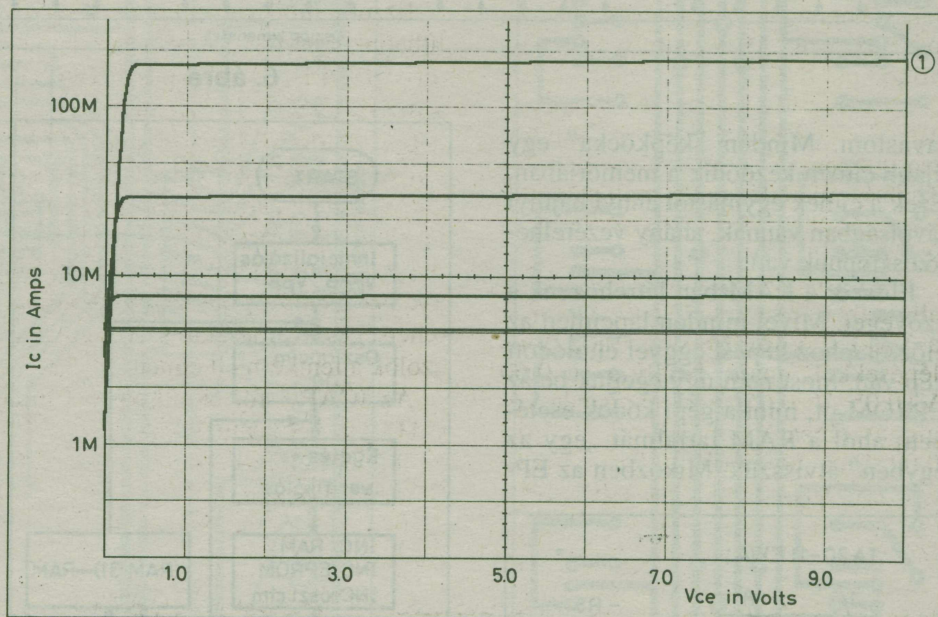


Ismerkedés az ICAP/4 áramkör-szimulátorral 4.

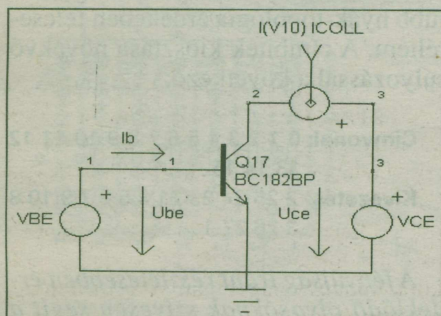
Takács Zoltán főiskolai hallgató, zoltant@freemail.c3.hu

Ebben a részben egy újabb ICAP funkcióval ismerkedünk meg. Az ICAP alapsomag az AC és TRAN analíziseken kívül rendelkezik még DC-analízis funkcióval is, amellyel az egyenáramú munkapontokat lehet meghatározni. DC-pásztázásnak nevezik, amikor adott alkatrészek, környezeti hatások, feszültségforrások egy paraméterét – a többi állandó értéken tartása mellett – változtatjuk.

A DC analízis sokféle felhasználási lehetősége közül most az alkatrészjelleggörbe-szerkesztés folyamatát vizsgáljuk meg. A BC182-es tranzisztor kisjelű paraméterei közül a kimeneti karakterisztikát fogjuk ábrázolni. Kimeneti mennyiség az I_c kollektoráram és az U_{ce} feszültség (1. ábra). A kime-



2. ábra



1. ábra

neti jelleggörbékét I_c - U_{ce} jelleggörbéknek is nevezik, a két mennyiség közötti összefüggést adják meg egyes szakkönyvek különböző bázisáramoknál (I_b), még mások különböző U_{be} bázis-emitter feszültségeknél. Ez utóbbi megoldást választva, állandó bázis-emitter feszültség mellett (U_{be}) mérjük a kollektoráramot (I_c), a kollektor-

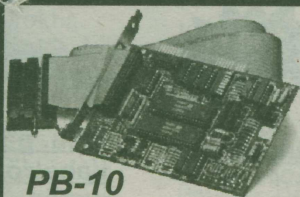
emitter feszültség (U_{ce}) függvényében. Az U_{be} feszültség fokozatos változtatásával kimeneti karakterisztikaszereget kell kapnunk. Elkészítjük a kapcsolási rajzot az 1. ábra szerint. Elhelyezzük a tranzisztort és a forrásokat. A források nevét a jobb érthetőség kedvéért megváltoztathatjuk. Az ICAP megenged tetszőleges forrásje-

chipCAD
DISTRIBUTION

Amerikai minőség
minden
teljesítmény-
szintre!

ChipCAD Kft.
1131 Budapest, Dolmány u. 12.
T: 270-7680 F: 270-7699
E: info@chipcad.hu
www.chipcad.hu

Univerzális programozók



PB-10
29400 Ft



50400 Ft



121800 Ft



232100 Ft

Az árak az áfát nem tartalmazzák.

lölést, az a lényeg, hogy V_{BE} -vel kezdődjön, tehát esetünkben a V_{BE} jelenti a bázis-emitter feszültséget, a V_{CE} jelenti a kollektor-emitter feszültséget, I_{COLL} pedig a kollektoráramot. Most megnyitva a parancsszerkesztőt, az Edit Controls panelbe írjuk be a DC analízis vezérlősorát.

.DC src start stop delta src2 start stop delta.

Először meg kell adnunk azt a forrást, amelyet az X tengelyen pásztázzon, ez a V_{CE} ezután, hogy ezt a pásztázást honnan kezdje, pl.: 0 V, meddig pásztázza pl.: 10 V és milyen lépésközzel pl.: 0,02 V.

Ezután kell megadni, hogy milyen állandó paraméterértékek mellett pásztázzon. V_{BE} (bázis-emitter feszültség) állandó értékei mellett 0,60V kezdő értékkel, 0,75 V-ig, 0,05 V lépésközzel.

Összefoglalva: az ICAP a V_{BE} -t beállítja 0,60 V-ra, majd végigpásztázza a V_{CE} -t 0 V-tól 10 V-ig, 0,02 V-os lépésekkel, majd beállítja a 0,60 V+0,05 V=0,65 V-ot és ismét végigpásztázza V_{CE} -t 0 V-tól 10 V-ig 0,02 V-os lépésekben. Ezt csinálja egészen V_{CE} =0,75 V-ig, tehát négy

görbét kell kapnunk (V_{BE} =[0,60 V, 0,65 V, 0,7 V, 0,75 V]). Tehát az Edit Controlsba írt vezérlősor:

.DC VCE 0 10 0.02 VBE 0.60 0.75 0.05

Szimulálás után a grafikont megvizsgálhatjuk pontosabban, ha áttérünk a IntuScope alprogramba (2. ábra). A tranzisztorok jellemzője, amint a 2. ábra is mutatja, hogy a kollektoráram U_{ce} -től kis mértékben függ.

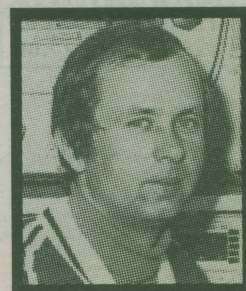
Ezzel a módszerrel könnyen előállíthatjuk a tranzisztor bemeneti karakterisztikáit is. A DC-analízis funkció természetesen sok minden másra felhasználható. Egy másik kapcsolás esetén pl.: tetszőleges ellenállásértéket pásztázzhatunk, állandó hőmérsékletértékek mellett, miközben egy adott kimeneti jel feszültség-ingadozását figyeljük. Felhasználásának több módja lehetséges. Kérdésekre szívesen válaszolok a fenti e-mail címen.

Az ICAP/4 for Windows a ChipCAD Kft.-nél található meg.

Tel.: 270-7680.

www.chipcad.hu

Súlyos veszteség érte a bajai rádióamatőr-mozgalmat. Életének 48. évében, hosszú betegség után, eltávozott közülünk



Adonyi Gyula
HA8VQ

A Bajai Rádióklub titkára volt több éven át, a Petőfi-szigeti Ifjúsági Házban rádiós kört alapított, HA8KVO hívójellel új rádióállomást létesített, a fiataloknak rádiós táborot szervezett. A HG8PUA bajai csomagrádiós csomópontot az általa alapított és haláláig vezetett Hertz Kft. telepítette először, az ő vezetésével hozták létre és üzemeltetik a csávolyi HG8RVD amatőr reléállomást. Részt vett a közszolgálati „Bajai Rádió” megteremtésében – annak egyik társtulajdonosa volt. Már beteg, de töretlen lelki erővel erkölcsileg és anyagilag jelentős mértékben hozzájárult a Türr István Rádióamatőr Egyesület megújulásához.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Balázs Ferenc HA8US

Csőcsipek

A tranzisztor diadalmenetének negyven éve alatt az elektroncsövek lassanként az elektronika legtöbb területéről kiszorultak. Ma már leginkább csak az igen nagy teljesítményű nagyfrekvenciás erősítőkben és a legdrágább HIFI-erősítőkben találjuk meg azokat – no és persze a tv- és monitorképcsövek döntő többsége máig izzókatódos vákuumcső.

Az, hogy például kibernetikai rendszereket – vezérlőberendezéseket, esetleg számítógépeket – építsenek manapság vákuumcsövekkel, éppenszű embernek eszébe sem jut! ...gondolhatnánk. De nem így van! A rádióból, újságokból értesülhettünk arról, hogy az orosz ENERGIA szállítókaként a vezérlőegységeiben vannak elektroncsövek is. Az elektroncsövek ugyanis rendelkeznek olyan előnyökkel, amelyek az elektronika ezen területén is indokolják az alkalmazásukat. (Az űrtechnikában például hatalmas erényük, hogy a kozmikus sugárzás nem teszi működésképtelenné a csöves vezérlőáramköröket, így a Van-Al-len övezetben sem kell pl. pneumatikus logikai rendszerre bízni a rakéta irányítását.)

Igen, de a csövek fűtőtelsítmény-igénye nagy, a rázásállóságuk kisebb a szilárdtest-eszközöknél és még a szubminia-

túr változatok is óriások egy tranzisztorcsiphez képest. Bizony ezek igazak – az általunk ismert, hagyományos csövekre, amelyeknek a fejlesztése a '60-as években gyakorlatilag befejeződött.

A Delfti Műszaki Egyetemen (Hollandia) azonban egy merészen újszerű konstrukcióval rukkoltak elő: a szilíciumcsipen integrálható vákuumcsővel! A szilárdtestfizikában járatosak azonnal ellenvetéssel élhetnek: hiszen a szilícium csak kb. 3000 °C-on, azaz az olvadáspontja fölött hajlandó megfelelő emisszióra, a hagyományos vákuumcsöveknél használt katódbevonatok pedig nem illeszkednének a monolitikus technológiához!

A fejlesztők nem is izzókatóddal, hanem *hidegkatóddal* kívánják megkerülni ezt a problémát. Ehhez azonban tízmillió V/m térerősség előállítása szükséges. Hogy a trióda jellegű struktúra alacsony anódfeszültségen működhessen, rendkívül hegyes, azaz igen kis (néhány tized μm^2 felületű) katódtűt kell kiképezni, amit speciális litográfiai és maratási műveletekkel lehet kialakítani a csipen.

A rácst a csúcson fölé néhány tized μm -rel elhelyezkedő gyűrű, az anódot pedig e fölé kb. 1 μm -re levő tömör „fedlap” ké-

pezi. Valószínűleg mindkét elektróda erősen szennyezett epitaxiális réteg, a két válaszító réteg pedig szilíciumoxid. Végső soron tehát a struktúra síktriódához hasonlít, amelynek imponálóan kicsinyek a méretei: a henger alakú üreg 1,5 μm átmérőjű és 2 μm magasságú. Ez gyakorlatilag akkora, mint egy hagyományos csipen integrált tranzisztor!

A cső kísérleti példányainak anódárama tipikusan 0,1 μA , maximálisan 1 μA lehet. Az anódáram növelése egyetlen csőstruktúrán belül több katódtű kiképezésével lehetséges; akár száz túból álló katód is elképzelhető.

A csövek összekötése a csiptechnológiában szokásos alumíniumrétegekből kialakított vezetőlázzal történik. A csipet nagyvákuumban kell elhelyezni, amihez speciális tokkonstrukciókra lesz szükség.

Ezen merészen újszerű eszközről igen kedvező jellemzők várhatók el: a kozmikus sugárzásra és egyéb radioaktív sugárzásokra érzéketlenek, a külső mechanikai hatásokkal szemben ellenállóak, rendkívül nagy sebességűek és a bipoláris csipekhez hasonló teljesítményfelvételűek lesznek.

– Pá –