

Könnyen, gyorsan és olcsón

Ismerkedés az ICAP/4 áramkörszimulátorral 5.

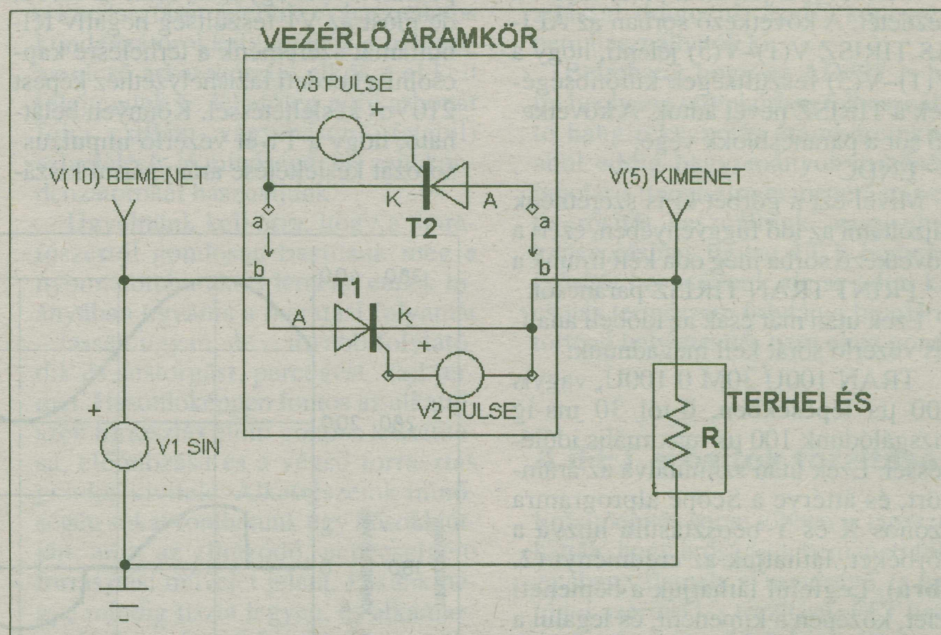
Takács Zoltán főiskolai hallgató, zoltant@freemail.c3.hu

*Kedves olvasóink!
Sorozatunk előző része
a június havi számunkban jelent meg.*

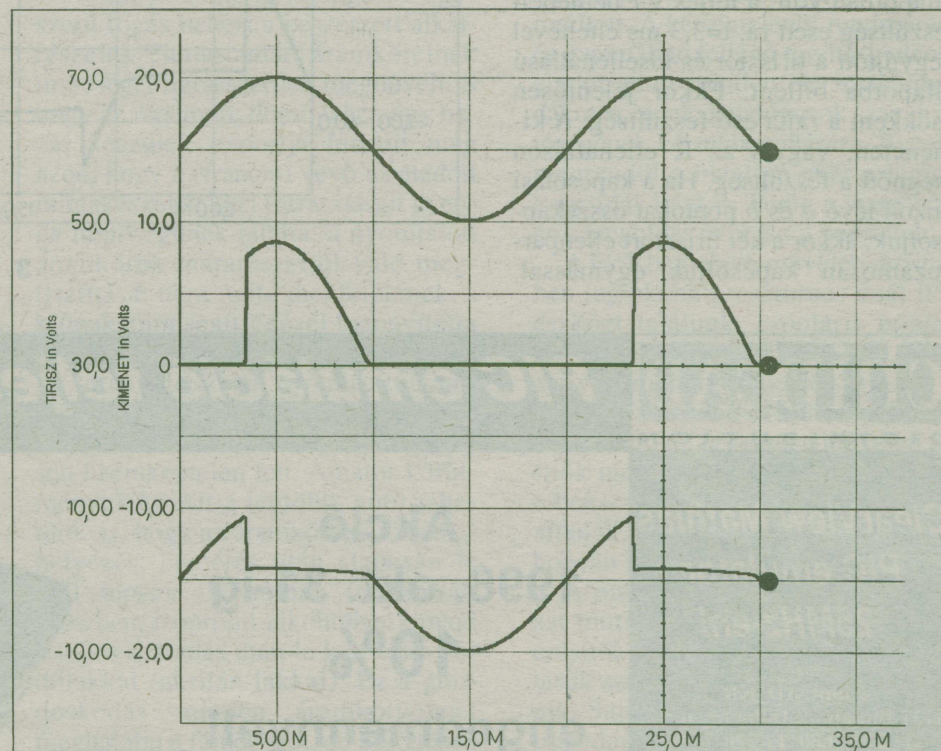
Ebben a részben az ICAP segítségével megvizsgáljuk egy egyszerű tirisztoros vezérlőáramkör működését. Az ICAP-pal megrajzolt áramkör az 1. ábrán látható. Egyelőre csak a T1 tirisztort rajzoljuk be az áramkörbe. A V1 generátor 10 V amplitúdójú és 50 Hz frekvenciájú szinuszos jelet állít elő (V1). A terhelés az egyszerűség miatt legyen egy valós ellenállás. A tirisztorokat túlnyomórészt mint érintkező nélküli kapcsoló illetve vezérelhető egyenirányító gyanánt használják. Ha a tirisztor vezérlő bemenetére a V2 forráson keresztül megfelelő jelet adunk, akkor a tirisztor nagyellenállású állapotból kisellenállású állapotba jut. Ha a jelet periodikusan, $V1=0$ pont fázisához képest, adott fázishelyzetben adjuk a vezérlőbemenetre, akkor a tirisztor periodikusan, a vezérlő jel által meghatározott időpillanatban billen át egy perióduson belül a kis ellenállású állapotba. A tirisztor átbillenési pillanatát megadhatjuk a vezérlő impulzus késleltetési idejével vagy a fázisszögével. Ennek megfelelően nevezik gyújtási időpontnak vagy gyújtásszögnek. Állítsunk be $\alpha=60^\circ$ -os gyújtásszöget a V2 generátor segítségével! A V2 generátorral impulzussoorozatot kell előállítanunk. Az ICAP-ban az impulzusgenerátor általános vezérlő sora:

PULSE [feszültség-kezdőérték] [feszültség-végérték] [késleltetési idő] [felfutási idő] [lefutási idő] [impulzusszélesség] [periódusidő].

A feszültség kezdőértéke legyen 0 V, a végérték (az impulzus amplitúdója) 1 V. A késleltetési időt a 60° -os gyújtásszög szabja meg. A periódusidő 50 Hz-nél 20 ms, ami 360° -nak felel meg. Mivel a beállítandó gyújtási szög $1/6$ -a a teljes periódusnak, ehhez 3,3 ms késleltetés tartozik. Az impulzus felfutási és a lefutási ideje legyen 1 μ s, az impulzus szélessége legyen 2 ms, a periódusidő pedig a V1 generá-



1. ábra



2. ábra

toréval megegyezően 20 ms. A label címkebe beírt generátor vezérlő sor:

PULSE 0 1 0.0033 1u 1u 0.002 0.02

A bemeneten és a kimeneten helyezzünk el egy-egy mérőpontot! Az ICAP-ben a lehelyezett mérőpontok automatikusan a földhöz viszonyítva rajzolják ki a szimulált feszültségértékeket. Mivel a két mérőpont közötti tirisztorfeszültséget (V1-V5) is szeretnénk vizsgálni, ezt az Edit Controls ablakban kell megadnunk.

.CONTROL jelenti a parancsblokk kezdetét. A következő sorban az ALIAS TIRISZ V(1)-V(5) jelenti, hogy a V(1)-V(5) feszültségek különbségének a TIRISZ nevet adtuk. A következő sor a parancsblokk vége:

.ENDC

Mivel ezt a görbét ki is szeretnénk rajzoltatni az idő függvényében, ezért a következő sorba még oda kell írunk a

.PRINT TRAN TIRISZ parancsot.

Ezek után már csak az időbeli analízis vezérlő sorát kell megadnunk:

.TRAN 100U 30M 0 100U, vagyis 100 µs lépésekben, 0-tól 30 ms-ig vizsgálódunk 100 µs maximális időlépéssel. Ezek után szimulálva az áramkört, és áttérve a Scope alprogramra azonos X és Y beosztásra hozva a görbéket, láthatjuk az eredményt (2. ábra). Legfelül láthatjuk a bemeneti jelet, középen a kimenetét, és legalul a tirisztor feszültségét.

Elemezzük mi is történt! A bekapcsoláskor a tirisztor nagyellenállású állapotban volt, a teljes V1 bemeneti feszültség esett rá, $t=3,3$ ms elteltével begyűjtött a tirisztor és kisellenállású állapotba billent. Ekkor jelentősen csökkent a rajta eső feszültség. A kimeneten, vagyis az R ellenálláson megnőtt a feszültség. Ha a kapcsolási rajzon lévő a és b pontokat összekapcsoljuk, akkor a két tirisztort ellenpárhuzamosan kapcsoljuk egymással.

Van olyan félvezető kapcsolóeszköz, amelynek működése szimulálható két ellenpárhuzamosan kapcsolt, azonos vezérlésű tirisztor működésével. A szimmetrikus tirisztor gyári elnevezése szimisztor vagy triak. A triak kapcsolástechnikai szempontból nem egyenértékű két ellenpárhuzamos tirisztorral, mert a tirisztorokat külön-külön is vezérelhetjük.

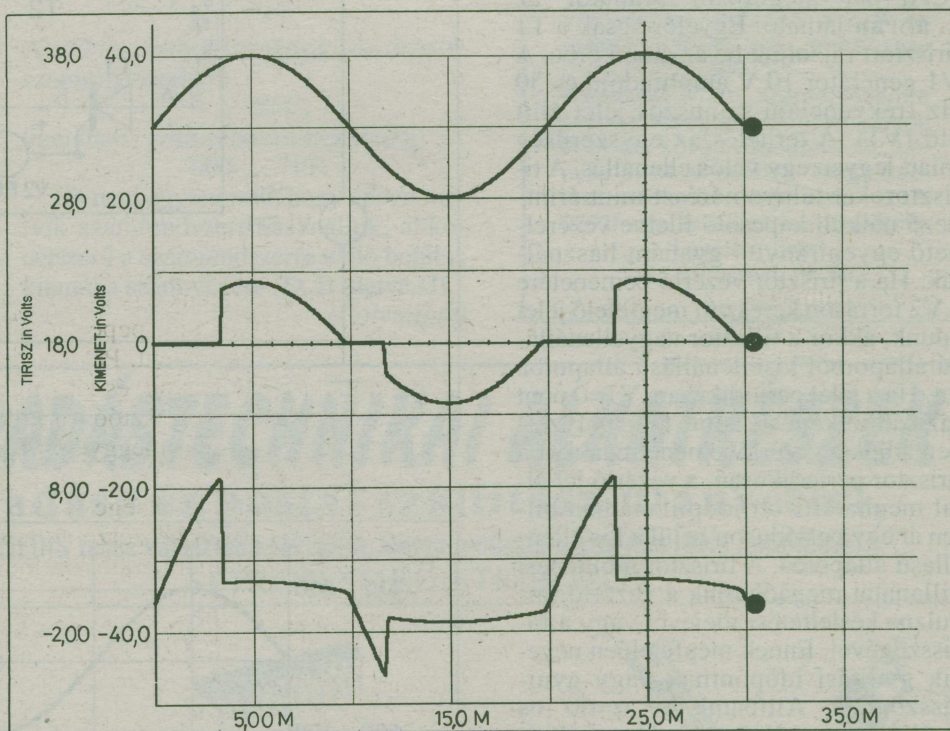
Most is azt tesszük, a T2-es tirisztort a V3 forrással vezéreljük. Az impulzussorozat ugyanaz, mint az előbb, de most az V1 feszültség negatív félhullámát szeretnénk a terhelésre kapcsolni a kezdeti fázishelyezethez képest 210°-os késleltetéssel. Könnyen belátható, hogy a T1-et vezérlő impulzussorozat késleltetése aránypárral kiszá-

mítható: $360^\circ/210^\circ=20$ ms/t, ebből $t=11,6$ ms.

Szimulálva és az eredményeket a Scope alprogramban megvizsgálva, a görbék a 3. ábrán láthatók. Legfelül láthatjuk ismét a bemeneti jelet, középen a kimenetét, és legalul a tirisztor feszültségét. Jól látható a negatív félhullámban 210°-nál lévő vágás. Tehát a második félperiódusban 30° után vág az áramkör.

A fentiek jól illusztrálják, hogy egy alapáramkör módosításával miként juthatunk el a bonyolultabb áramkörökhöz. Az ICAP/4-gyel bármilyen erősáramú elektronikai áramkör könnyen szimulálható.

(Folytatjuk)



3. ábra

chipCAD
DISTRIBUTION

ClearView Mathias
PIC emulátor
25MHz-en!

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

PIC emuláció teljes sebességgel

Akció
1998. okt. 31-ig
10%
engedménnyel!

