

Ismerkedés az ICAP/4 áramkörszimulátorral 2.

Takács Zoltán főiskolai hallgató

A múlt hónapban kezdett cikkben megismerkedhettünk az ICAP/4 alapjaival. Megtutuk milyen négy alprogramból áll. Milyen egyszerűen tudunk tranzienst analízist végezni, azaz időbeli jeleket mérni az áramkör különböző pontjain. Az ICAP további tulajdonságainak megismeréséhez nézzünk meg egy újabb kapcsolást!

Az 1998-as Rádiótechnika évkönyvben a 206. oldalon található egy Wien-hidas lyukszűrő kapcsolás (1. ábra). Célunk az áramkör kimeneti jelének felrajzoltatása az ICAP-pel Bode diagramon. Először megrajzoljuk a kapcsolási rajzot. Az ellenállásokat R , a kondenzátorokat C , a feszültségforrásokat V betű leütésével helyezzük el. A W (wire) betű lenyomásával áttérünk huzalozási üzemmódba, összekötjük az alkatrészeket. Y lenyomásával elhelyezzük a mérőpontot a kimeneten. A tranzisztort az ICAP/4 programhoz tartozó, bővíthető modellkönyvtárból hívjuk be. Ha ez megvolt, akkor rákattintunk az egyes elemekre és ekkor megjelennek azok címkéi. Ez után beírjuk az elemek értékét, és ha akarjuk a címkéjüket a kapcsolási rajzon meg is jeleníthetjük. Kondenzátoroknál U jelenti a μ -t és automatikusan faradban. Ellenállásoknál K , $k\Omega$ -ot jelent. A mérőpont címkéjének kitöltésekor nevet adhatunk a mérőpontnak (a mi esetünkben a neve KIMENET), majd benyomjuk az AC gombot ezzel jelezve az ICAP/4-nek, hogy frekvenciatartományban szeretnénk vizsgálni. Egy dolog van csak hátra, a vezérlő utasítás. Ezt az EDIT CONTROLS parancsvezérlőben kell megadni.

A frekvenciatartományban szeretnénk vizsgálni, ezért egy új utasítással ismerkedünk meg:

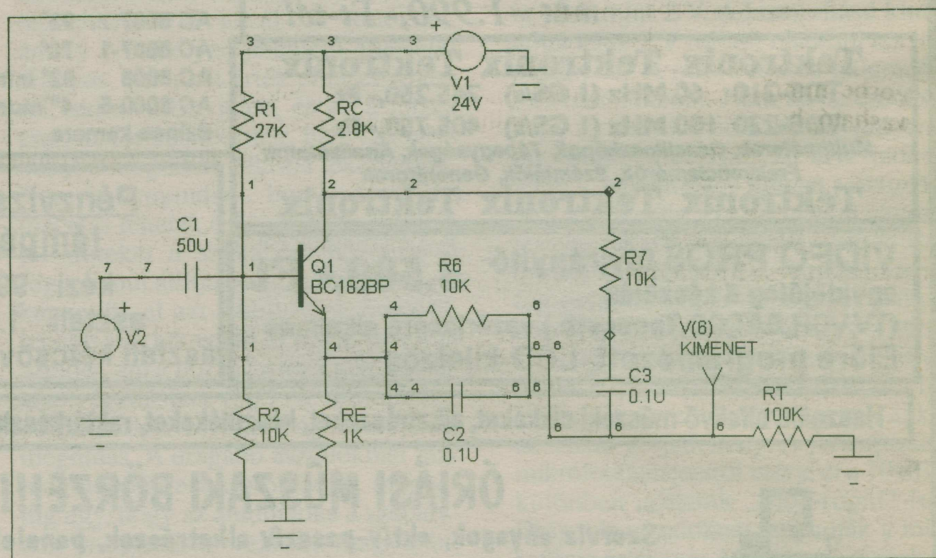
.AC DEC 300 30HZ 600HZ

A .AC vezérlőutasítás nem jelent mást, mint hogy frekvenciatartományú analízist szeretnénk. A frekvenciatengely DEC dekadikus legyen (lehet OCT oktális vagy LIN lineáris). Meg kell adnunk, hogy hány mérőpont legyen egy dekádon belül, esetünkben ez 300. Ezen kívül, már csak a kezdeti és a végfrekvenciát kell megadni, most 30 Hz, illetve 600 Hz. Tehát frekven-

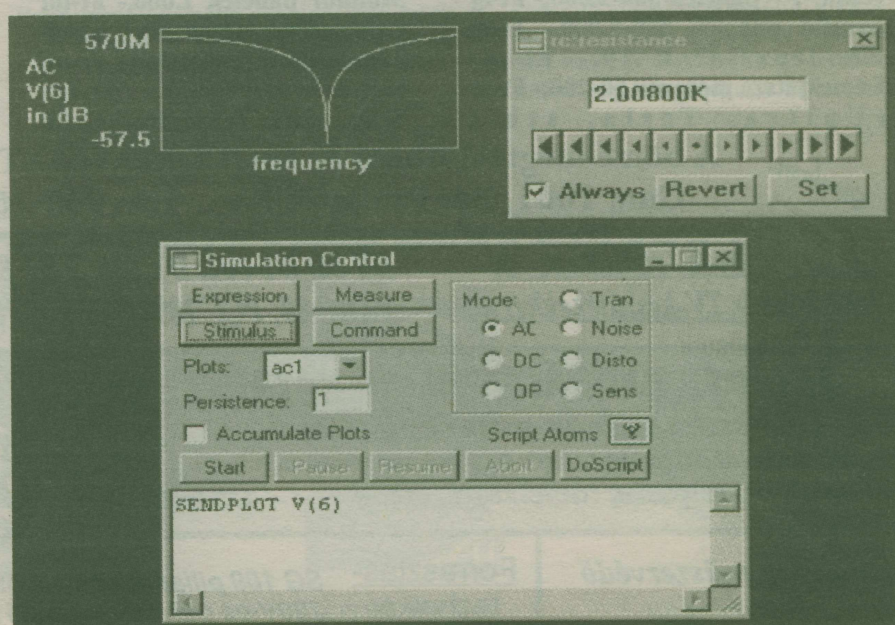
ciatartományban szeretnénk vizsgálni, a koordináta tengelyek beosztása dekadikus legyen, egy dekádon belül 300 pontot kell felvenni 30 Hz és 600 Hz között.

Most már indíthatjuk a szimulációt és kirajzolódik az áramkör frekvenciamenete. A leszívás mértéke azonban, adott $f=1/(2\pi RC)$ frekvencián, az R_c ellenállás értékétől függ. A szimulátorban (2. ábra) a STIMULUS gomb

megnyomásával adott alkatrészek adott paraméterértékei pásztázhatók. Kiválasztjuk az R_c ellenállást, ezen belül az ellenállás értékét a megjelenő kis ablakban változtatjuk, majd a SET gomb megnyomásával már a változtatott értékkel szimulál az ICAP/4. Ha még az ALWAYS lehetőséget is bejelöljük, akkor minden egyes ellenállás-érték-változtatásnál automatikus szimuláció történik. A kis kék ábrát



1. ábra

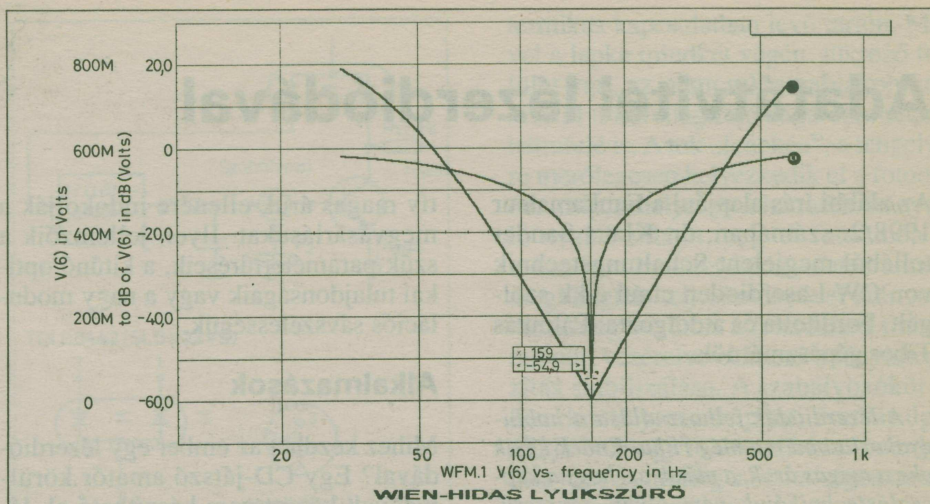


2. ábra

figyelve a sorozatos szimulációk után kiderül, hogy $R_c=2,008\text{ k}\Omega$ esetén lesz a legnagyobb a leszívás mértéke.

Ezt a rajzot szeretnénk pontosabban kiértékelni. Ezért elküldjük a negyedik alprogramnak, a SCOPE-nak. Az ábra-küldést a SIMULATION CONTROL ablak alján lévő kis üres részre beírt SENDPLOT V(6) paranccsal tehetjük meg. Ekkor átlépve a kiértékelőbe meg-nézhetjük a görbét, amelynek Y-tengelyén a feszültség, X-tengelyén a frekvencia olvasható le dekádikus lép-tékben (3. ábra). A CALCULA-TOR/FUNCTIONS/L TO DB menü parancsával a görbét Bode diagrammá rajzoltathatjuk át. Az eredménygörbe mindig 0 jelzésű. A CALCULA-TOR/MEASUREMENTS/<MIN pa-ranccsal megmérhetjük a görbe minimumát. Ez bekerül a jobboldalon fent lévő akkumulátorba. A baloldali kurzort bekapcsolva, a kurzor címké-jén lévő > jelre kattintva a kurzor a görbe minimumára ugrik. Most kiol-vasható, hogy a $-54,884\text{ dB}$ -es mini-mum $f=158,655\text{ Hz}$ -nél van. A valós értéktől történő eltérés (0,5 Hz) sok mindenből adódhat.

Az ICAP/4 egy alkatrész esetén sok paramétert vesz figyelembe. Csak tran-



3. ábra

ziszor esetében 44 paraméterrel számol, a hőmérséklettől kezdve a B-C átmeneti szí-várgási szaturációs áramon keresztül sok mindennel. Mindezt azért, hogy minél pontosabban szimulálja a valóságot. Ter-mészetesen az alkatrészek egyes paramé-tei kis mértékben szórnak. Ezért nem találhatunk például két teljesen ugyan-olyan viselkedésű tranzisztort sem. Az ICAP adott alkatrészeknél átlagos alapbe-

állításokkal dolgozik, amelyek meg-változtathatók ugyan, de ez felesleges. A szimulátor így is eléggé pontos képet fest az áramkör működéséről.

További információk:
ChipCAD Kft. Tel: 270-7680
www.chipcad.hu

(Folytatjuk)

chipCAD
DISTRIBUTION

ICAP/4
kezdő, haladó és
professzionális
szintre!

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

Áramkörszimuláció

- ◆ **ICAP/4Start** 2 900Ft
- kezdőcsomag magyar könyvvel
(15 alkatrészes áramkörméret, 75 elemű általános könyvtár)
- ◆ **ICAP/4Rx** 229 000Ft
- kevert analóg/digitális szimuláció
(korlátlan áramkörméret, több mint 2000 elemű könyvtár)
- ◆ **ICAP/4Windows** 524 000Ft
- professzionális analóg/digitális szimuláció
(korlátlan áramkörméret, több mint 10000 elemű könyvtár)

Az árak az áfát nem tartalmazzák.

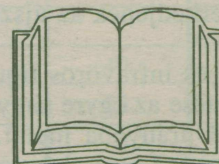


KEDVEZMÉNNYEL » A MAGYAR RÁDIÓZÁS HŐSKORA « c. könyvsorozat köteteit ajánljuk

Érsek János HA2MP
**Rövidhullámú
amatőr rádiózás**
A kezdetektől 1944-ig
280 oldal, 350 Ft
Sugár Gusztáv
**A néprádiótól
a műholdas televízióig**
300 oldal, 350 Ft

Sugár Gusztáv
Megszólal a rádió
300 oldal, 350 Ft
Randé - Sebestyén
Azok a rádiós évtizedek...
200 oldal, 450 Ft
Heckenast - Horváth
A stúdiók világa
236 oldal, 450 Ft

Molnár - Jovitz
Rádiósok könyve
(reprint, 1933-ból)
430 oldal, 450 Ft
Koreny - Heckenast - Polgár
**A Magyar Televízió
története a kezdetektől
napjainkig**
148 oldal, 450 Ft



AD KIADÓ

Az Ajtósi Dürer Kiadó gondozásában megjelent kötetek megvásárolhatók, postai utánvétellel (csomagolás+postaköltség felszámításával) megrendelhetők a **Rádiótechnika szerkesztőségénél**. Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54. ● ☒ Budapest, Pf. 603. H-1374 ● ☎ 217-0262