

Összeállította: BALOGH PÁL

A Texas Instrument adatai alapján összeállított táblázat az integrált áramkörök bonyolultsága és megbízhatósága között teremt kapcsolatot.

	Integrált áramkörönkénti meghibásodási arány 55 °C-on (%/1000 óra)	Bonyolultság (egyenértékű kapufunkciók átlagos száma)	Kapukénti meghibásodási arány 55 °C-on (%/1000 óra)
SSI	0,010	6	0,0017
MSI	0,015	40	0,00038

Definíció: SSI = 12 db egyenértékű kapufunkció,
MSI = 12...100 db egyenértékű kapufunkció.

(*Wissenschaftlich-technische und ökonomische Information/RFT-
-Electronic/ 1974. 8.—9. sz. [88]*)

*

Az IBM a közelmúltban folytatta a korábbi szabványtól eltérő, új készülékek fejlesztését, melyet a 96 oszlopos lyuk-kártya, s a 3340 típusú mágneslemeztár jellemeznek. Most új ötlettel jelentkeztek: az adatkazettákkal és a virtuális tömeg-tárolással.

A 3850 típusú tömeg-tároló-rendszerben a virtuális tárolás nem kapcsolódik közvetlenül a központi egységhez. Adatkazettákat helyeztek el egy méhkaptárszerű szekrényben, melyeket egy szerkezet kezel. Egy 3330 típusú diszkek használnak közbenső berendezésként, s a kazettákat mechanikus módon lehet visszakeresni s betölteni — programvezérléssel — a munkatárolóba (diszkek).

A rendszer jóval több diszkmeghajtó egység látszatát kelti, mint amennyi tényleg elérhető. Ezt az teszi lehetővé, hogy állandóan cseréli az információt a tömeg-tároló kazetták és a diszkek között, s ugyanazon a diszkecsomagon különböző időben más-más adatfile-t tárol.

Egy 3 inch széles és 770 inch hosszú szalagon 50 millió byte tárolható a diszkeknél megszokott formában. Mindegyik kazettát 202 adatcylinderre osztják fel, s a szalag végén mindegyik cylinder egy azonosítót kap.

Két ilyen kazetta az IBM 3330 típusú nagy lemeztároló kapacitásával azonos volumenű adatot képes tárolni. Négy alapmodellt ismertettek: 35,3 milliárd byte (706 kazetta), 102,2 milliárd byte (2044 kazetta), 169,1 milliárd byte (3382 kazetta), illetve 236 milliárd byte (4720 kazetta) kapacitással. Egy-egy kazetta ára 20 USA dollár.

Egy központi egységhez két IBM 3850-es rendszer csatlakoztatható, ami azt jelenti, hogy a maximális tárolókapacitás 472 milliárd byte, azaz 4720 db IBM 3330 típusú diszkek kapacitása.

A rendszer egy 3581 típusú tárolórendszerből — kazetta-kezelő és tároló komplexum — egy új 3330 -as diszkek vezérlőből, a 3830/3 modellből — a master vezérlő és puffer a központi egység, a diszkegység és a 3851 típusú egység között —, valamint egy 3330 típusú diszkekből áll.

A rendszerben egy kazetta kiemelése vagy visszahelyezése 3...8 s-ot, az olvasó mechanizmusra helyezése, illetve levétele kb. 10 s-ot vesz igénybe. A tiszta adatátviteli sebesség ezek után 874 KB/s. (*Computer World, 1974. október 16. [91]*)

(Folytatás a 308. oldalon)

(Folytatás a 299. oldalról)

Jóllehet az aktív és passzív alkatrészek forgalma 1974. év végéig „teljes gőzzel” megy, 1975. évre bizonyos fokú csillapodás már világosan látszik. A kissé visszatartott megrendelések beérkezésétől eltekintve, mindenestre hiányoznak az ezakt álláspontok és irányértékek úgy, hogy az alkatrészszakmában kiscsökű bizonytalanság uralkodik. Ez volt kivethető az ITT Bauelemente Gruppe Europa, Nürnberg igazgatójával — Manfred Schinle-vel — folytatott beszélgetésből.

Az elmondottak alól kivételt képeznek a tantál-kondenzátorok, amelyek eladásánál a kerámia-chip kondenzátorokkal együtt nemcsak a folyó, hanem előreláthatóan a következő évben is az átlag feletti lesz a növekedés.

Az ITT jelenleg naponta már 1 millió darab tantál-kondenzátort készít; a világpiac kereslete évente kb. 600—700 millió darab. Ezen felül az újonnan kifejlesztett üvegtokozású tantál-kondenzátoroknak (l. Elektronik Markt, 4/74. sz. 28. old.) már nagymértékben automatizált sorozatgyártása is felfutott. Ezek ára kb. 5—10%-kal kisebb, mint a konkurens cégek fémtokozású tantál-kondenzátoraié, amiket főként az USA-ban gyártanak. Az üvegtokozású kivitelnek szép jövőt jósolnak, mivel már jelenleg is 1000 db ára alig kétszerese az ismert ún. csepp-tantál-kondenzátorokénak.

Manfred Schinle szerint azonban mindent egybevetve az alkatrészek forgalmának növekedésében csökkenéssel kell számolni. Az ITT Nürnbergnél hosszútávon 9%-os növekedéssel számolnak évente a passzív alkatrészeknél, az aktívaknál pedig 12%-kal. Az egész elektronikai ág növekedését évente — átlagban hosszú távon — 9,8%-ra becsülik (elektrotechnika 8,5%), ugyanakkor a ZVEI legutóbbi vizsgálata 12%-ot ad meg. (Elektronik, 1974. 9. sz. [93])

Az Omán Szultánságban (Perzsa-öböl) megkezdődött a színes tv-adás, a PAL-rendszer alapján. Ugyanakkor Iránban a SECAM mellett döntöttek.

Iránban korábban a PAL-rendszer felé hajlottak, most azonban mégis a SECAM bevezetését tervezik.

(Electronique Actualités, 1974. dec. 13. 4. old. [98])

*

Az R—30 típusú ESZR számítógépek első, párdarabos szériája (melyek 1974-ben kerültek le a MERA-Elwro wroclawi üzeme gyártószalagjáról) új szakaszt nyitott a lengyel elektronikában. Az első R—30-as számítógépek az elkövetkező hónapokban kerülnek el a felhasználókhoz. 1974-ben a wroclawi Számítógépgyár mintegy 100 db III. generációs ODRA—1305 és ODRA—1325 típusú számítógépet gyártott.

Ezenkívül a MERA-ELWRO megkezdte a DW—325 típusú integrált áramkörű modern sornyomatók szerelését, amelyeket az ODRA—1305 és ODRA—1325 típusú számítógépekben a régi tranzistoros sornyomatók helyett használnak. Ugyancsak újdonságnak számít a PDS—325 típusú diszkek vezérlőinek sorozatgyártása az ODRA harmadik generációs számítógépeihez. Tökéletesítették a lyukszalagolvasó és lyukasztó berendezéseket is.

Mindezeideig a wroclawi MERA-ELWRO mintegy 650 ODRA számítógépet gyártott. Ezek a berendezések Lengyelországban és a világ több országában így pl. Magyarországon, Csehszlovákiában, NDK-ban, a Szovjetunióban és Egyiptomban is dolgoznak.

(Informatyka, 1975 1. sz. [104])

(Folytatás a 312. oldalon)

(Folytatás a 308. oldalról)

Az angolok kívánságára a japánok 1975-re is fenntartják a Nagy-Britanniába irányuló színes tv-exportjuk volumenének „önkéntes korlátozását”. Így 1975-ben 240...260 000 készülék szállításáról lenne szó. Nincs viszont korlátozás a fekete-fehér televízió terén.

Ugyanakkor a japán gyártók az Egyesült Királyságba exportált vevőkészülékek jelentős árcsökkenését tervezik.

(Electronique Actualités 1974. dec. 13. 4. old. [102])

*

A szilícium chipeket a hibrid-áramkörök arany vezetői segítségével kapcsolják a többi elemhez. Ez a csatlakoztatás egy arany-szilícium eutektikum révén, 400 °C-on történik. Bár a kötés jó, a nikkel-króm rétegek ellenállását ez az eljárás jelentősen, és kiszámíthatatlan módon növeli meg. Ezért kézenfekvő előbb két védőréteget alkalmazni, ami viszont a gyártási költségeket növeli

A Philipsnél cirkónium-boridból készítettek vékony ellenállásrétegeket, amelyek a nikkel-krómhoz hasonlóan, porlasztással vihetők fel. A kerámia vagy üveg hordozórétegen jól tapadnak és hőtágulásuk kicsi ($10^{-4}/^{\circ}\text{C}$).

Egy kísérleti hiperfrekvenciás oszcillátort terveztek ezzel a technikával, és az megfelelően működik.

(Inter Electronique 1974. okt. 14. 40. old. [100])

*

A kilométeres és hektométeres hullámhosszú rádióadások Adminisztratív Konferenciájának 1974. október 25-én, Genfben tartott első ülészakán a UIT 100 tagországból 350 delegátus vett részt. Ennek az ülészakának a célkitűzése a technikai és alkalmazási kritériumok lefektetése volt, amelyek alapján a második ülészakon kijelölik majd a kilométeres és hektométeres hullámsávokat az 1. és 3. területek (Európa és Afrika, illetve Ázsia és Ausztrália) rádióadói számára, figyelembe véve a terjedési adatokat, a modulációs normákat, a csatornák elosztását, a zajszintet, az adóantennák jellemzőit, és az adás teljesítményét.

A konferenciának meg kellett határoznia azt a formát is, ahogyan a tagországoknak az UIT-hez be kell nyújtaniuk frekvenciaigényüket.

Az 1975 októberében Genfben megtartandó második ülészak 7 hétig tart majd, és az első ülészak munkájáról szóló

beszámoló alapján frekvenciatérképet készítenek az 1. és 3. területekre.

A két ülészak közötti időben előkészítő munkák folynak, amelyek során összegezik a Nemzetközi Frekvencianyilvántartási Bizottsághoz (IFRB) beterjesztett igényeket.

(Electronique Actualités 1974. dec. 13. 8. old. [99])

*

A RTC kék fényt kibocsátó fotoemissziós diódák gyártásával kísérletezik és laboratóriumaiban a galliumnitrid alkalmazásával már korábban kipróbált technikát alkalmazva, sikerült gyenge kék fénykibocsátást előállítania. Alapos tanulmányokat kell azonban még végezniük az epitaxiális tulajdonságokkal kapcsolatban, hogy megnöveljék az emisszió erejét és hogy iparilag is használható készülékeket állíthassanak elő.

(Inter Electronique, 1975. febr. 10. 10. old. [106])

*

A grenoblei egyetemen a folyadékkristály-memóriák egyen-árammal való működtetésének módszerét dolgozták ki. Lényege, hogy a rögzítőként használt hagyományos elektrolit helyett egy olyan folyadékkristályt alkalmaznak, amelynek a redukciós potenciálja sokkal kisebb, mint a fő folyadékkristályé, így a fő folyadékkristály tulajdonságai nem változnak, az aktíváló pedig maga töltődik fel ionsere útján. A rögzítő-szer részaránya kb. 1/1000, és Merck 4 folyadékkristályt használnak. 40 V mellett, 8 hónap alatt a pontosság legcsekélyebb csökkenését sem tapasztalták. Az alapelv a dinamikus diffúziós és a mágnesmezős típusú készülékekhez is alkalmazható.

(Inter Electronique, 1975. febr. 10. 29. old. [107])

*

A Du Pont új vastagréteg-aranyvezetőt hozott forgalomba. Elsősorban több rétegű, elektronikus miniatűr alkatrészekhez integrált mikrohullámú kapcsolóköri struktúrában ajánlják, ahol forrasztásmentes kötéstechnika szükséges. A beégetett réteg egyenletes, világos, igen alkalmas „beam-lead”-hoz, ultrahangos és termokompresszoros kötéshez, eutektikus lemezekben. A beégetés 850 °C-on történik.

(Elektronik, Fertigungs- und Montagetechnik '74, A33. old. [112])

(Folytatás a 316. oldalon)

(Folytatás a 312. oldalról)

A Hitachi és a Fujitsu szerint közös számítógépsorozatuk ár/teljesítmény mutatója felülmúlja a jelenleg élenjáró nagy rendszerek hasonló jellemzőit és az operatív tár kapacitása eléri a 16 Mbyte-ot.

Az M-sorozat M-180 és M-190-es alapmodelljeit mindkét gyártó cég saját kereskedelmi márkanevén (Facom, Hitac) forgalmazza. A sorozatgyártás már 1975-ben, jóval az előirányzott fejlesztési időszak lejárta előtt megindul.

Az IBM 370/168 típusal hardware-kompatibilis M-180 és M-190 berendezések egy és dual processzossal is rendelkezhetnek. Utasításvégrehajtási idejük fixpontos összeadásra 82, illetve 60 ns, szorzásra 760, illetve 210 ns, és osztásra 2020, illetve 1530 ns. A félvezetős operatív memória megabyte-onként bővíthető, és maximális kapacitása az M-180 esetében 8 Mbyte, az M-190 esetében 16 Mbyte.

Mindegyik központi egységhez 16 1/0 csatorna csatlakozik byte- és blokkmultiplexerrel és szelektor csatornákkal. A meglehetősen standard perifériakészlet egy 200 Mbyte teljesítményű dual mágneslemez egységet, és egy 5,3 ns hozzáférési idejű 15 Mbyte-os mágnesdobos tárolót is tartalmaz. A két távadatátviteli vezérlőegység 64. . 352 vonalat vezérel, amelyek átviteli sebessége 48 000 bps.

A virtuális memória operációs rendszert eleve úgy tervezték, hogy nagy on-line hálózatok, tudományos felhasználások és vezetői információs rendszerek kezelésére is alkalmas legyen. A magasszintű programnyelvek közül a Cobol, PL/1, Algol, Fortran, Extended Fortan, Conversational Fortan és a Basic használhatók.

Felhasználói programokat adatbázis kezelésre, közgazdasági modellezésre, szerkezetanalízisre, numerikus vezérlésre, vegyipari és villamosipari, illetve egy sor tudományos munkára dolgozta ki. A két gyártócég Facom—Hitac néven közös

software tanácsadó szolgálatot hozott létre, amely egyúttal rendszertervezéssel is foglalkozik. A következő években a kisebb IBM 370-es gépekkel kompatibilis közepes kapacitású V sorozatot mutatnak be.

A közös sorozat sikere a Fujitsu jövője szempontjából nagy jelentőségű, mivel a vállalat forgalmának 60%-a adatfeldolgozó berendezésekből származik.

A Fujitsu—Hitachi egyesülés marketinggyakorlata nagyon hasonló az ICL „megközelítésére”. A japánok is a sorozat nagyobb berendezéseit bocsátják először a piacra, másrészt a gyártást az új termékekre igyekeznek koncentrálni, amelyek valóban erőteljesebbek és nagyobbak bármely jelenleg működő univerzális számítógépnél.

A másik két japán csoportosulás, a NEC—Toshiba és a Mitsubishi—Oki rendszerei is hamarosan megjelennek. A NEC—Toshiba és a Honeywellel létrejött lincenszerződés alapján a H 60-as sorozat 62 és 64-es szintjének japán változatait fogják gyártani. A sorozat legnagyobb tagja azonban nagyobb lesz a Honeywell 66-os szintjénél.

A Mitsubishi—Oki csoport elsősorban a tudományos felhasználásra orientált rendszerekben érdekelt (pl. olajkutató).

Hamarosan kiderül, hogy a magas állami támogatás és importkorlátozás mellett megerősödött japán számítástechnikai ipar állja-e a versenyt a külföldi versenytársakkal.

A japán rendszerek sikerét a jövőben döntően befolyásolja, hogy milyen minőségű software-rel látják el rendszereiket és milyen mértékben használják ki a berendezések teljesítményét.

(Computer Weekly, 1974. nov. 28. [94]).

*

A nyugat-európai országokban az állami vállalatok jelentősen csökkentik a hírközlésre fordítandó költségvetési tételeket.

A kedvezőtlen gazdasági helyzet a magánipart is fokozott tükárekösságra ösztönzi és végül a fogyasztók vásárlási kedvét is negatív befolyásolja.

A kereslet csökkenése már az elektronikai alkatrésziparban is észrevehetővé vált. A rendelésállomány visszaesése komoly kapacitáskihasználási problémákhoz vezetett, aminek hatására pl. az NSZK-ban a munkahét megrövidítésére kényszerültek a gyártók. A legsúlyosabb termelés visszaesés a szórakoztató elektronikai ágazatban, illetve az azt kiszolgáló alkatrésziparban tapasztalható.

Várhatóan 1975-ben is a recesszió jellemzi az alkatrészgyártást. A szakemberek hosszú távon derülátóan ítélik az iparág jövőjét.

Az értékesítési nehézségek viszonylag nyugodt tudomásulvétele jellemezte a hangulatot a Münchenben megrendezésre került Electronica 74 szakvásáron, amely a maga nemében a legrangosabbak közé tartozik. Szakmai tekintélye mellett a vásár jelentősége a résztvevők számában is megmutatkozott. 24 országból 1500 cég mutatta be termékeit közvetlenül, vagy kereskedelmi képviselőtlen keresztül. A szocialista országok közül Bulgária, Csehszlovákia, Magyarország, az NDK és a Szovjetunió állított ki.

Legnagyobb súllyal az USA képviseltette magát, ami nem meglepő, tekintve, hogy az NSZK az amerikai elektronikai alkatrészipart leginkább érdeklő európai országot.

Az egész félvezető ipar 1975-ben várható stagnálása mellett néhány speciális területen megélnkülésre számítanak. Az integrált áramkörökön belül a magasfokú technológiát igénylő típusok, mint pl. a komplex bipolar áramkörök, a MOS memóriák, a komplementer MOS logikák, a mikroprocesszorok és néhány diszkrét alkatrész tartozik ebbe a kategóriába.

A nyugatnémet alkatrésziparban 1975-ben a MOS és komplementer MOS logika és memória áramkörök, valamint az optoelektronikus alkatrészek piaci sikerével lehet számolni.

Az utóbbiak nagyobb szerephez jutnak a szórakoztató elektronikában és az ipari jellegű felhasználásokban. Ugyancsak figyelmet érdemel az Intermetal GmbH (az ITT leányvállalata) által kifejlesztett MOS áramkör-szett, amely a tv-készülék digitális funkcióit látja el.

A gazdasági recesszió és a hitelkorlátozások hatása júniustól érezteti hatását az olasz elektronikai alkatrésziparban. A rendelések lemondása legerősebben a bipoláris áramköröket és a digitális alkatrészeket, illetve a szórakoztató elektronikai ipart érintette.

Az 1974-re előirányzott 40%-os növekedés helyett csak 20%-ot sikerült realizálni. 1975-ben csupán a kiszámítógépek és a számológépek területén remélhető jelentősebb forgalomnövekedés.

Nagy-Britanniában — az NSZK-hoz hasonlóan — néhány alkalmazási területen tapasztalható eredményjavulás. A félvezetőtechnológiában forradalmi változás nem várható.

A Mullard cég bővíteni kívánja a standard alkatrészek alkalmazási körét. Szilárdtest alkatrészekkel próbálkoznak a mikrohullámú felhasználásokban. Emellett olyan félvezetők kifejlesztésén dolgoznak, amelyekkel lehetővé tennék digitális jelek átvitelével megvalósított alfanumerikus üzenetek sugárzását a tv-műsor szünetekben.

A ma már 5000 km hosszú átviteli láncokban is használt 5—20 W-os haladóhullámú csövek élettartama elsősorban a katódtoí függ. A kérdés főként a nem cserélhető — pl. a távközlési műholdakban levő — és egyre nagyobb számú csöveknel fontos.

Az „élettartam-meghibásodási szám”-görbe „fürdőkád” alakú. A görbe középső, vízszintes része oxid-katódnál 100 mA/cm² áramsűrűség mellett 8—10. évet jelent, 200 mA/cm² nél 4—5 évet, az említett 10 W-nál, 4—6 GHz tartományban. Rendkívül fontos az üzemi hőmérséklet betartása. Például a 730 °C üzemi hőmérsékletet 25 °C-al emelve a csőélettartam felére csökken. A cső kezdődő tönkremenésére az elektron-sugár kismértékű defokuszálásából lehet következtetni.

A haladóhullámú csöves erősítők megbízhatóságát a csőrésznél jóval nagyobb mértékben határozza meg a tápforrás. A tápforrás fontos tényezői: a feszültség stabilitása és annak hullámossági szintje, ami az erősítést, a zajszintet, az am/pm-átalakítást stb. befolyásolja. Az egyes elektródfeszültségek pontos betartása is igen lényeges. Ez főleg a fűtőfeszültségnel fontos körülmény. Fontos a tranziens viselkedése is, ki- és bekapcsolásnál, az egyes elektródfeszültségek időoeli egymásutánja; ezáltal elkerülhető csúcsáramok kialakulása.

Az utolsó évek eredménye az összeszerelt (packaged) erősítő. Régebben a haladóhullámú csövet éppen olyan cserélhetőnek és bedugaszolhatóknak készítették, mint más elektroncsöveket. Az új fejlődés eredménye az optimális fókuszállást és a rádiófrekvenciás tulajdonságok stabilitását is biztosítja. Ezeknél a „szerelvény”-rész — ez a fókuszáló rendszer, a rádiófrekvenciás tranzduktor és a hűtő-rendszer — valamint a „cső”-rész — azaz az elektronágyú, a helix és a kollektor — már egybeszerelve, egyetlen egységként kerül a berendezésbe. Ennek a megoldásnak sok gyakorlati előnye van. Jelenleg az S-sávban használt „összeszerelt” erősítők beépítés után 50 000 órát üzemeltek, sőt egyes csövek élettartama meghaladta a 100 000 órát is.

Általában 1000 üzemóráig 0,3% hibával kell számolni. Ez azt jelenti, hogy 90%-os megbízhatósági szinten a csövek 94%-a több mint 20 000 órán át működik.

(*Journal of Science and Technology*, 1974. 40. sz. 1. sz. 27—30. o. [97])

*

„A jövő komputer rendszereinek hatékonyaknak kell lenniük” — ez a legfontosabb következtetése annak a tanulmánynak, amelyet az IBM World Trade kezdeményezésére a Share European Association egy csoportja készített.

A hatékonyság követelményét a tanulmány több nézőpontból tárgyalja. Először is el kell jutni a felismeréshez, hogy a jelenlegi rendszerek nem felelnek meg ennek a kívánalomnak. A következő öt-tíz év során a beruházások mostanihoz hasonló volumene csak a hatékonyság növelésével képzelhető el.

Általánosan elfogadott nézet, hogy a software költségek továbbra is tekintélyes ütemben növekednek. Többet kell fordítani olyan hardware megoldásokra, amelyek lehetővé teszik a könnyebb software fejlesztést. Az IBM már jelentős összegeket fordít erre a célra.

Külön fejezet foglalkozik a jövőndő rendszerek emberi és racionális oldalával. Itt azokról a túlnyomórészt önkényesen megválasztott szabályokról van szó, amelyek az emberek számára ellentmondanak a természetesnek (pl.: a gépirónók többsége automatikusan kihagy egy helyet a vessző után, holott a számítógép esetében alapszabály, hogy a vessző után nem következik operandus). A számítógépek elterjedésével az ilyen szabályok egyre több ember számára válnak terhe ssé, tehát lehetőleg minimumra kell csökkenteni a számukat.

Végül a felhasználók részéről felmerül az a követelmény, hogy a rendszer legyen képes a vezetés (management) ellenőrzésére és értékelésére.

Az előbbiek alapján a jövő számítógép-rendszereinek a következő feltételeket kell kielégíteni:

- Amilyen teljesítményre a komputer képes, azt ki lehessen hozni belőle.
- Lehetőleg kerülni kell azokat a megoldásokat, amelyek lehetőséget nyújtanak a felhasználónak hiba elkövetésére.
- A hibák következményeit minimálisra kell csökkenteni.
- A felhasználók minden rétegéhez számukra érthetően szóljon.
- Ki kell térjeszteni a védelmi funkciót.
- Az adat kiírás biztonságát emelni kell.
- Az egyes alrendszerek közös funkcióit meg kell osztani.
- Nagyobb műszerezettségre van szükség.
- A jelenlegi software funkciók növekvő hányadát hardware-rel kell megoldani.

A rendszerek megtervezésénél figyelembe kell venni, hogy a jövőben a kevés tapasztalattal rendelkező felhasználók száma gyarapodik.

(*Datamation*, 1975. márc. [110])

*

A Varian új tetródát hozott forgalomba. Ennek megjavított katódstruktúrája nagyobb emissziót ad, hosszabb időn át, mint az eddigié. Újszerű ernyős rácsa lényegében megszünteti a negatív rácsáramot.

Disszipáció: 25 W, max. bemenő teljesítmény 500 W. Az eddigi 4C×250B helyettesítésére alkalmas.

(*Electronic Design*, 1974. 7. 14. [109])