

# Funkcionális egységek 9.

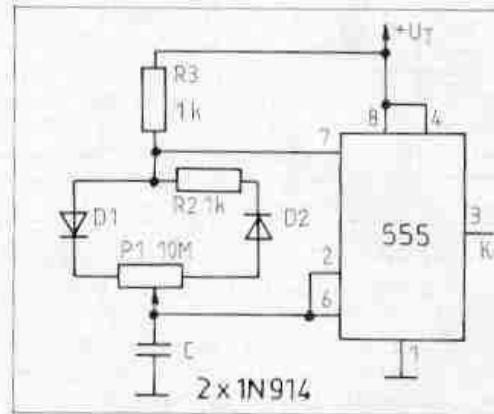
Sipos Gyula okl. IC szakmérnök, EMG

## Időzítők

Az 555-ös időzítő tulajdonságait kis ötletességgel, külső elemek beiktatásával szinte kényünk-kedvünk szerint módosíthatjuk. Az 1. ábrán az áramkör olyan módosítását láthatjuk, amely segítségével a kimeneti négyszögimpulzus jel-szünet arányát szélsőséges esetben akár 1000:1 értékre is választhatjuk. Az időzítő kondenzátor töltését és kisülését két dióda segítségével szétválasztva csupán a diódák, továbbá a komparátorok tulajdonságai korlátozzák a szélsőséges beállításokat.

Bekapcsoláskor a kondenzátor az  $R_4-D_1-P_1$  útvonalon töltődik. Elérve a billenési szintet, megindul a visszafutás. A kisütés során a 7. láb közel zérus feszültségen van, így a kisütés az  $R_3-D_2-P_2$  útvonalon történik;  $D_1$  le van zárva (töltéskor viszont  $D_2$  van lezárva). Ha most  $P_1=P_2=10\text{ M}\Omega$  és  $R_3=R_4=1\text{ k}\Omega$ , akkor éppen  $10^4$  viszonyszámot kapunk.

A 2. ábrán az előbbihez hasonló kapcsolást látunk, de a kettő közti lényeges különbséget kell kiemelnünk. Amíg az 1. ábra kapcsolásában közvetlenül és döntően változik a működési frekvencia bármelyik elem változtatásával ( $P_1$  és  $P_2$  értékei fordítottan arányosak a működési frekvenciával), a 2. ábra kapcsolása esetén mindössze a jel-szünet arány változik, a működési frekvencia lényegtelen változása mellett. Az ábra szerinti értékek mellett a kimenőjel periódusidején belül az IGEN szint a periódusidő 0,01%-ától a 99,99%-áig változhat a  $P_1$  beállításának függvényében.



2. ábra. Impulzusgenerátor 555-ös időzítővel. A kitöltési tényező változtatásával a frekvencia gyakorlatilag nem változik

Mindkét kapcsolás esetén a szokásos képletekkel nem számíthatók ki a periódusidők, mivel a két nyitott dióda mind a töltés, mind a kisütés idejét befolyásolja. Astabil üzemmódban, 15 V-os tápfeszültségnél a periódusidő  $T \approx 0,76 RC$ , míg 5 V-os tápfeszültségnél a periódusidő  $T \approx 1,4 RC$ . Látható, hogy a konvencionális astabil kapcsoláshoz képest a tápfeszültségváltozás sokkal erősebben beleszól a kimeneti jel periódusidejébe, frekvenciájába. Ez esetleg egy adott alkalmazásban hátrányos is lehet.

Ismeretes, hogy a szokásos astabil kapcsolásban az időzítő kondenzátor töltése két, kisütése azonban csupán egy ellenálláson keresztül történik. Ez természetesen azt vonja maga után, hogy a töltés és a kisütés időállandója elvileg sem lehet azonos, a kisütés mindig rövidebb. A 3. ábrán látható módosítással azonban pontosan 50%-os kitöltési tényezőjű négyszögjel-sorozatot kaphatunk a kimeneten tetszőleges frekvenciatartományban, sőt a frekvencia megváltoztatásakor is.

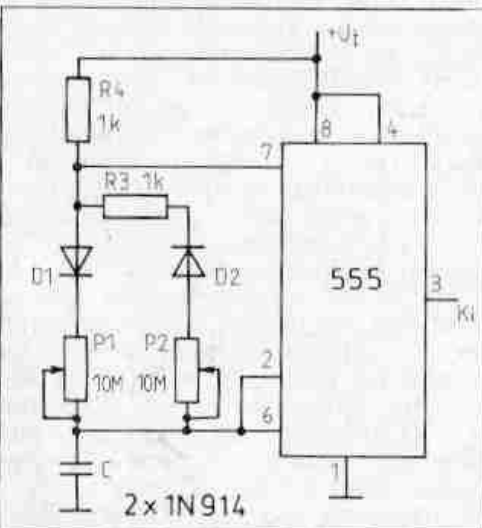
Az időzítő kondenzátor töltése az  $R_1$  ellenálláson keresztül, továbbá a leültetett  $T_1$  tranzisztoron át történik. A töltési periódus során ugyanis a tranzisztor a kb.  $1-2\text{ k}\Omega$ -os  $R_2$  ellenállás segítségével leültetésbe van vezérelve. A 7. láb alacsony feszültségű állapotában (visszafutás) a tranzisztor le van zárva, viszont a  $D_1$  dióda nyitott állapotú. Ekkor a kisütés (a töltéshez hasonlóan) az  $R_1$  ellenálláson keresztül történik. Mind a töltéskor, mind a kisütéskor egy pn-átmenet van sorba kötve az  $R_1$  ellenállással. Míg töltéskor ez egy leültetett állapotú tranzisztor, kisütéskor egy nyitott dióda. Célszerű a két eszközt

ezekben az üzemiállapotokban közel azonos feszültségesésre választani. Így pl. egy jól leültetett kapcsolótranszisztorhoz célszerű kis nyitófeszültségű germánium vagy Schottky-dióda alkalmazása.

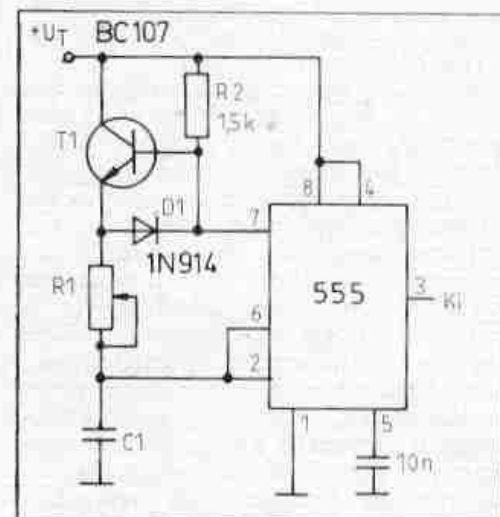
Gyakran fordul elő, hogy az egyetlen tápfeszültséggel rendelkező kapcsolásunk (erősítőnk stb.) egy adott pozíciójában műveleti erősítőfélét, komparátort, vagy hasonló, jellegzetesen kétteljes táplálású eszközt kellene alkalmaznunk. Ilyenkor – különösen, ha előzőleg nem számítottunk ilyen igényre – váratlanul ér minket a dolog és rendszerint hagyományos módon már meg sem tudjuk oldani. Pl. egy már kész elektronikába kell utólag valami hővitést eszközölnünk és a meglévő tápegységet nem módosíthatjuk.

A 4. ábra kapcsolása egy ilyen problémakörre ad olcsó és szellemes megoldást. Az 555-ös időzítő astabil kapcsolásban üzemel. Kimenetén közel szimmetrikus négyszögjel-sorozat jelenik meg, kb. tápfeszültségnyi amplitúddal. Midőn az időzítő kimenete a pozitívba haladó élt állítja elő, a  $C_2$  (és  $C_4$ ) kondenzátor feltöltődik a  $D_1$  diódán keresztül közel a tápfeszültség értékére. A  $D_2$  ekkor zárva van. Mikor az időzítő a negatívba haladó élt állítja elő,  $D_1$  lezár, viszont a  $C_2$  kondenzátor töltésének jelentős hányada a nyitott  $D_2$  diódán keresztül átfolyik a  $C_3$  kondenzátorba.

A következő billenés után a  $C_1$  kondenzátor feltöltődik a  $C_3$  és a  $D_2$  útján, kb. kétszeres telepfeszültségre. A következő negatív periódusban azután ez a kétszeres telepfeszültség a  $D_1$ -en keresztül feltölti a kimeneti  $C_5$  kondenzátort. Az időzítő kime-



1. ábra. Szabályozható kitöltési tényezőjű impulzusgenerátor 555-ös időzítővel



3. ábra. 50%-os kitöltési tényezőjű impulzusgenerátor