

Tehát a „+” bemenetre adott jelet az erősítő erősíti, de nem invertálja.

A komparátorok olyan áramköri elrendezések, ahol a műveleti erősítőt az U_{Kimin} és U_{Kimax} kivezélés határig vezéreljük. A legegyszerűbb komparátor esetében az erősítő maximális (elvileg végtelen nagy, azaz nyílthurkú) erősítéssel dolgozik. A neminvertáló bemenetére kapcsoljuk az U_{R} referencia feszültséget, míg az invertáló bemenetre az U_{Be} változó jelet. Figyelem: nem azonos a váltakozó, szintén használatos kifejezéssel! Amennyiben $U_{\text{Be}} < U_{\text{R}}$, akkor a nagy nyílthurkú erősítés miatt a kimenet az $U_{\text{Ki}} = U_{\text{Kimax}}$ értékre ugrik. Ugyanígy ha $U_{\text{Be}} > U_{\text{R}}$, akkor $U_{\text{Ki}} = U_{\text{Kimin}}$ értékű lesz. (Ha bemenetek felcseréljük, akkor a kimenet előjelet vált.) Az elvileg végtelen nagy erősítés miatt (s ez a gyakorlatban $10^5 \dots 10^6$ -on nagyságrendet jelenthet) már igen kis feszültségkülönbség hatására működik a kimenet átbilencése. Így nevéhez hasonlóan (lat. comparo = összehasonlítani) áramkörünk kiválóan alkalmas két feszültség pontos összehasonlítására. A továbbiakban tehát kis készülékünk ezen elvek mentén működik.

A kapcsolás

„Hangos” időzítőnk kapcsolási rajzát az **1. ábrán** láthatjuk. Azt már [1]-ben megállapítottuk, hogy egy időzítő áramkörnél elegendő pl. egy kondenzátor töltési folyamatát egy küszöbdektorkkal „figyelni”. Akkor még nem mondtuk ki, de most már tudjuk, hogy a komparátor ebben az értelemben a küszöbdektor. Ennek értelmében az ICa „+” bemenetén egy változtatható (P2) referencia feszültséget hozunk létre, míg az invertáló bemenet az R2, P1, C1 töltőkör feszültségét „látja”. Bekapcsoláskor ez a töltőfeszültség nulláról indul, így $U_{\text{Be}} < U_{\text{R}}$, s az előzőek értelmében az IC/7 kimenete az U_{T} -re ugrik. Ez telítésbe vezérli T1-et, s a kollektor körébe kötött J jelfogó meghúz.

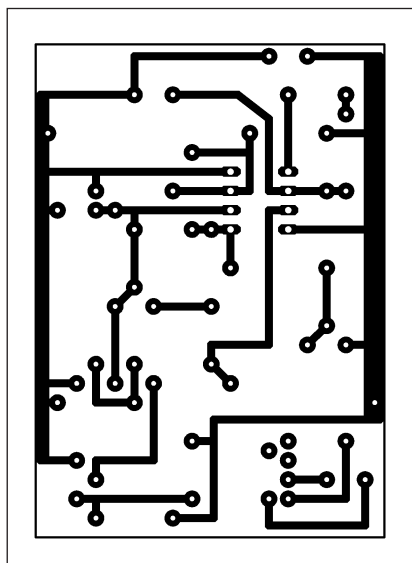
Kondenzátorunk feszültsége pedig az R2, P1 által meghatározott – de nem egyenletes sebességgel – emelkedik. Amikor ez az érték eléri, illetőleg egy kicsivel meghaladja a referenciát, akkor az IC kimenete előjelet vált, a jelfogó elenged. A rajzból az is kitűnik, hogy az így elérhető időzítést két tényező is módosíthatja: egyrészt a töltőkör P1 eleme, másrészt a komparálási küszöb beállíthatósága (P2). (A műveleti erősítő itt szintén nem részletezett tulajdonsága az is, hogy elméletileg végtelen nagy a bemeneti ellenállása, így a kondenzátor töltési folyamatát elvileg nem söntöli.) A rajzi adatokkal az időzítőnk 1...5 min intervallumra készült.

A „de luxe” szolgáltatásunk pedig a relé kikapcsolt állapotát jelző kis hangkeltő egység. Ezt megvalósítandó az LM358-as tokban levő másik műveleti erősítőt használjuk fel. A kapcsolási részlet pedig egy astabil multivibrátor, amelynek tranzisztoros, s egyfajta IC-s (NE555) változatú működésével már [2]-ben megismertkedtünk, mint ahogy annak a lelkét adó folyamattal: a pozitív visszacsatolással is. Jelen esetben újra műveleti erősítős komparátort használunk, de már nem az alapesetet. Most egy, már pozitív visszacsatolással ellátott, ún. hiszteréziszes komparátort ismerünk

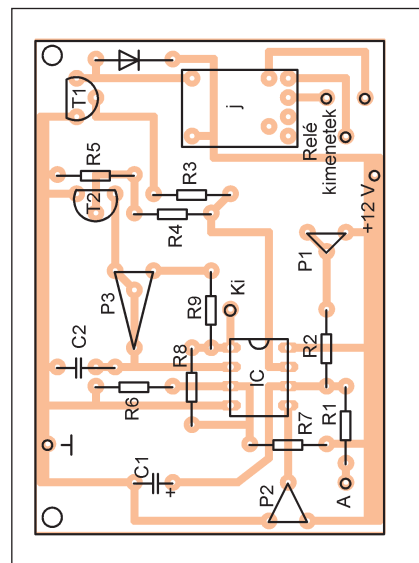
meg, melyet még kiegészítünk egy RC-taggal is (R9, P3, C2). Az így kialakított astabil multivibrátor működését az *RT 2019/3-as számában olvasható „Kanáripar a szilíciumkretreben” c. cikk* olyan érthetően és tömören elemzi, hogy itt értelmetlen lenne ismétlésekbe bocsátkozni. A négyszögjel-oszcillátor frekvenciája P3 segítségével kb. 50...950 Hz között szabályozható. De így ez idáig „önjáró” üzemmű, kényszerkapcsolatba kell hozni az időzítővel. Ezt a feladatot látja el T2, ami kinyit, mikor az ICa kimenete H szintű lesz. Ekkor a nyitott tranzisztor C2-t söntöli, az oszcilláció leáll. Amikor az időzítés letelik (az ICa kimenete „L” szintű lesz) T2 lezár, az oszcilláció elindul. A HF-jel akusztikus megjelenítésére egy kis tokozott piezolapka, a Pz piezozümmer szolgál.

Elkészítés, beállítás

Elektronikánknak egy kis (45 × 65 mm-es) nyomtatott áramköri lapot készítettünk (**2. ábra**), melyhez tartozó beültetési rajzot a **3. ábrán** mutatjuk. A panel beültetés után azonnal üzemkész. A konstrukció pedig megadja azt az örömet is (gyakorta persze gyötrelmet is), melyet az analóg technika a beállítási lehetőségeivel nyújt. Mint utaltunk rá, az időzítést két ponton



2. ábra



3. ábra