


Fig. 6 Fața dispunere componente

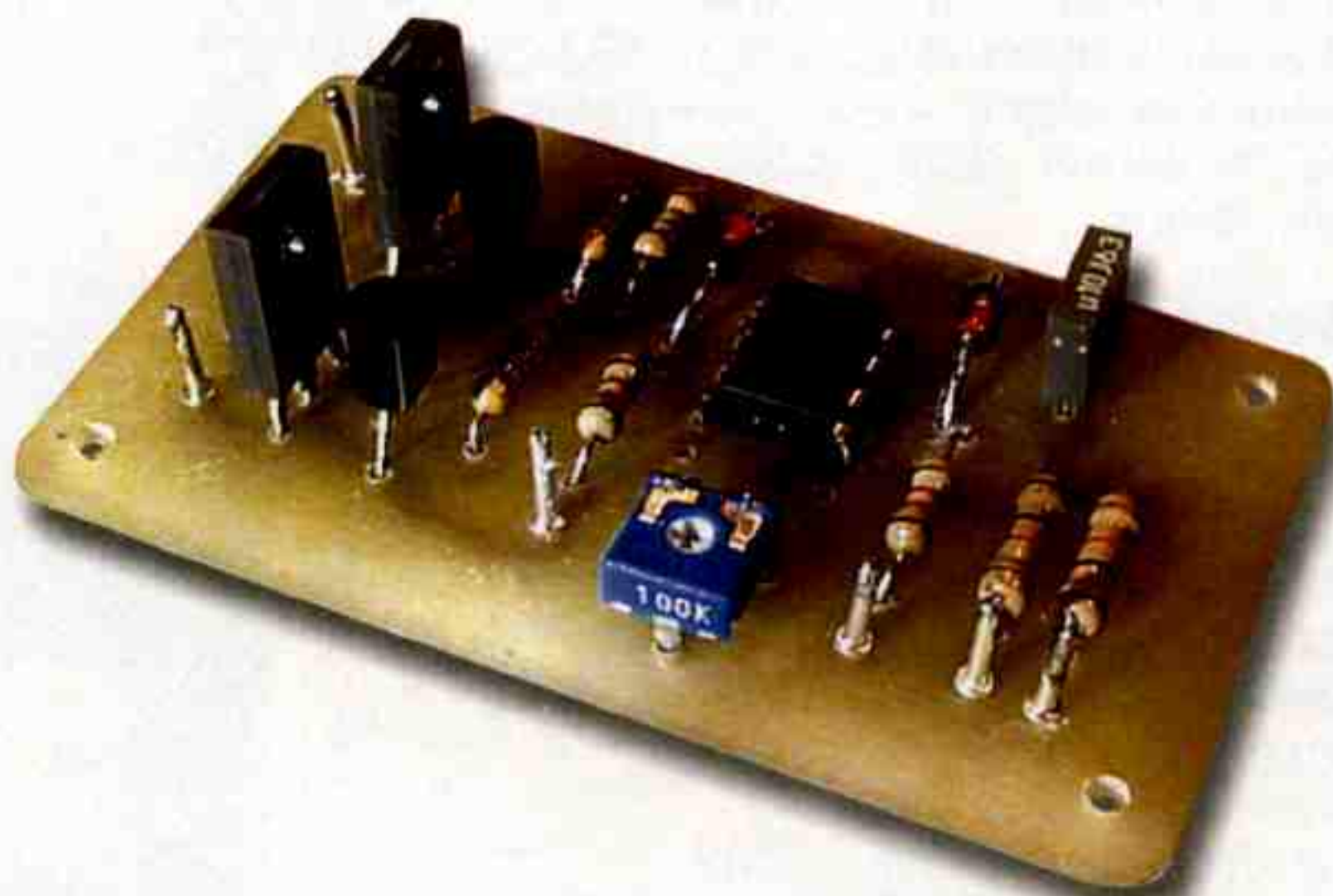




# AUTOMAT PENTRU ROTIRE

**Deplasările unghiulare ale unor antene directive sau a captatoarelor de imagini impun o corelare cât mai exactă între operator și elementul de execuție.**

**Automatul prezentat satisface această interdependență și în plus este fiabil la un preț de cost redus.**



*ing. Ilie Mihăescu*

**C**omunicațiile în benzile VHF și UHF impun utilizarea unor antene directive cu câștig mare de tipul HB9CV, YAGI sau F9FT.

Cum legăturile radio stabilite de radioamatori pot fi pe orice direcție, această situație impune ca antena să aibă hornul de radiație orientat pe direcția respectivă. Situația este rezolvată practic prin montarea antenei pe un sistem mecanic de rotire.

Acest sistem de rotire este compus dintr-un motor care acționează angrenajele reducătoare de viteză. Rotirea antenei trebuie să se facă pe 360° în aproximativ 30 de secunde.

Nu vom prezenta sistemul mecanic de acționare, ci numai

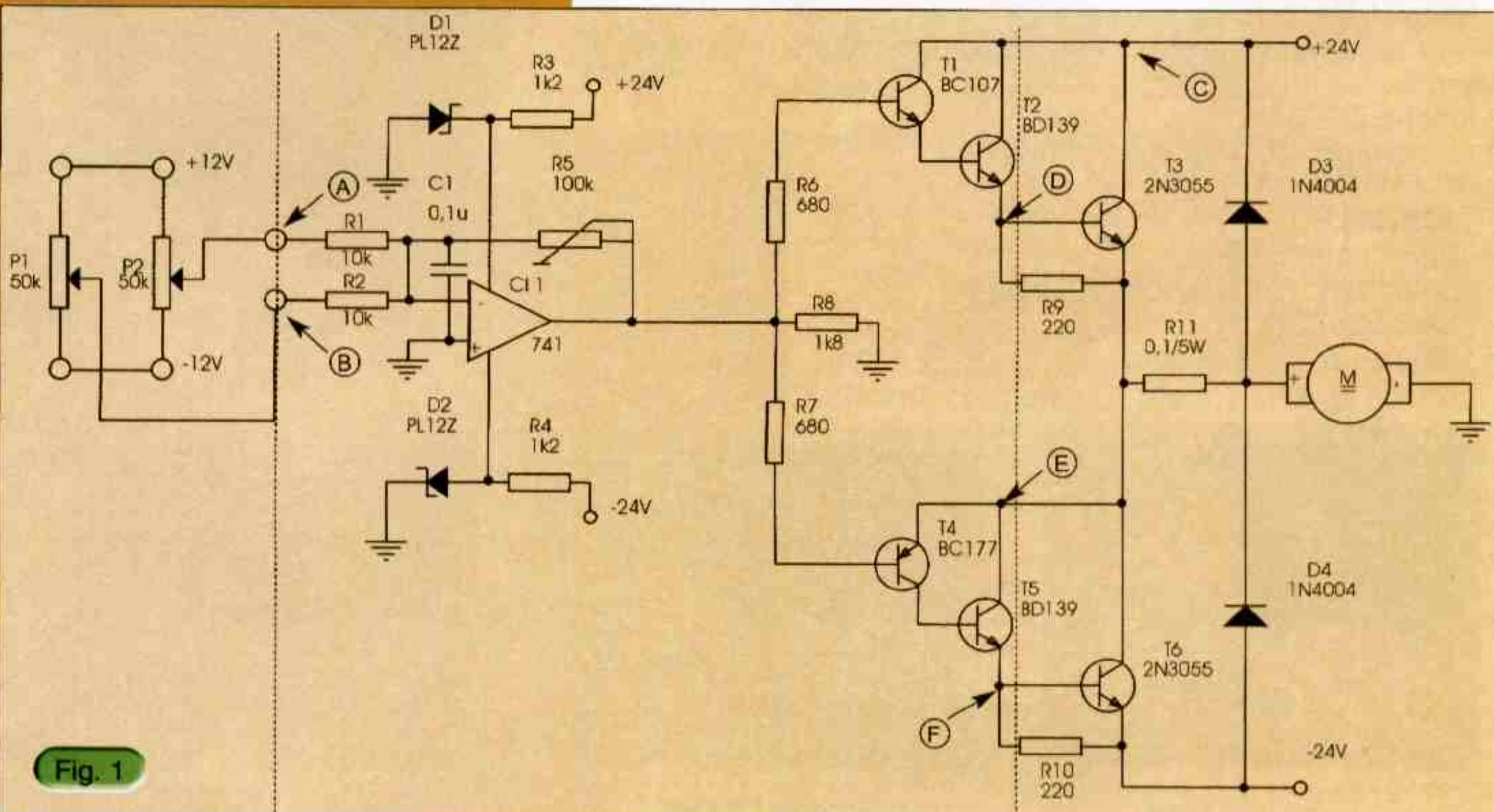


Fig. 1



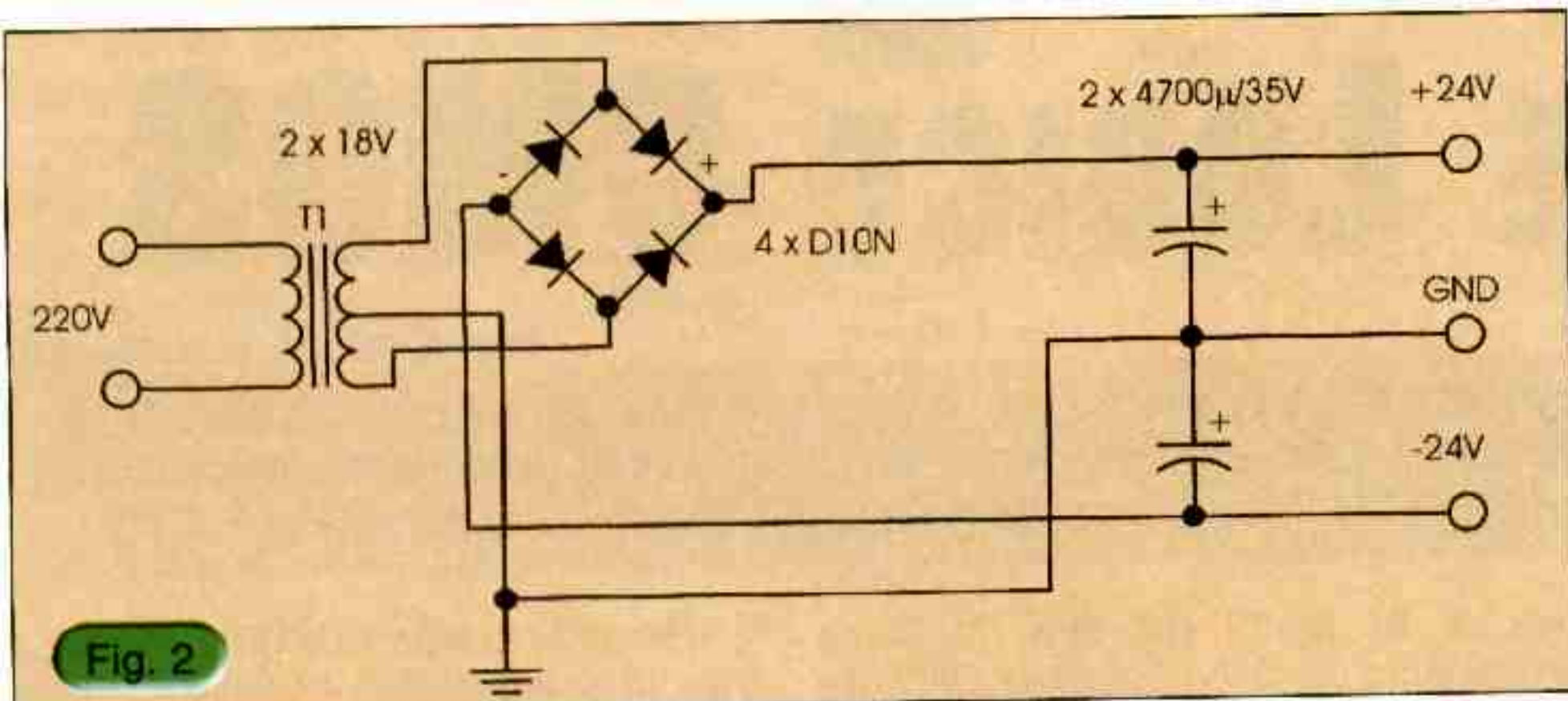


Fig. 2

sistemul electronic de comandă electrică a motorului.

Referirea se va face la un motor de 24V care este construit pentru ștergătoarele de parbriz la autocamioane și poate fi procurat foarte ușor. Există și motoare pentru 12V și atunci când vom folosi astfel de motor numai tensiunea la redresare se schimbă în sensul că se va folosi un transformator care în secundar va debita 2 x 12V.

Comanda motorului, care după cum se știe este poziționat pe vârful pilonului unde se află antena, se brânșează la sistemul electronic printr-un cablu bifilar de tipul celor pentru rețeaua electrică.

Pe axul de susținere al antenei și cuplat cu acesta, se montează potențiometrul  $P_1$  (figura 1).

La locul operatorului, eventual pe o hartă se montează potențiometrul  $P_2$ .

Amplificatorul operațional (AO) 741 este folosit într-o configurație de comparator cu intrarea neînversoare cuplată la potențialul de referință.

Orice semnal, indiferent de polarizare, care va fi aplicat pe intrarea inversoare a AO va provoca apariția unui semnal și la ieșirea acestuia.

Dacă presupunem că la ieșirea AO apare tensiune pozitivă efectul

va fi deschiderea tranzistoarelor  $T_1$ ,  $T_2$  și  $T_3$ . Deschiderea tranzistorului  $T_3$  facilitează trecerea unui curent de la +24V, prin motorul M determinându-i un sens de acționare. Apariția unui semnal de polaritate negativă la ieșirea amplificatorului operațional 741 va conduce la deschiderea tranzistorului  $T_6$ .

Curentul care va circula acum prin motor va avea sens opus celui din situația anterioară și deci și sensul de rotire al axului motorului va fi invers.

Aminteam că potențiometrul  $P_1$  se află montat pe axul antenei, iar la operator se găsește potențiometrul  $P_2$ .

Dând din  $P_2$  un potențial la intrarea AO, acesta va debita la ieșire un potențial care va produce deschiderea unuia din tranzistoarele  $T_3$  sau  $T_6$ . Motorul va primi alimentare și va acționa mecanismul de rotire al antenei.

În acest timp va fi acționat cursorul potențiometrului  $P_1$  care prin modul de alimentare va trebui să trimită la AO o tensiune de polaritate inversă în raport cu tensiunea de la  $P_2$ .

Când cele două tensiuni, de la  $P_1$  și de la  $P_2$ , sunt egale și de sens contrar, efectul lor anulează semnalul la ieșirea amplificatorului opera-

țional și motorul nu va mai primi alimentare.

Când sistemul se reglează, cele două potențiometre care au variația liniară a rezistenței, au cursoarele fixate pe punctul median. Pe axul potențiometrului  $P_2$  se fixează un ac indicator care va arăta pe hartă orientarea antenei. Antena cu tot sistemul va fi la sol pe un mic suport.

Se alimentează sistemul și se face o mică rotire a cursorului  $P_2$ , iar antena se va roti cu un anumit unghi. Dacă motorul antenei primește mereu alimentare, se decuplează tensiunea de alimentare și se inversează firele la terminalele potențiometrului  $P_1$ .

După câteva verificări la sol ale antenei și totul funcționează perfect, întreg sistemul poate fi urcat pe pilon.

Sensibilitatea sistemului electronic se reglează din potențiometrul semireglabil de 100k $\Omega$ .

Potențiometrele obișnuite au un unghi de acționare de 270° dar unele potențiometre, cum ar fi cele bobinate au posibilitatea la rotire de 320°. Obligatoriu  $P_1$  și  $P_2$  trebuie să fie de același tip.

Personal, am folosit acest sistem și la comanda prin cablu a unei camere de luat vederi și rezultatele au fost excelente.

Montajul electronic se fixează pe un circuit imprimat conform desenei din figura 3 dar tranzistoarele de putere  $T_3$  și  $T_6$  vor fi montate pe un radiator de căldură împreună cu  $R_9$ ,  $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ,  $D_4$  și  $D_3$ .

Alimentarea simetrică a circuitului 741 este asigurată prin stabilizarea tensiunii principale a redresorului cu două diode PL12Z.

În locul grupurilor  $T_2 - T_3$  și  $T_5 - T_6$  se poate monta câte un tranzistor TD367.

Montat la antenă, potențiometrul  $P_1$  va fi protejat împotriva intemperiilor.

Fig. 3 Fața cablaj

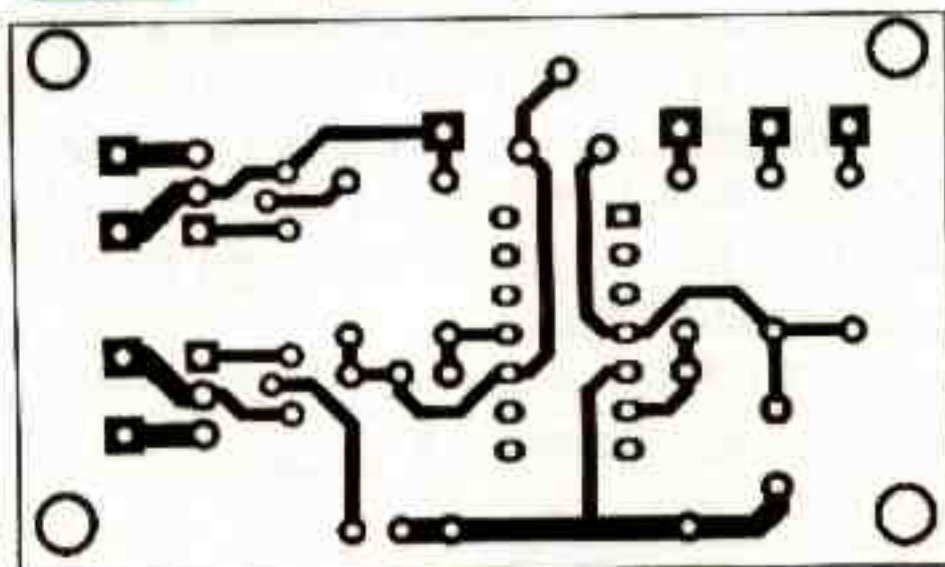
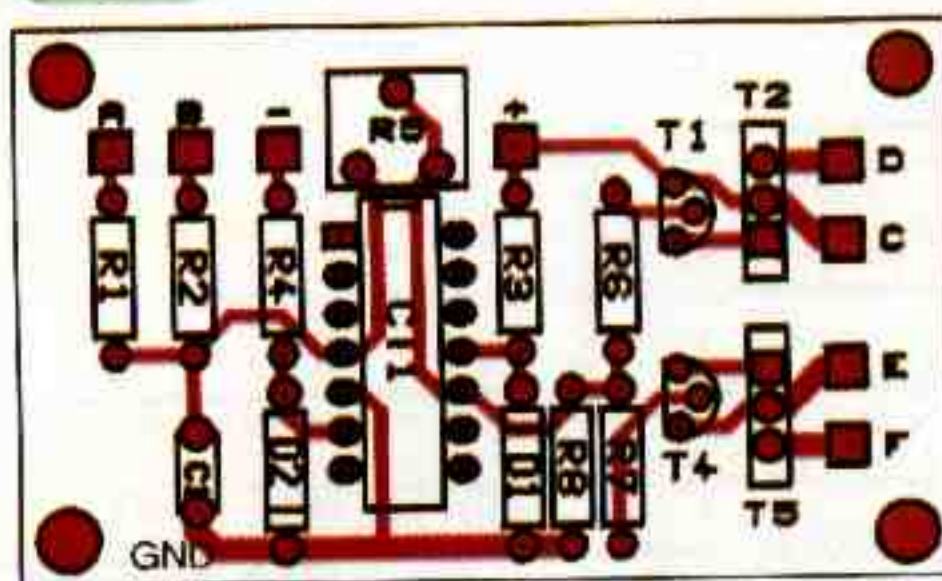


Fig. 4 Fața dispunere componente



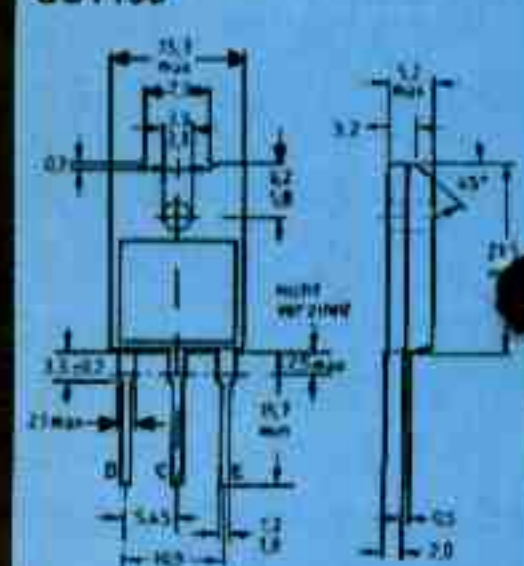


# TRANZISTOARE DE PUTERE



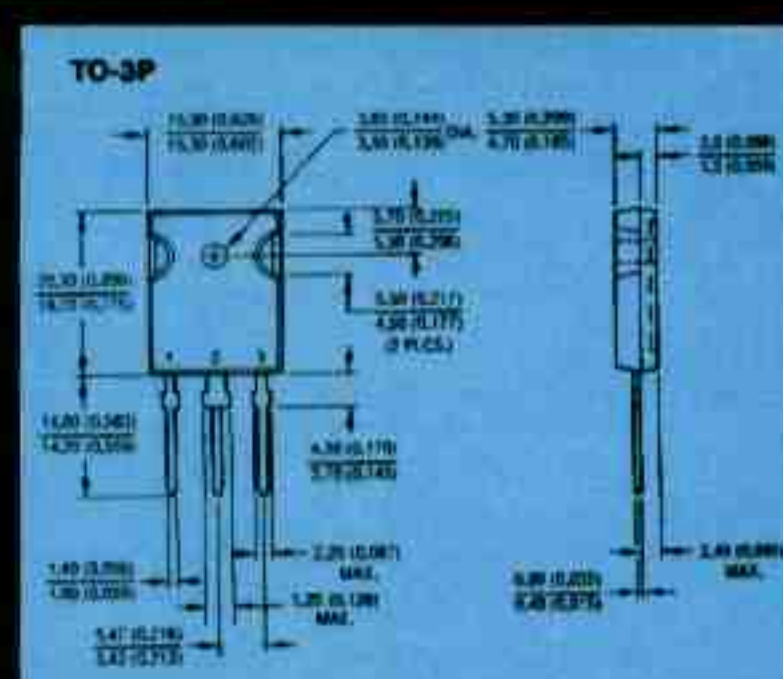
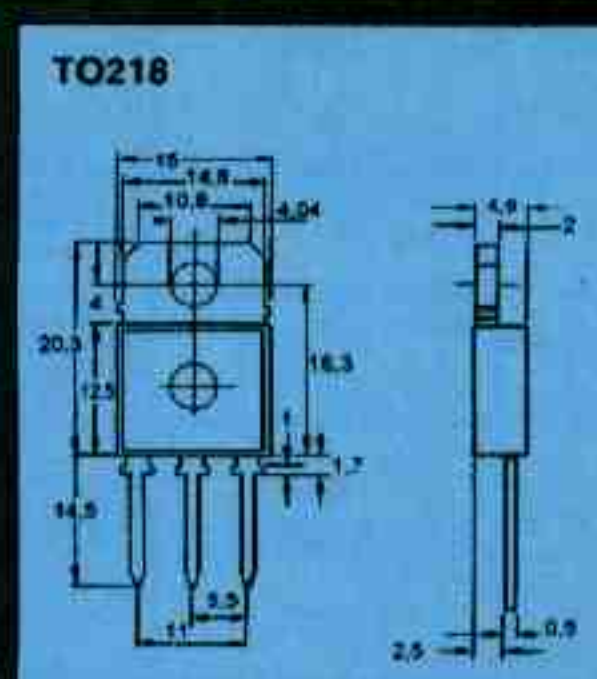
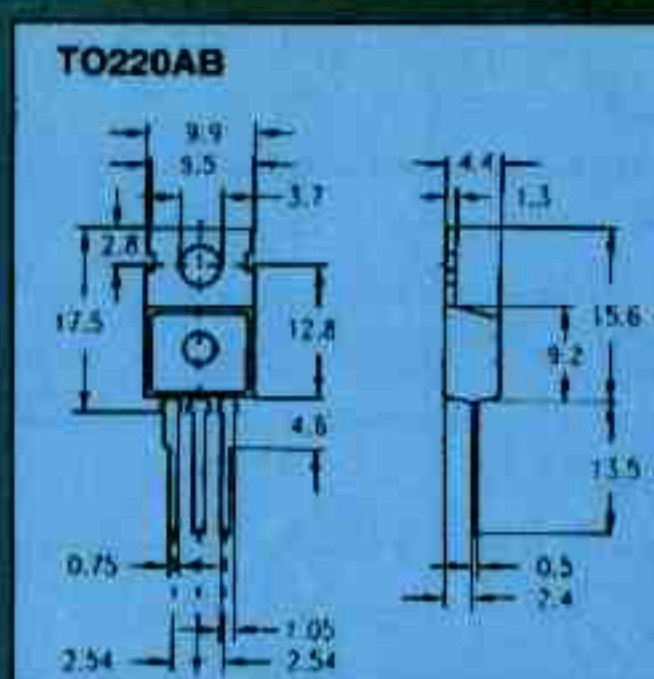
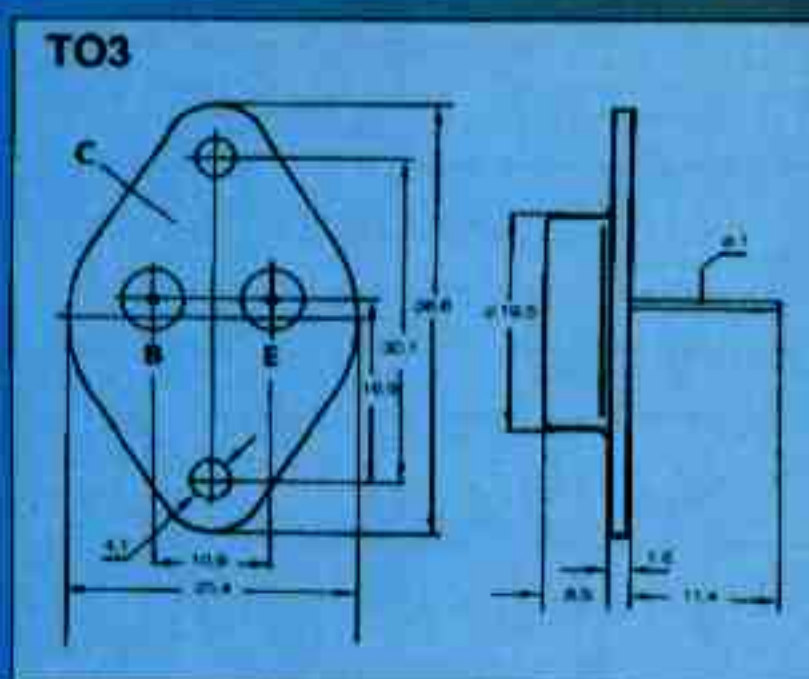
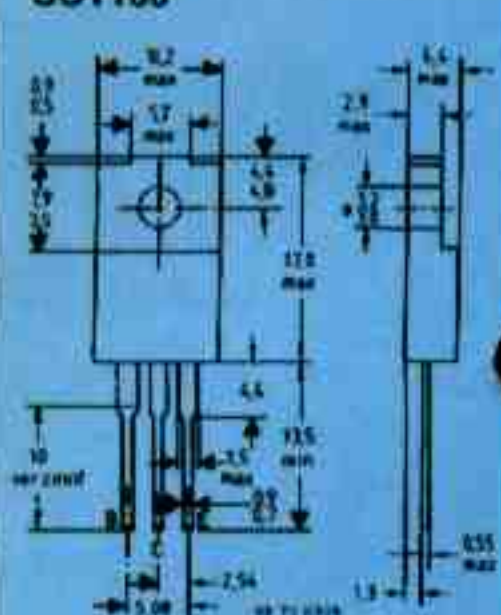
Model	Tip	Tensiune maximă Drenă - Sursă [V]	Curent de drenă maxim [A]	Putere disipată [W]	Rezistență canal [Ω]	Capsulă
BUZ10	N-MOS	50	23	75	0,07	TO220AB
BUZ11		50	30	75	0,04	TO220AB
BUZ12		50	42	125	0,03	TO220AB
BUZ21		100	21	75	0,08	TO220AB
BUZ41A		500	4,5	75	1,5	TO220AB
BUZ71		50	14	80	0,1	TO220AB
BUZ80A		800	3	75	3	TO220AB
BUZ90		600	4,5	75	1,6	TO220AB
BUZ171	P-MOS	50	8	40	0,3	TO220AB

SOT199



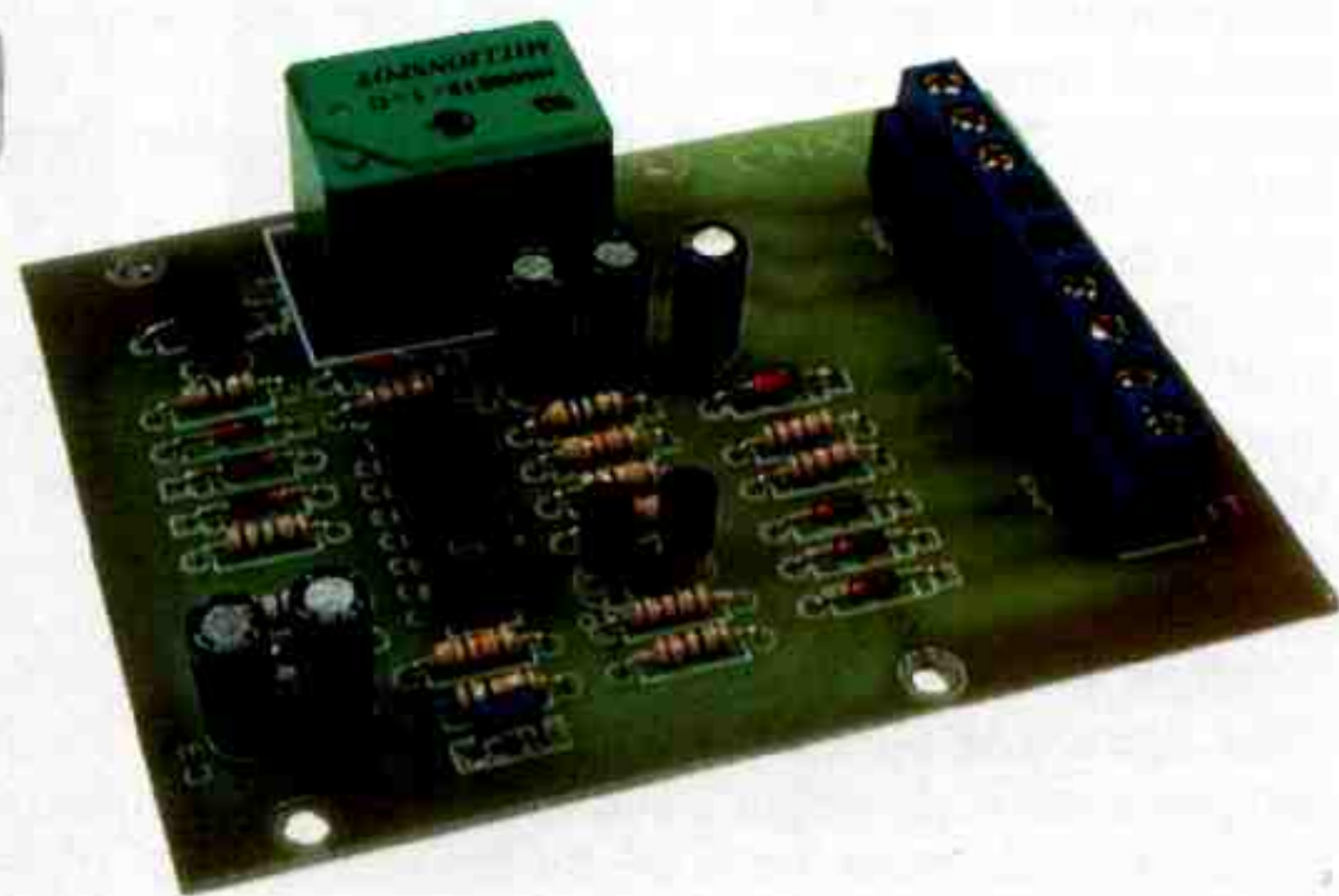
Model	Tip	Tensiune maximă Colector - Emitor pentru $I_B = 0$ [V]	Curent de colector maxim [A]	Putere disipată [W]	Durată de blocare $t_{off}$ [ns]	Capsulă
BU208A	NPN	700	8	150	5	TO3
BU208D	NPN+Diodă	700	8	150	550	TO3
BU406	NPN	200	7	60	750	TO220AB
BU426A		400	6	113	750	TO218
BU508A		700	8	125	—	TO218
BU508AF		700	8	34	700	SOT199
BU508DFI	NPN+Diodă	700	8	34	700	SOT199
BU508D	NPN	700	8	125	700	TO218
BU2508AF		700	8	45	600	SOT199
BUT11AF		450	5	20	800	SOT186
BUT12A		400	8	125	300	TO220AB
BUX48A	NPN-Darlington	450	15	175	400	TO3
BUX85	NPN	450	2	50	400	TO220AB
BUX98A		450	30	250	—	TO3
S2000IN		700	8	50	700	TO3P

SOT186





# ALARMĂ AUTO



**Furtul unui automobil, prezența unui intrus în propriul nostru habitat, inundațiile sau declanșarea unui incendiu sunt situații tragice. Există soluții diverse, mai mult sau mai puțin performante, care permit evitarea acestor fenomene cu urmări uneori catastrofale, însă, prețul de cost este deseori prohibitiv.**

În ce privește dotarea autoturismului personal cu un sistem de avertizare, propunem realizarea unui modul simplu și ușor de realizat, cu un minim de componente. Afirmațiile sunt total acoperite dacă ținem cont că montajul este realizat cu un singur circuit integrat cu porți logice NAND de tip Trigger Schmitt (CD4093), trei tranzistoare de mică putere, un releu și câteva componente pasive. El realizează funcțiile importante și necesare ale unei avertizări de calitate: declanșare și armare temporizată sau declanșare imediată.

Datele tehnice ale alarmei sunt:

- Intrarea temporizată: 4...8s;
- Intrare imediată;
- Timp de armare: 20...40s;
- Timp de alarmare: 40...60s;
- Ieșire de tip releu NI/ND: 6A/250V;
- Alimentare: 12V, 10mA consum în stare de veghe.

## Descrierea schemei electrice

Poarta U1D, condensatoarele  $C_2$  și  $C_3$  și rezistorul  $R_9$  formează circuitul de întârziere la conectare (vezi schema electrică din [figura 1](#)). Inițial, pinul 13 al porții este conectat la masă prin  $C_2$ , însă după o constantă de timp dată de grupul  $R_9C_2$  potențialul acestui pin trece în 1 și comută ieșirea în 0. În acest moment alarma este în stare de veghe. Timpul de armare (întârziere) la conectare este:

$$T_{\text{armare}} = K \cdot R_9 \cdot C_2$$

unde  $k = f(V_{cc}, T, \text{tip poartă})$  - este o funcție de tensiunea de alimentare, temperatură și pragurile de basculare a porților și se aproximează cu 0,7.

La catodul diodei  $D_2$  este conectat contactul, de supraveghere, normal deschis corespunzător intrării imediate în stare de alarmare. Dacă catodul diodei  $D_2$

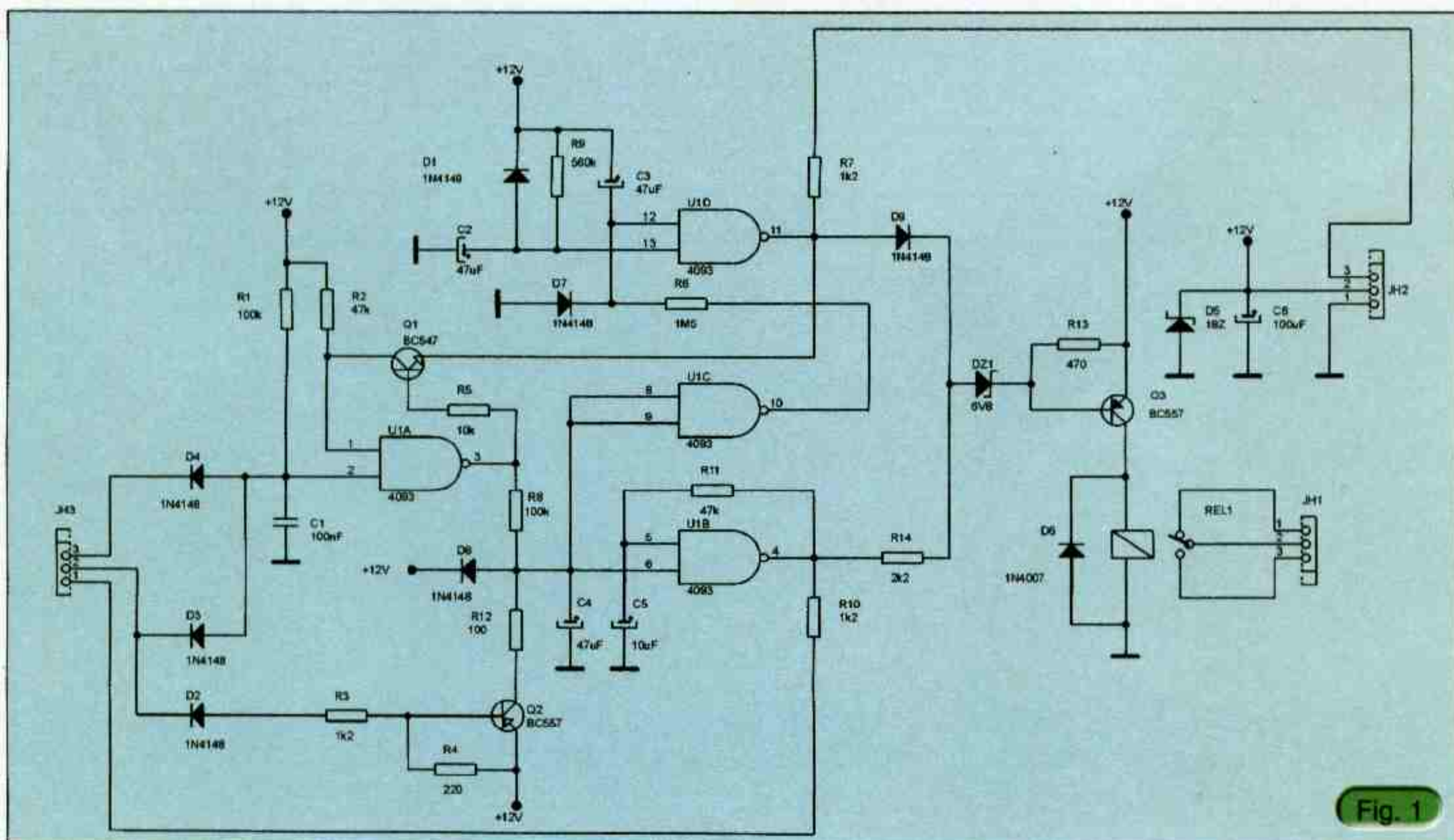


Fig. 1



este pus la masă tranzistorul  $Q_2$  se va deschide, și prin  $R_{12}$  va încărca rapid condensatorul  $C_4$  aflat la pinul 8 al porții U1B. Acesta formează împreună cu  $R_{11}$  și  $C_5$  un oscilator cu perioada:

$$T_{\text{oscilator}} = k \cdot R_{11} \cdot C_5,$$

respectiv frecvența de cca. 2Hz.

Porțile U1D și U1B realizează funcția ȘI CABLAT care prin  $D_9$ , respectiv  $R_{11}$  și DZ1 polarizează baza tranzistorului  $Q_3$  care intră în saturație și contactul normal deschis al releului oscilează cu aceeași frecvență de 2Hz.

Timpul de alarmare este dat de grupul  $R_6$ - $C_3$ :

$$T_{\text{alarmare}} = k \cdot R_6 \cdot C_3$$

și este de aproximativ 40 de secunde.

La catodul diodei  $D_4$  se află conectat contactul corespunzător intrării temporizate în alarmare. Acest contact se montează de regulă la ușa din față stânga (ușa de acces a șoferului). Poarta U1A împreună cu  $Q_1$  formează un circuit basculant bistabil de tip RS. Timpul cât alarma este inactivă la închiderea contactului corespunzător intrării temporizate este:

$$T_{IT} = k \cdot R_8 \cdot C_4$$

și are valoarea, în cazul de față, de cca. 6 secunde, timp suficient pentru ca proprietarul să intre în mașină și să deconecteze modulul de la sursa de alimentare de la un comutator numai de el știut.

Diodele  $D_1$ ,  $D_7$  și  $D_8$  asigură descărcarea rapidă a condensatoarelor aducând alarma în stare inițială în timp foarte scurt și gata pentru a fi rearmată.

Dacă legătura dintre pinii 8 și 9 ai porții U1C se elimină (pinul 9 rămâne conectat la pin 8 - U1B), iar pinul 8 se conectează la pinul 12 al porții U1D, la lăsarea ușii deschise alarma funcționează periodic, cu un ciclu de cca. 60 de secunde altfel, la terminarea celor 40 de secunde, alarma se oprește.

### Mod de utilizare și punere în funcționare

Alarma are prevăzute două intrări: Intrarea Temporizată (notată IT) la care se poate conecta întrerupătorul de la ușa din stânga față și Intrare Imediată (notată II) la care se conectează întrerupătoarele de la celelalte uși, capotă și portbagaj.

La ieșirile notate LD1 și LD2 se pot conecta opțional, două LED-uri care afișează starea alarmei.

Ieșirea de releu ND se înseriează cu circuitul de alimentare a unei sirene electronice sau al claxonului de la mașină.

Montajul se conectează la bateria mașinii printr-un comutator ascuns, știut doar de proprietarul mașinii. Din momentul acționării acestui comutator, în sensul cuplării tensiunii de alimentare, se are la dispoziție cca. 30s pentru a părăsi mașina fără ca alarma să se declanșeze. Această stare este semnalizată de LD1. În acest timp nu contează starea intrărilor IT și II, însă vor fi semnalizate de LED-ul LD2. După trecerea celor cca. 30s LED-ul LD1 se stinge, semnalizând că alarma a intrat în starea de veghe.

În stare de veghe, orice încercare de a deschide una

din ușile supravegheate cu contact conectat la intrarea II, duce la declanșarea imediată a alarmei. Starea de alarmă este semnalizată și de stingerea și aprinderea LED-ului LD2 cu o frecvență de 2Hz.

Dacă ușa din față stânga (supravegheată de contactul IT) este deschisă se are la dispoziție un timp de 6s pentru a dezactiva alarma de la comutatorul ascuns. Depășirea acestui timp duce de asemenea la declanșarea releului.

Odată declanșată alarma, releul va acționa cu o frecvență de 2Hz claxonul, timp de cca. 40s, după care intră din nou în starea de veghe.

### Realizare practică

Montajul se realizează pe o plăcuță de circuit imprimat corodată conform cu desenul din [figura 2](#). Componentele se amplasează urmărind desenul prezentat în [figura 3](#).

Tranzistoarele utilizate sunt de mică putere din seria BC. Toate rezistoarele sunt de 0,25W. Releul utilizat, de tip MILLIONSPOT, are o pereche de contacte NI/ND la 6A/250V.

Pentru intrări și ieșiri s-au utilizat conectoare cu șurub astfel că, conectarea la elementele externe se realizează ușor și se elimină situația neplăcută care apare în lipsa unui ciocan de lipit portabil.

Alarma se poate adapta cu succes și la supravegherea imobilelor; contactul IT se montează la ușa de intrare, iar contactele II la celelalte uși sau ferestre. Ca element de avertizare sonoră se poate utiliza soneria electromecanică sau o sirenă electronică.

Fig. 2 Fața cablaj

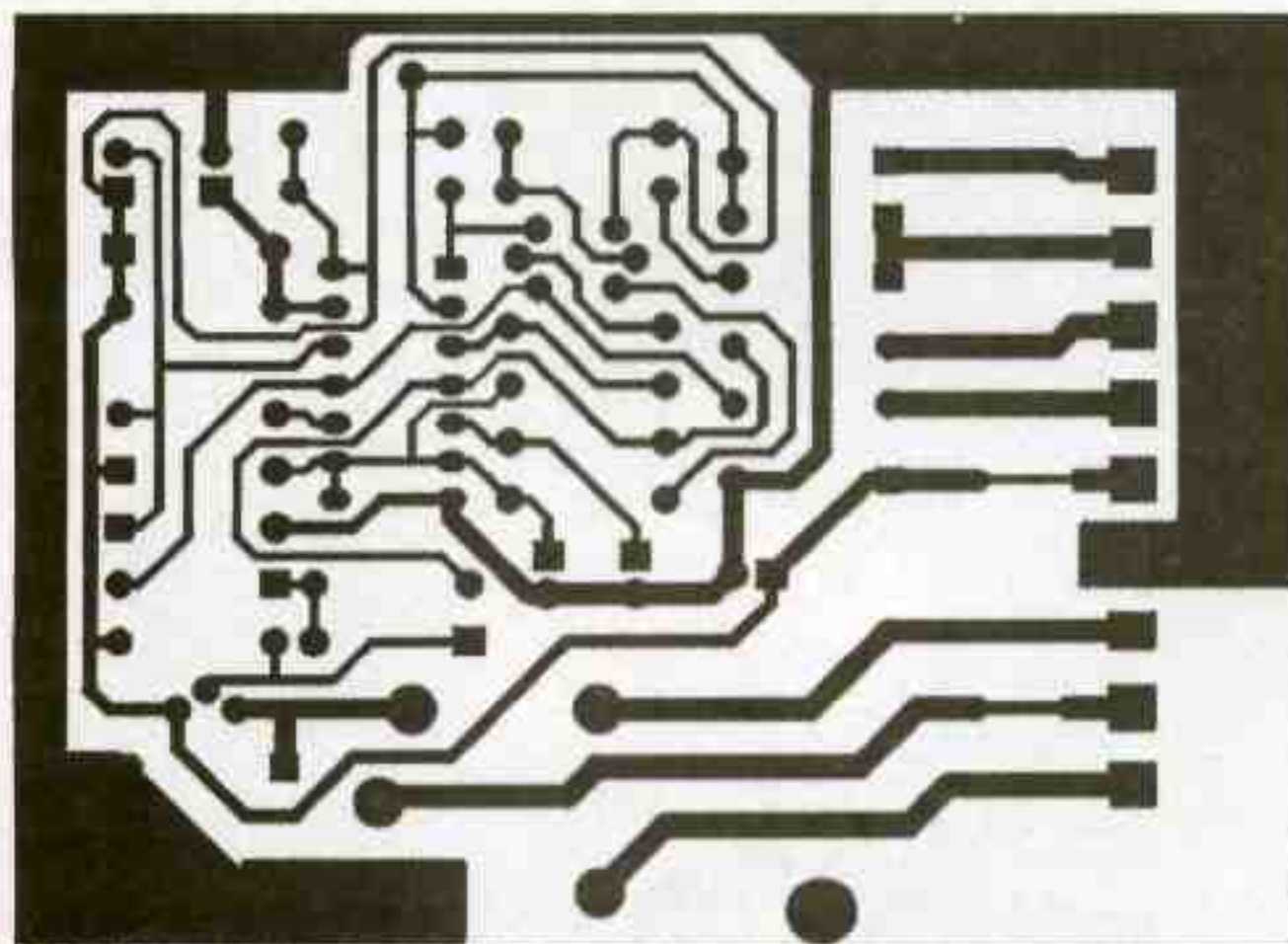
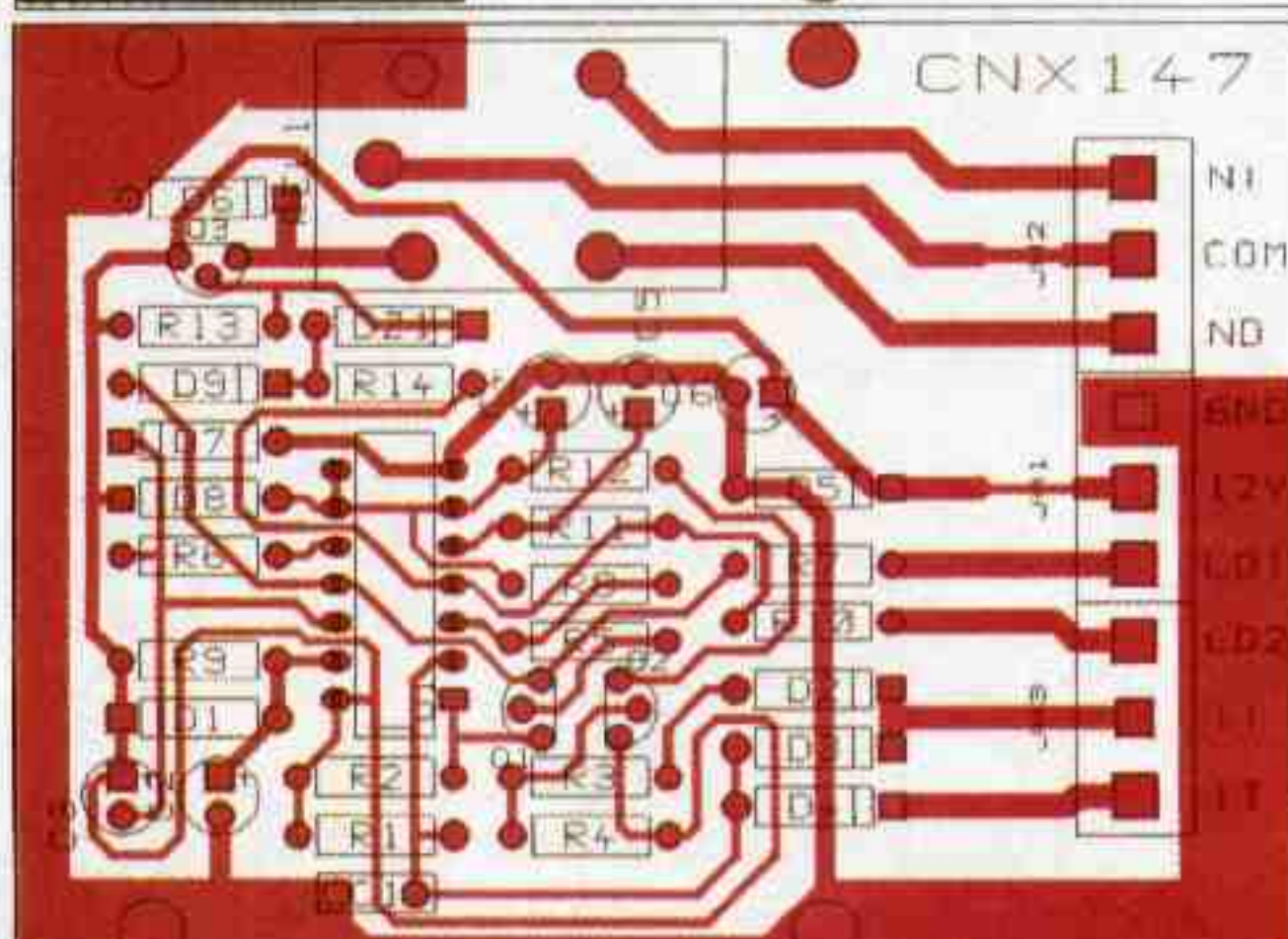


Fig. 2 Fața dispunere componente





# VOLTMETRU cu 3 Digiți

Voltmetrele electronice cu afișor cu arie mare de vizualizare, cum ar fi cele cu LED-uri, sunt des utilizate la instrumentele de laborator și de panou.

În numărul 1 (septembrie 1999) al revistei a fost prezentat un voltmetru electronic cu 3 "digiți", realizat cu circuitul integrat specializat ICL7107 prezent în marea majoritate a aparatelor de măsură. Un alt "clasic" este circuitul integrat C520D (echivalent cu CA3162 sau CA3162A) cu care se poate realiza un voltmetru robust, ușor de calibrat și utilizat. Afișarea valorii măsurate se face pe un afișor cu LED cu anod comun.

Schema electrică de principiu a voltmetrului este prezentată în **figura 1** și conține trei blocuri principale: convertor A/D (cu C520D), decodor

BCD (cu CD4543) și afișor, în cazul de față model TOT5361.

Datele tehnice ale voltmetrului sunt:

- Afișaj 3 digiți;
- Conversie A/D cu dublă pantă;
- Frecvența de eșantionare: 4Hz;
- Gama de măsură: 0...999mV/-99mV;
- Alimentare: +5V/30mA;
- Dimensiuni: 60 x 50 x 10mm.

## Circuitul integrat C520D

Valoarea măsurată este preluată de convertorul analog-digital (A/D) C520D și este oferită sub cod BCD la patru ieșiri multiplexate (vezi **figura 3**), respectiv pinii 1, 2, 15 și 16.

C520D include un convertor tensiune-curent (U/I) și o referință de curent constant. Zero-ul convertorului se realizează prin ajustarea semireglabilului montat la pinii 8 și 9 ai integratului (cursorul la plusul sursei de alimentare). Tensiunea de intrare este convertită, proporțional, într-un curent electric care încarcă condensatorul aflat la pinul 12. Acest condensator trebuie să aibă pierderi mici în dielectric, de preferat se utilizează unul cu poliester și are valoarea, specificată, de producător, cca. 0,22μF.

La sfârșitul perioadei de încăr-

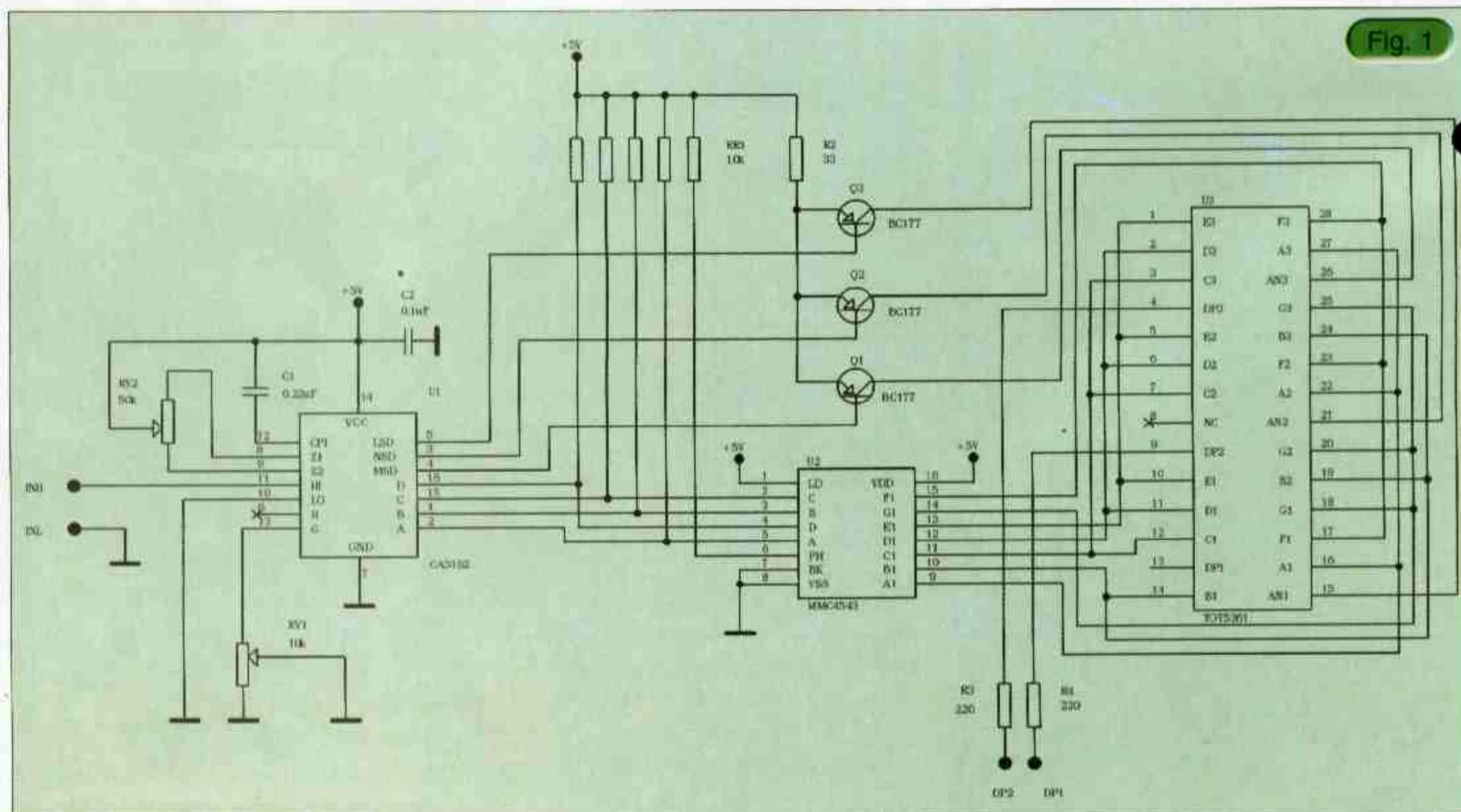
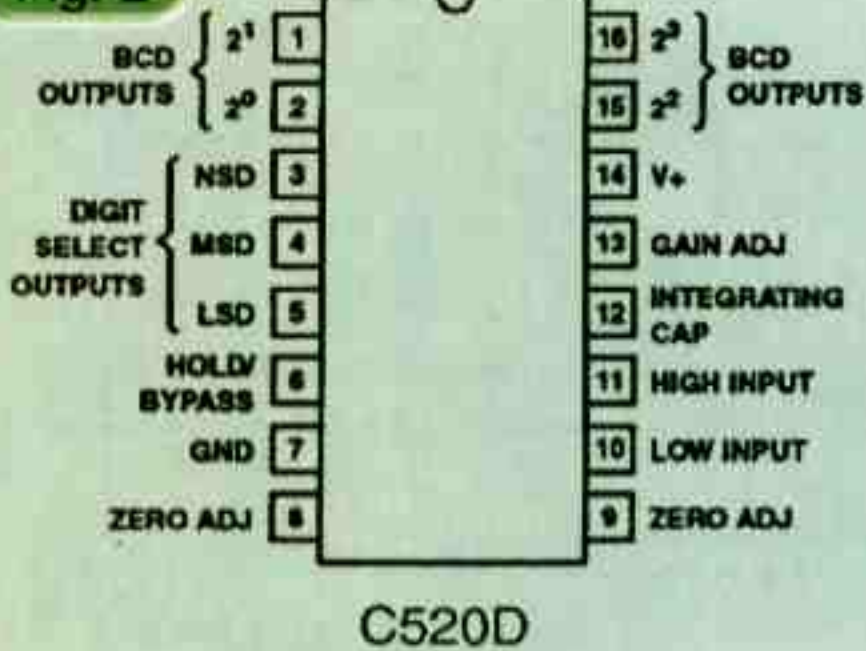




Fig. 2



C520D

Tabel. Caracteristici electrice ( $T_A = +25^\circ\text{C}$ )

Parametru	Condiții de test	Valoare			UM
		Min.	Tipic	Max.	
Tensiune de alimentare, $V_+$	—	4,5	5	5,5	V
Curent absorbit, $I_+$	Pinii 3, 4, 5 conectați la $V_+$ prin $100\text{k}\Omega$	—	—	17	mA
Impedanță de intrare, $Z_i$	—	—	100	—	$M\Omega$
Curent de intrare, $I_{IB}$	Pinii 10 și 11	—	-80	—	nA
Rata de eșantionare	Pinul 6 flotant sau la GND	—	4	—	Hz
	Pinul 6 la +5V	—	96	—	Hz
Linearitate	—	-1	—	+1	—
Funcție Hold activă	$V_{PIN6}$	0,8	1,2	1,6	V
Variația cu temperatura a reglajului de zero	$V_i = 0\text{V}$ , Semireglabilul Zero Adj centrat	—	10	—	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Variația cu temperatura a câștigului	$V_i = 900\text{mV}$ , Semi-reglabilul Gain Adj = $2,4\text{k}\Omega$	—	0,005	—	$\%/^\circ\text{C}$

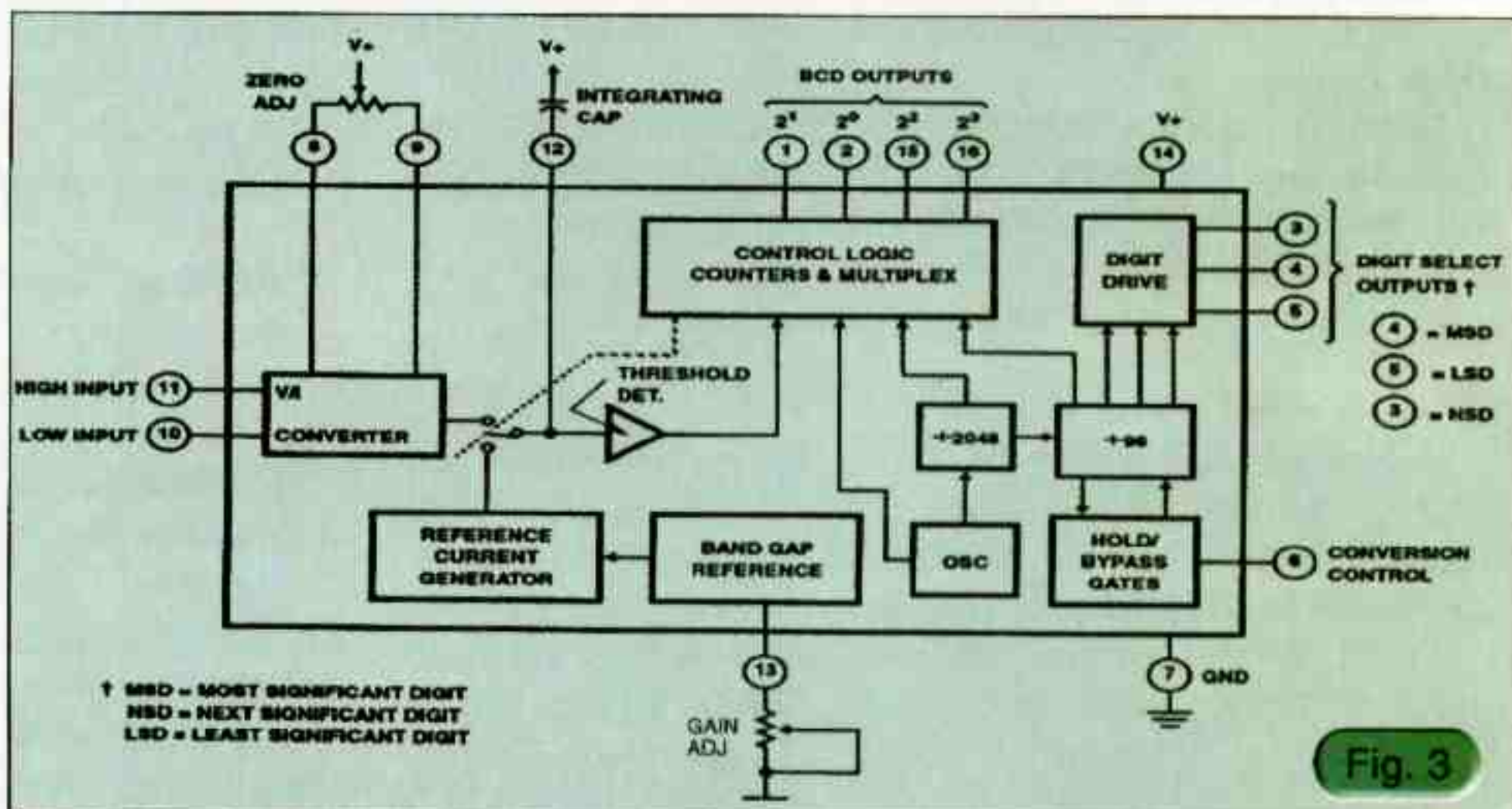


Fig. 3

itului C520D sunt oferite în [tabel](#).

Specificăm că nu trebuie depășite valorile maxim admise, altfel se riscă defectarea circuitului integrat. Aceste valori sunt:

- Tensiune de alimentare maxim admisă pentru o scurtă perioadă de timp (între pinii 7 și 14): +7V;

- Tensiune maximă de intrare față de masă:  $\pm 15\text{V}$ ;

- Temperatură de lipire (maxim 10s):  $300^\circ\text{C}$ .

Circuitul integrat este realizat într-o capsulă tip DIP 16 de plastic ([figura 2](#)).

Continuare în pagina 32

Fig. 4 Fața cablaj

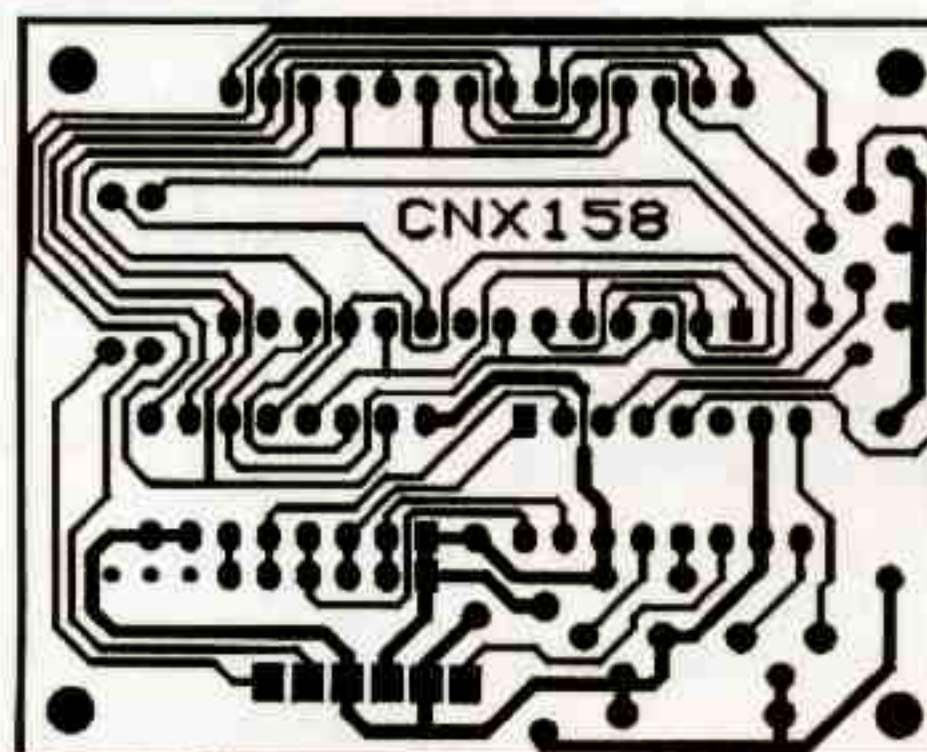
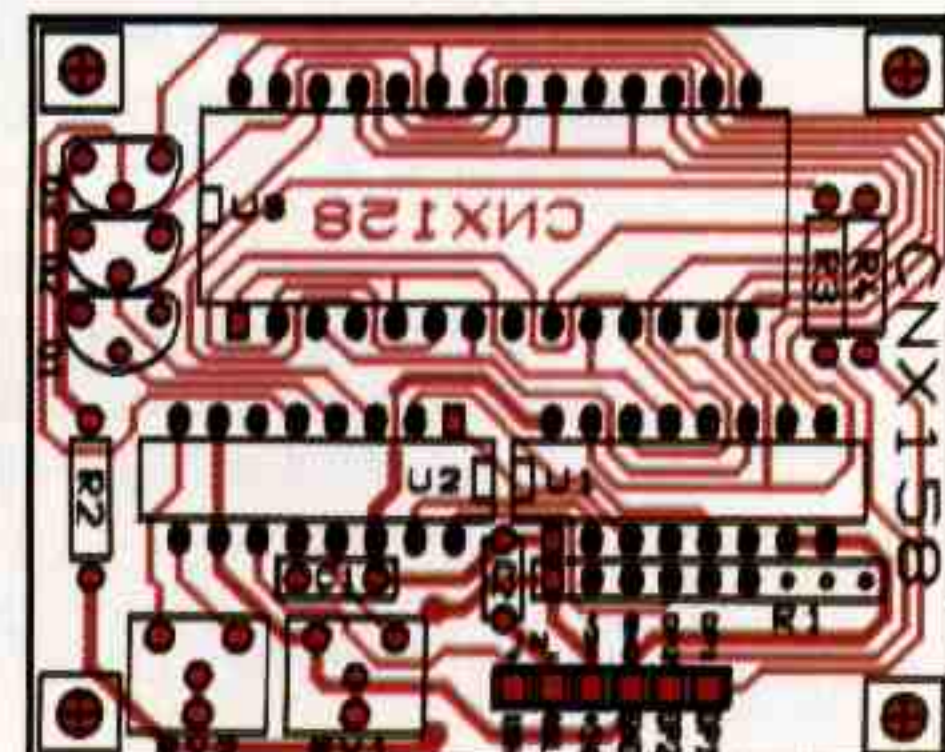


Fig. 5 Fața dispunere componente



care, convertorul U/I este deconectat de la condensator, de blocul de control logic, iar prin  $C_1$  circulă un curent de polaritate opusă (care îl descarcă liniar) provenit de la referința de curent de tip bandă interzisă (Band Gap Reference). Aceasta este și baza principiului conversiei A/D cu dublă pantă; un numărator numără atât pe panta crescătoare a curentului de încărcare a unui condensator, cât și pe panta descrescătoare, până la găsirea valorii de referință. Astfel, prin compararea celor două valori găsite se minimizează eroarea de măsură. Numărătorul oferă și semnal de multiplexare a celor patru ieșiri BCD.

C520D are un oscilator intern pe 786Hz; pinul 6 este pin de control al frecvenței de eșantionare. Dacă acesta este conectat la un potențial de 5V frecvența de eșantionare este de 96Hz; dacă este lăsat în gol sau conectat la masă aceasta este de 4Hz.

Convertorul A/D C520D poate realiza și funcția Hold (memorarea valorii măsurate) dacă pinul 6 se află la un potențial fix, de 1,2V (obținut printr-un rezistor de  $12\text{k}\Omega$  conectat la sursa de +5V); conversia în acest caz se face cu 4Hz - frecvență de eșantionare.

Din semireglabilul conectat la pinul 13 se ajustează câștigul amplificatorului de la intrarea convertorului U/I.

Blocul Digit Drive comandă cei trei anodi ai afișorului prin intermediul unor tranzistoare pnp de mică putere. În montajul de față s-au utilizat tranzistoare BC557.

Caracteristicile electrice ale circu-