

BETA

I. P. R. S. BĂNEASA A OMOLOGAT COMPONENTE PENTRU UZ DIDACTIC

Industria electronică este o industrie tânără, cu o dezvoltare explozivă. În aceste condiții, se face simțită o foame de mină de lucru calificată. Toate statele cu electronică dezvoltată au luat măsuri pe termen lung pentru formarea cadrelor.

În vederea sprijinirii eficiente a formării tinerilor electroniști, I.P.R.S. Băneasa a inițiat o serie de discuții cu Ministerul Educației și Învățământului, în urma cărora s-a definit și omologat o nouă clasă de componente electronice: componentele de uz didactic.

Schemele electronice moderne fac apel la o mare diversitate de componente. Din această cauză, în clasa de

componente didactice au fost incluse practic toate produsele din profilul de fabricație, de la condensatoare pînă la circuite integrate.

O componentă de uz didactic este un dispozitiv electronic bun din punct de vedere funcțional, care nu corespunde la anumiți parametri exigențelor deosebite impuse de utilizările industriale. De exemplu, un condensator cu hîrtie HC 2400 pentru uz industrial trebuie să aibă o rezistență de izolație de 6000 M Ω iar pentru uz didactic se acceptă o rezistență de izolație de 1000 M Ω . Un tranzistor cu germaniu de uz didactic are curenți reziduali mai mici de 40 μ A. Diodele cu siliciu

din familia 1 N 4000 se încadrează în această clasă dacă au un curent invers de vîrf de 10 μ A față de 5 μ A prevăzut în norma produsului industrial. De asemenea se admite o tensiune de vîrf de 1,32 V față de o diodă industrială care are 1,1 V. Un circuit integrat logic poate fi utilizat pentru scopuri didactice dacă timpii de comutație sînt cu pînă la 50% mai mari.

În producția de serie omogenitatea parametrilor componentelor este esențială. Nu se poate ajusta o schemă potrivit performanțelor fiecărui dispozitiv. În aplicațiile didactice însă, atunci cînd se urmărește obținerea unor performanțe foarte bune ale

montajului, se pot adopta variante de schemă pentru compensarea insuficiențelor componentelor, ceea ce conduce la dezvoltarea gîndirii tehnice și la aprofundarea cunoștințelor de specialitate.

Tot în categoria componentelor de uz didactic au fost încadrate și cele care prezintă mici defecte de aspect fără influență asupra funcționării. Ele au în general performanțe identice cu componentele de uz industrial dar nu au o prezentare comercială corespunzătoare.

Clasa componentelor de uz didactic reprezintă o premieră în relațiile între o unitate productivă și învățămînt. Ea valorifică o categorie de produse rezultată in-

vitabil în producția de serie a componentelor electronice, fără alte utilizări posibile. În același timp, componentele didactice sînt o investiție pe termen lung cu efecte așteptate în ridicarea calității forței de muncă în industria electronică națională.

Prețul foarte scăzut al componentelor didactice (mai mic de o treime din prețul unei componente de uz industrial) permite oricărei unități de învățămînt să poată procura direct sau prin intermediul bazelor de aprovizionare, o cantitate suficientă procesului instructiv.

ION PARGHEL

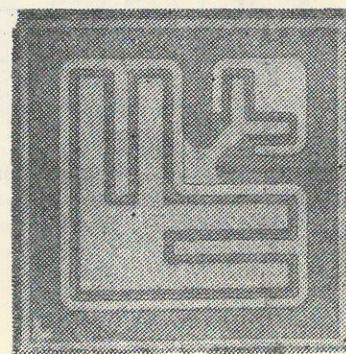
BC 516, BC 517: TRANZISTOARE DARLINGTON DE MICĂ PUTERE

Tranzistorul compus Darlington are un avantaj important în multe aplicații: cîștig în curent foarte mare. Dacă unui tranzistor obișnuit

trebuie să i se „vorbească” la intrare ca să „strige” la ieșire, tranzistorului Darlington îi este suficientă o „șoap-

tă” la intrare pentru a se auzi un „urlet” la ieșire.

Varianta tehnologică dezvoltată în Secția de tranzis-



toare din I.P.R.S. BĂNEASA este monolitică. Ea constă în difuzia simultană a bazelor și respectiv emitoarelor

Urmează în pag. 4.

FLORIN MARCHIDAN

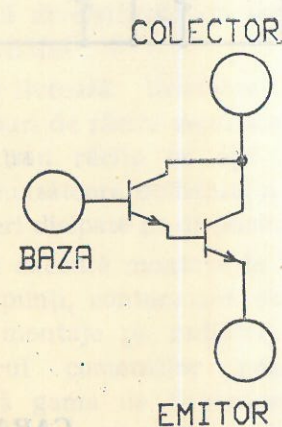


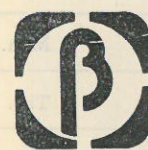
Fig. 1. Schema tranzistorului compus Darlington.

CARACTERISTICI ELECTRICE

PARAMETRU	Condiții de măsurare	Valoare
Tensiunea de străpungere colector-bază (V_{CBO})	$I_C = 10 \mu A$ $I_E = 0$	min. 40V
Tensiunea de străpungere colector-emitor (V_{CEO})	$I_C = 2mA$ $I_B = 0$	min. 30V
Tensiunea de străpungere emitor-bază (V_{EBO})	$I_E = 0,1mA$ $I_C = 0$	min. 10V
Curent rezidual de colector (I_{CBO})	$I_E = 0$ $V_{CB} = 30V$	max. 100 μA
Factor de amplificare în curent (h_{FE})	$V_{CE} = 2V$ $I_C = 20mA$	min. 30.000
Tensiunea bază-emitor în direct (V_{BE})	$V_{CE} = 5V$ $I_C = 10mA$	max. 1,4V
Tensiunea de saturație colector-emitor ($V_{CE sat}$)	$I_B = 0,1mA$ $I_C = 100mA$	max. 1V

ÎN ACEST NUMĂR

- Noi amplificatoare operaționale
Amplificatorul operațional βM 301 A
Amplificator operațional cuadruplu: βM 324
Amplificator operațional reproiectat: βA 741
- Extinderea spectaculoasă a gamei tristoarelor de mare putere
- Desen cu „MADO”
- Schimbarea culorii tranzistoarelor BC-PNP
- Informații tehnice



6

NOI AMPLIFICATOARE OPERAȚIONALE

AMPLIFICATOR OPERAȚIONAL DE UZ GENERAL

— $\beta M 301 A$ —

Amplificatorul operațional $\beta M 301 A$ se încadrează în aceeași grupă de performanțe cu binecunoscutul $\beta A 741$. El prezintă însă câteva avantaje de finețe.

Schema circuitului $\beta M 301 A$ seamănă principal cu schema amplificatorului $\beta A 741$. Apar deosebiri în rețeaua care stabilește curentul de alimentare al etajului de intrare. De asemenea etajul intermediar, „întărit” cu un

tranzistor suplimentar, este protejat la suprasarcină de o rețea specială care intervine în situațiile în care ieșirea absoarbe un curent important, prevenind totodată și fenomenul de agățare (latch-up). În fine, utilizatorul are acces la rețeaua de compensare în frecvență.

Principalele avantaje oferite de aceste îmbunătățiri sunt:

- caracteristicile electrice de intrare (curent de polarizare, curent și tensiune de decalaj etc.) sunt practic independente de tensiunea de alimentare.

- curentul de polarizare este stabilizat cu temperatura și cu dispersiile tehnologice.

Urmează în pag. 4.

NICOLAE MARINESCU

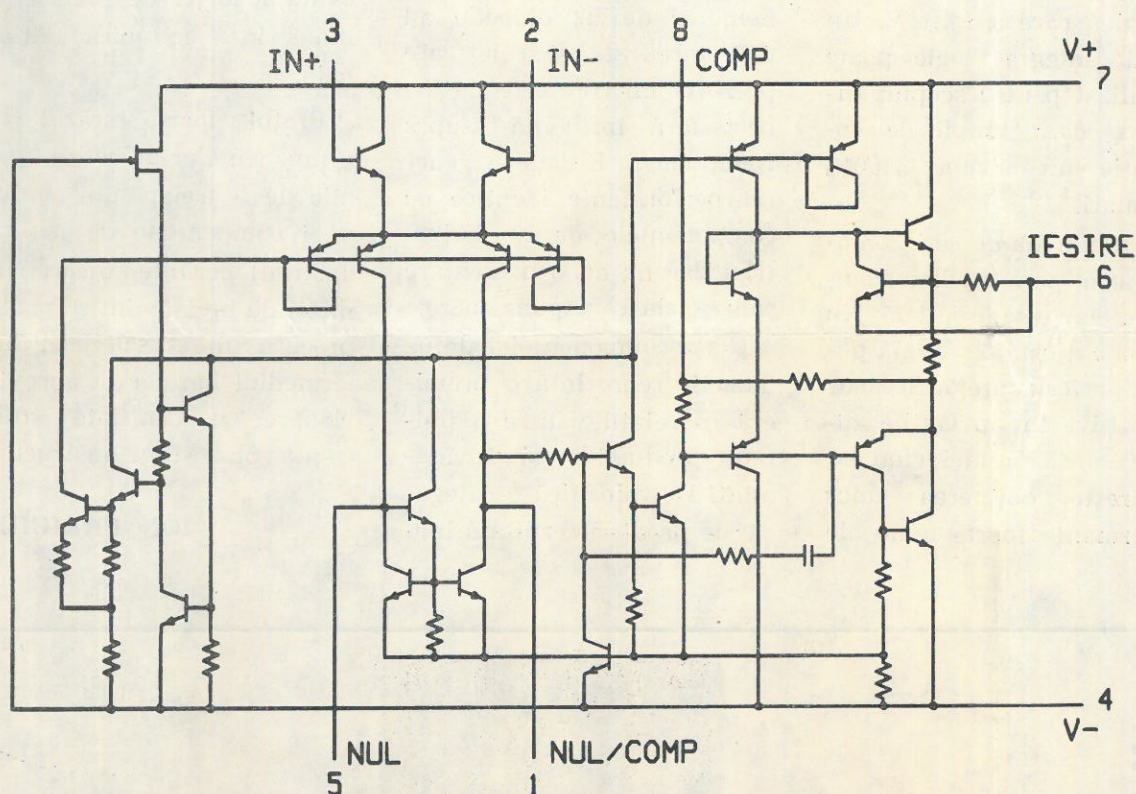


Fig. 1. Schema amplificatorului operațional $\beta M 301 A$.

AMPLIFICATOR OPERAȚIONAL CUADRUPLU

— $\beta M 324$ —

Circuitul integrat $\beta M 324$ încorporează patru amplificatoare operaționale comparabile ca performanțe cu amplificatorul standard $\beta A 741$. El este prezentat în capsula de plastic cu 14 terminale TO 116.

Schema circuitului omologat recent la I.P.R.S. BĂNEASA conține câteva inovații ingenioase, care reduc mult aria de siliciu ocupată de un amplificator fără a face rabat la performanțe.

Astfel, rețeaua de alimentare, comună pentru cele patru amplificatoare, asigură un consum de curent foarte mic (sub 1,5 mA) I.P.R.S.

BĂNEASA a introdus perfecționări în etajul de alimentare, obținând un curent de alimentare practic independent de tensiunea de alimentare.

Circuitul poate fi alimentat cu două surse, simetric sau asimetric, dar admite și alimentarea cu o singură sursă capabilă să furnizeze o tensiune mai mare de 3 V.

Etajul de intrare construit cu tranzistoare pnp asigură un domeniu de mod comun care include potențialul masei în cazul alimentării cu o singură sursă. În plus, el poate prelua tensiuni diferențiale mari, egale cu ten-

AMPLIFICATOR OPERAȚIONAL REPROIECTAT

— $\beta A 741$ —

În ciuda vârstei sale respectabile, amplificatorul operațional $\beta A 741$ este unul dintre cele mai utilizate circuite integrate liniare.

Recent, specialiștii din I.P.R.S. BĂNEASA au reproiectat circuitul. Noua variantă beneficiază de cele mai moderne idei de schemă electrică și de geometrie superficială. Față de modelul standard, noua proiectare a

reduc semnificativ reacțiile termice interne care afectau liniaritatea la semnal mare și a îmbunătățit unii parametri (de pildă, rejecția variațiilor sursei de alimentare). În plus, aria noului cip a fost redusă la aproape jumătate, ceea ce va avea repercusiuni evidente în costurile de fabricație și, în final, în prețul de vânzare.

CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE AMPLIFICATOARELOR OPERAȚIONALE PRODUSE LA I.P.R.S. BĂNEASA

		$\beta A 741 E$	$\beta A 741 J$	$\beta A 741 V$	$\beta M 301 A$	$\beta M 324$	$\beta M 3900$
Tensiune de decalaj (offset)	Max.	5 mV	3 mV	5 mV	7,5 mV	7 mV	—
Curent de polarizare	Max.	500 nA	200 nA	500 nA	250 nA	250 nA	200 nA
Curent de decalaj	Max.	200 nA	50 nA	200 nA	50 nA	50 nA	—
Amplificare (cu $R_L = 2 k \Omega$)	Min.	50 k	50 k	50 k	25 k	25 k	1.2 k
Frecvența de tăiere ($A_V = 1$)	Tip.	1 MHz	1 MHz	*	* 0,8 MHz	1 MHz	2,5 MHz
Viteza maximă de variație a tensiunii de ieșire (slew-rate) pentru $A_V = 1$	Tip.	0,5 V/ μs	0,5 V/ μs	* 2,4 V/ μs	* 10 V/ μs	0,5 V/ μs	0,5 V/ μs 20 V/ μs
Tensiunea de alimentare	Min. Max.	$\pm 3 V$ $\pm 22 V$	$\pm 3 V$ $\pm 22 V$	$\pm 3 V$ $\pm 22 V$	$\pm 3 V$ $\pm 18 V$	3 V ($\pm 1,5 V$) 32 V ($\pm 16 V$)	4 V ($\pm 2 V$) 36 V ($\pm 18 V$)
Rejecția modului comun	Min.	70 dB	80 dB	70 dB	70 dB	65 dB	—
Curent de alimentare (pentru toate amplificatoarele dintr-o capsulă)	Max.	2,8 mA	2,8 mA	2,8 mA	3,0 mA	3,0 mA	10 mA

* NOTĂ: Valorile depind de rețeaua de compensare externă.

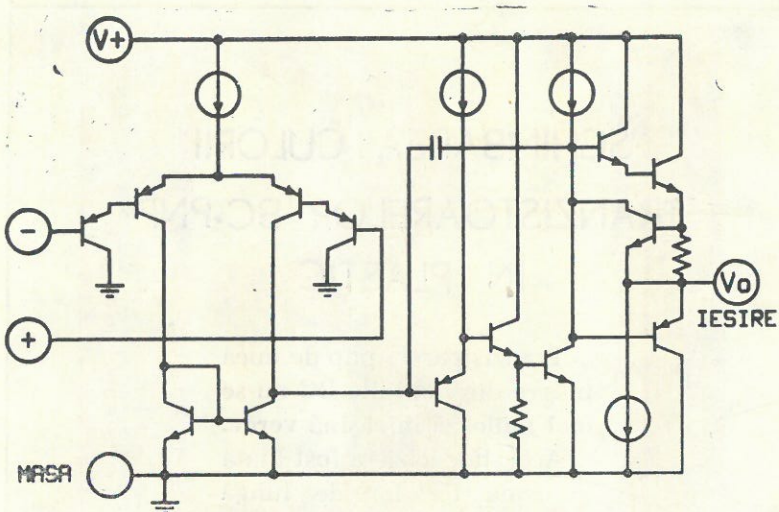


Fig. 1. Schema de principiu a unui amplificator din cele 4 pe care le conține circuitul integrat M 324.

SEMNIIFICAȚIA TERMINALELOR

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Ieșire 1 | 8. Ieșire 3 |
| 2. Intrare (—) 1 | 9. Intrare (—) 3 |
| 3. Intrare (+) 1 | 10. Intrare (+) 3 |
| 4. V + | 11. Masa (V—) |
| 5. Intrare (+) 2 | 12. Intrare (+) 4 |
| 6. Intrare (—) 2 | 13. Intrare (—) 4 |
| 7. Ieșire 2 | 14. Ieșire 4 |

siunea de alimentare, făcând inutile diodele de limitare.

Etajul de ieșire funcționează în clasă A la nivele mici de semnal și în clasă B la nivele mari, pentru a reduce consumul de curent. Deși excursia de tensiune la ieșire garantată este între 0 V și $V^+ - 1,5$ V (alimentat de la o singură sursă) totuși, pentru ca ieșirea să poată absorbi curenți importanți este necesar ca tensiunea de ieșire să crească peste 0,7 V.

Fiecare amplificator are compensare internă în frecvență.

Aplicațiile circuitului β M 324 sînt nenumărate, acoperind practic întreaga arie de utilizări a amplificatoarelor operaționale de uz general. Un interes deosebit îl pre-

zintă blocurile funcționale realizate cu mai multe amplificatoare, care valorifică avantajul prezenței a patru amplificatoare într-o singură capsulă.

AMPLIFICATOR DE INSTRUMENTAȚIE

Amplificatorul de instrumentație prezentat necesită o împerechere îngrijită a rezistențelor pentru a oferi o rejecție mare a modului comun :

$$R_1 = R_5 \\ R_3 = R_4 = R_6 = R_7$$

Tensiunea de ieșire este dată de :

$$V_0 = 1 + \frac{2R_1}{R_2} (V_2 - V_1) = 101 \cdot (V_2 - V_1)$$

Urmează în pag. 4.

VIRGIL GHEORGHIU

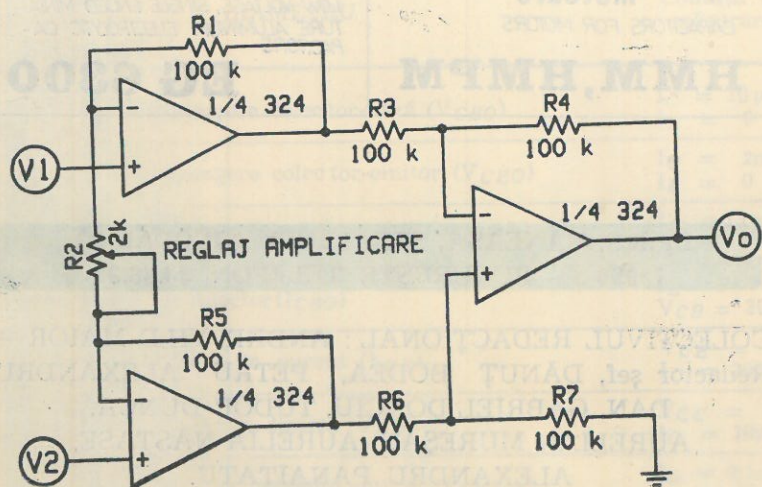
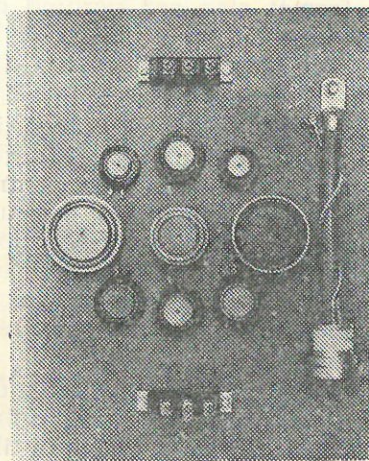


Fig. 2. Amplificator de instrumentație

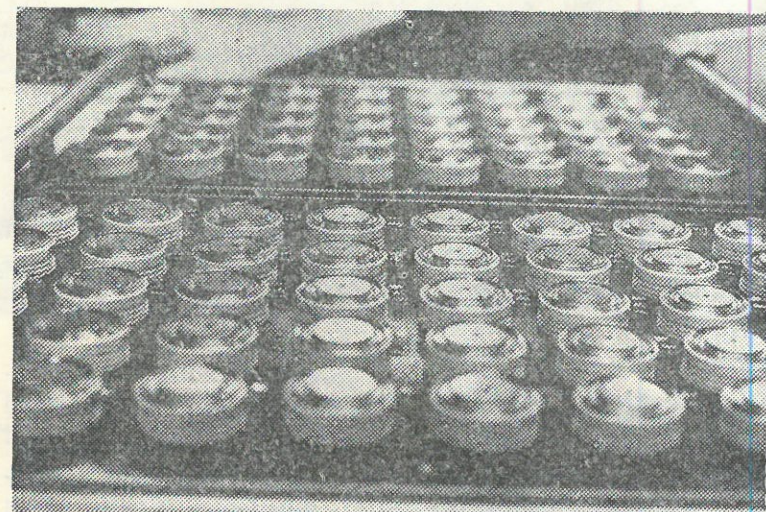
EXTINDEREA SPECTACULOASĂ A GAMEI TIRISTOARELOR DE MARE PUTERE

Tiristorul este dispozitivul fundamental al aplicațiilor de mare putere. Urmind consecvent o politică de dezvoltare și diversificare rapidă a producției, I.P.R.S. BĂNEASA a produs în anul 1981 primele tiristoare de mare putere fabricate după o tehnologie de vîrf pusă la punct în colaborare cu AEG — TELEFUNKEN.



TEHNOLOGII NOI

Structurile semiconductoare asigură tensiuni de blocare foarte ridicate (2600 V pentru tiristoare normale utilizate la frecvența rețelei) și timpi de comutare foarte mici (18...30 μ s pentru tiristoare de frecvențe medii). Pasivarea structurilor asigură în același timp o excelență stabilitate în timp a caracteristicilor.



APLICAȚII

Noile tipuri de tristoare permit realizarea economică a sistemelor electronice de putere, evitînd legarea în (serie pentru tensiuni mari) sau în paralel (pentru curenți mari) a unor dispozitive cu performanțe mai modeste.

Principalele utilizări ale tiristorului cap de serie T 700 N 1600 sînt :

- instalații de foraj pentru 10 tf și 30 tf ;
- locomotive cu tiristoare acționate în curent continuu ;

- excitație generatoare de 330 MW și 660 MW ;

- acționări principale pentru laminoare ;

- acționări de 5,5 MW pentru mori de ciment.

Tiristorul T 600 F 1200, cap de serie pentru tiristoare rapide, va fi utilizat la :

- acționare vagon metrou, tramvai și troleibuz ;

- locomotivă electrică acționată în curent alternativ ;

- instalații de răcire în înaltă frecvență ;

- sursă încălzire tren, destinată locomotivei de 2500 C.P.

SERVICII

I.P.R.S. BĂNEASA oferă atît dispozitive și subansamble de mare putere, cît și o gamă diversificată de servicii. Astfel :

- livrează tiristoare cu corpuri de răcire ventilate cu aer sau răcite cu apă corespunzătoare domeniului de puteri disipate pe dispozitive ;

- execută montaje de bază (punți, contactoare statice, montaje pe radiator) în cadrul comenzilor pentru toată gama de tiristoare și diode de putere din programul de fabricație ;

- asigură protecția la supratensiuni, (dv/dt) ;

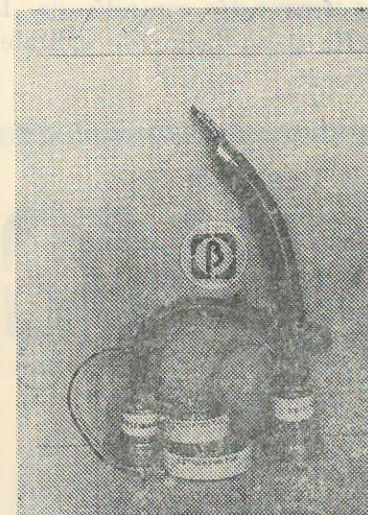
- asigură schemele electronice de bază (sursă de tensiune, dispozitiv de comandă grilă, regulator, transformator de impuls) care generează o funcționare corectă a dispozitivelor în acționări electrice ;

- acordă asistență tehnică pentru utilizarea dispozitivelor semiconductoare de putere în produse noi sau ca piese de schimb.

MIHAI CHIȘ
MIHAI LUCA
GEORGE MÎNDUȚEANU

Importante progrese au avut loc în domeniul montajului. Noua tehnologie se bazează pe contactarea prin presiune a subansamblelor, în locul sudurilor tari. Capsulele sînt închise etanș și umplute cu gaz inert. Se obțin astfel randamente de fabricație ridicate, cu efecte economice evidente și o remarcabilă siguranță în funcționare, garantată prin derularea continuă a programelor de verificare a calității.

Tiristoarele se prezintă în capsule cu baza plată, pentru curenți medii redresați mai mici de 400 A, și în capsule de tip disc pentru curenți de 700—1000 A.



BC 516, BC 517: TRANZISTOARE DARLINGTON DE MICĂ PUTERE

Urmează din pag. 1.

celor două tranzistoare într-un singur monocristal de siliciu, care formează regiunea de colector comună. Interconectarea are loc prin intermediul metalizării. Tranzistoarele pnp (BC 516) și npn (BC 517) fabricate în acest mod se caracterizează prin menținerea valorii ridicate a parametrului h_{FE} într-un domeniu larg de variație a

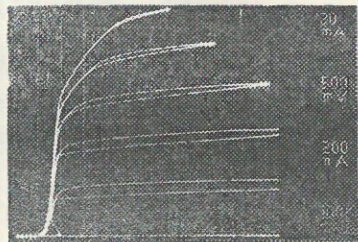


Fig. 2. Caracteristici de ieșire pentru tranzistorul Darlington de mică putere fabricat la I.P.R.S. BĂNEASA

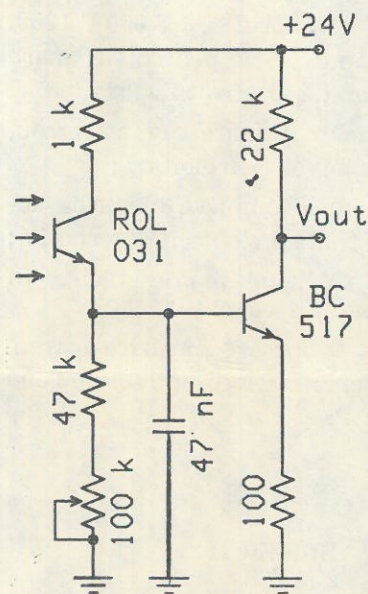


Fig. 3. Amplificator pentru fototranzistor (ROL 031 este un fototranzistor produs la I.C.C.E.).

AMPLIFICATOR OPERAȚIONAL CUADRUPLU

— $\beta M 324$ —

Urmează din pag. 3.

FILTRU ACTIV TRECE BANDĂ

Cu două amplificatoare din cele patru existente în circuitul $\beta M 324$ se poate construi ușor un filtru activ trece

bandă. Exemplul alăturat are o frecvență centrală de 1 kHz și un factor de calitate $Q=25$.

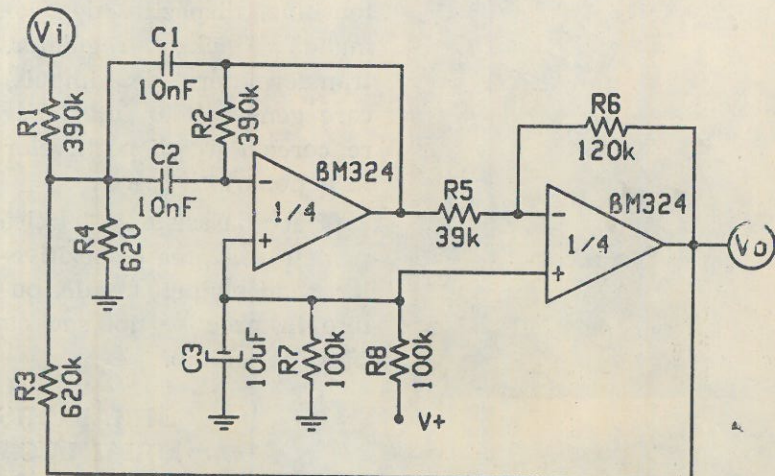


Fig. 3. Filtru activ

DESEN CU „MADO“

Începînd cu acest număr, toate desenele pentru BETA sînt realizate cu ajutorul calculatorului electronic, grație unui program elaborat de ing. Adrian Sorin Năstase din Secția de circuite integrate.

Programul numit „MADO“ după numele celei mai îndemînatică desenatoare a Cabinetului tehnic (colaboratoare la numerele anterioare) are ca scop principal accelerarea editării documentației tehnice. El permite desenarea schemelor electronice într-un format standard pornind de la o schiță de mină pe hîrtie cu pătrățele.

Elementele desenului sînt încadrate în trei categorii: figuri, linii și text. Programul conține proceduri pentru achiziția elementelor desenului, pentru corectarea lor, pentru stocarea datelor pe un mediu nevolatil (casetă magnetică) și pentru editarea lor.

În particular, facilitatea de a modifica scara desenului s-a dovedit deosebit de utilă pentru paginarea figurilor editate pentru BETA.

AMPLIFICATOR OPERAȚIONAL DE UZ GENERAL

— $\beta M 301 A$ —

Urmează din pag. 2.

● domeniul admisibil pentru tensiunea de mod comun aplicată la intrare include propria tensiune de alimentare, V^+ .

● tranzistorul suplimentar din etajul intermediar face neglijabilă contribuția acestui etaj la tensiunea de decalaj a intrării.

● accesul la rețeaua de compensare în frecvență permite dimensionarea ei potrivit necesităților aplicației (amplificatorul $\beta A 741$ are o compensare internă fixă, „bună la toate“). Terminalul 1 conectat la ieșirea etajului de intrare poate fi utilizat pentru rețele de compensare cu avans de fază care oferă viteze de variație mari ale tensiunii de ieșire (peste 10 V/ μs).

● accesul la intrarea etajului final (terminalul 8) permite construirea schemelor de limitare a excursiei de tensiune la ieșire.

Amplificatorul operațional $\beta M 301 A$ este compatibil terminal cu terminal cu $\beta A 741$, cu observația că rețeaua externă de nul (compensarea tensiunii de decalaj) este diferită. El este montat în trei capsule: capsula de plastic cu 14 terminale TO 116 ($\beta M 301 A$), capsula de plastic cu 8 terminale minidip ($\beta M 301 AN$) sau capsula metalică cu 8 terminale TO 99 ($\beta M 301 AH$). Este interesant de remarcat faptul că în capsula cu 8 terminale sînt disponibile și reglajul de nul și compensarea de frecvență.

SCHIMBAREA CULORII TRANZISTOARELOR BC-PNP ÎN PLASTIC

Tranzistoarele pnp de mică putere din familiile BC nu se mai mulează în rășină verde.

Această decizie a fost luată în urma testelor de lungă durată efectuate asupra acestui tip de rășini de încapsulare, care au evidențiat instabilitatea proprietăților colorimetrice în timp, mai ales la temperaturi ridicate. În bilanță au cîntărit și rațiuni economice.

Atît tranzistoarele pnp cît și cele npn vor fi mulate în rășină neagră. Recomandăm beneficiarilor să considere atent codul marcat pe capsulă.

INFORMAȚII TEHNICE

Pentru orice informații tehnice suplimentare, beneficiarii se pot adresa la S.E.I.C.E.I. — tel. 391

β

IPRS Baneasa
Radio parts and semiconductors
entreprise

IPRS Baneasa

Intreprinderea de piese radio si semicond.
Baneasa
72996 Bucuresti Romania
str. Eroii Luptei 32
tel. 33.38.30 telex 11.203 iprs r

NOU

NOU

condensatoare pentru
motoare

CAPACITORS FOR MOTORS

HMM, HMPM

condensatoare
electrolitice miniatura,
joasa tensiune

LOW VOLTAGE, SINGLE ENDED MINIA-
TURE ALUMINIUM ELECTROLYTIC CA-
PACITORS

EG 6300

I.P.R.S. BĂNEASA, STR. IANCU NICOLAE 32,
72996 — BUCUREȘTI, TELEFON 33.38.30

COLECTIVUL REDACȚIONAL: ANDREI VILD-MAIOR —
Redactor șef, DĂNUȚ BODEA, PETRU ALEXANDRU
DAN, GABRIEL DONCIU, TUDOR DUNCA,
AURELIAN MUREȘAN, AURELIA NĂSTASE,
ALEXANDRU PANAITATU.