

Hangfrekvenciás kapcsoló

Nagymáté Csaba villamosmérnök, nmtecsaba@gmail.com

Felcímünk értelmezéséből két dolog következtethető: egyrészt a *Rádiótechnika Évkönyve 2020* [1] kiadványunkban az e témával foglalkozó közleményben helyet nem kapott részletekkel ismerkedhetünk meg, másrészt a mostani ismertetésünk a majd ott részletezendő gondolatmenet szerves folytatásának tekinthető. Az [1] utolsó fejezetében egy, a kódolt HF kapcsolók „előszobájának” tekintett hangrelét fogunk bemutatni. Előzetes cikkünkben e rész témára adunk egy másik variációt az alábbi áramkör ismertetésével. Az erősáramú oldalra az évkönyv-cikkben csak utalni fogunk, ezúttal lehetőségünk lesz a részleteibe is betekinteni.

A hangfrekvenciás kapcsoló

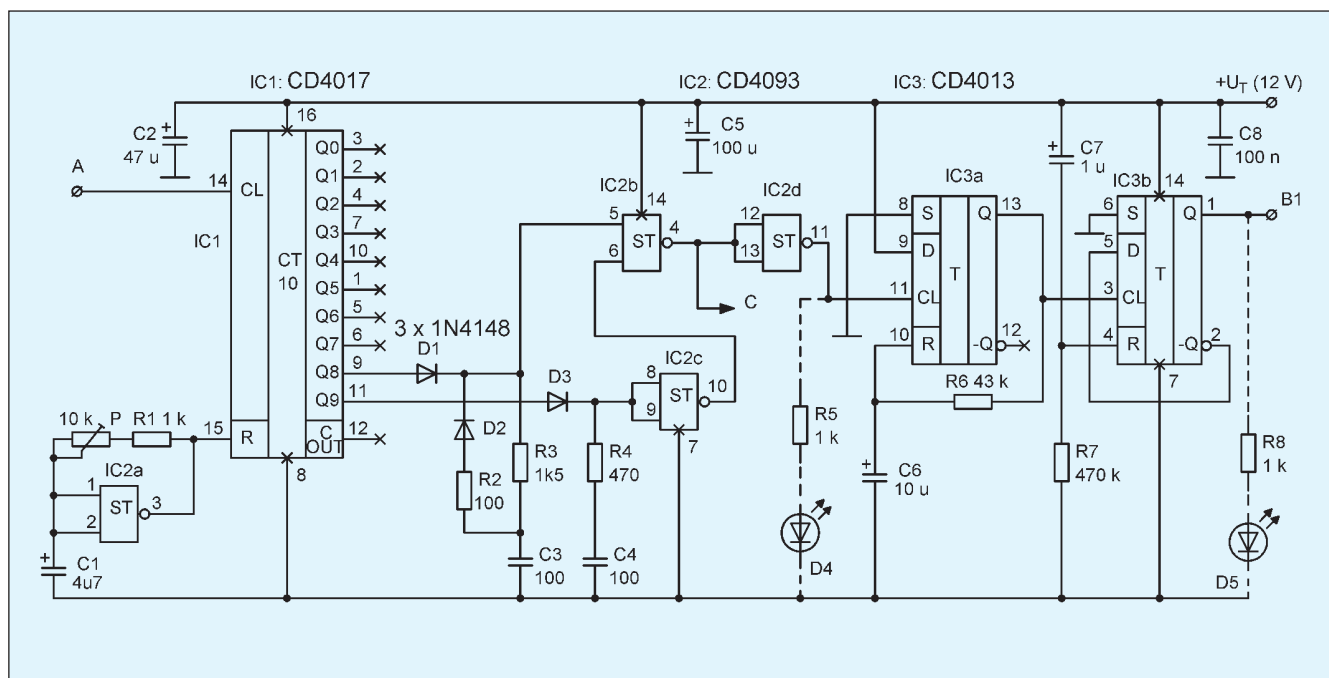
Évkönyvbéli írásunk alapvetően a „szélesebb frekvenciaspektrumú” HF kapcsolókra helyezi a hangsúlyt (tapskapcsolók), de már érintettük a keskenysávú megoldások technikáját is. Ez esetben pedig már szó sincs a tapsjel hatására aktiválódó hangreléről, sokkal szelektívebb működést valósíthatunk meg. Ez a tény pedig zavarmentesebb üzemet tesz lehetővé, amelynek hozadéka lehet a lényegesen megnövekedett hatótávolság. Ez utóbbi megállapításunk bizonyítéka, hogy kapcsolásunk egy ér-

zékeny bemeneti erősítővel akár 50 m-re is aktiválódik a bekapcsolt hangjel hatására. (Az persze más kérdés, hogy milyen eszköz is szolgáltatja ezt a hangjelet, hogy hatásos legyen ekkora távolságnál is. Erről szintén [1]-ben olvashatunk.)

De nézzük az 1. ábra elvi rajzát, ami [2] ötletének továbbgondolása révén született! Előzetesen megjegyezzük, hogy szakítottunk évkönyvbéli vezérlvünkkel, miszerint legfeljebb csak két integrált áramkört fogunk használni. Az áramköri struktúra pedig hasonlatosnak tűnik az ottani 29. ábrához,

amennyiben itt is egy kvázi „digitális szűrő” a működés alapja. Míg ott egy bináris számlálóval dolgoztunk, jelen esetben kapcsolásunk lelkét a CD4017-es (IC1) dekádszámláló integrált áramkör adja.

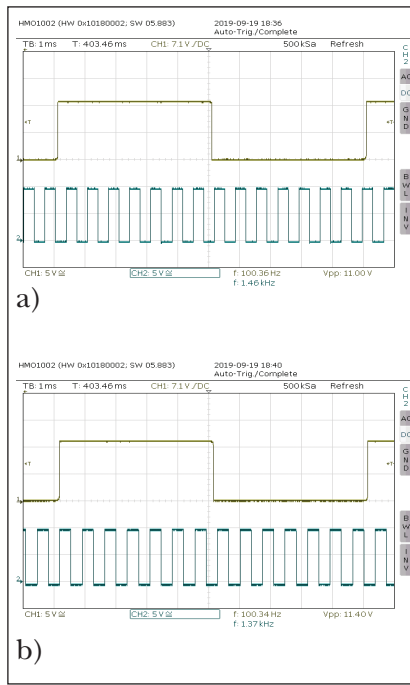
Kapcsolásunk működése az „A” pontról indul, azaz nem ábrázoltunk bejövő (fogadó) erősítőt. Úgy véljük, hogy a forrásunkban meglehetősen sokféle változatot mutattunk be, így szükségtelen ismétlésekbe bocsátkozni. A moduláris elv itt is érvényesül, bátran válasszunk közülük! (A felcímünknek is lehet téve pedig ajánljuk még [3]



1. ábra

megoldását is.) A lényeg pedig az, hogy a tok órajel-bemenetén (14.) előálljon a CMOS szintű (esetleg formált) bemenőfrekvencia. Megoldásunk mellett szól még az is, hogy egységünket lehessen vezetett jellel is vezérelni. A számláló Reset bemenete (15.) nem fixen rögzített, azt az IC2/a-ból kialakított astabil jelkeltő vezérli. Ennek frekvenciája kb. 25...250 Hz között a P trimmer segítségével változtatható. Ez a momentum szintén hasonlatos a bináris számlálós megoldáshoz, azaz a számláló áramkör „felbecsüli”, hogy a bejövő jel egy bizonyos frekvenciartományon belül van-e?

A számláló mérési ciklusa a resetjelhez kötött. Feltételezzük, hogy hangkapcsolónk „hallja” azt a frekvenciát amire (P-vel) hangolva van. Ekkor IC2/a minden kilencedik bejövő impulzusnál reteszeli a számlálót, s új mérési ciklus kezdődik. Ez azt jelenti, hogy IC1 Q0-Q8 kimenetei rendre aktiválódnak. (lásd a CD4017 működését!) Azonban ha kevesebb bejövő impulzust (frekvenciát) lát, míg 9-ig el tudna számolni, így Q9-nél kevesebb kimenet válik H szintűvé. Fordítva pedig, ha túl nagy a bejövő frekvencia (persze a resetjel ciklusához képest), akkor a számláló túlcsoordul, mind a 10. kimenet H szintű lesz. Ezt az „információt” a számláló követő dekódoló áramkör teszi számunkra



2. ábra

használhatóvá. Azt kell tehát megkülönböztetni, hogy a bejövő jel az IC1 kimeneteit Q0-Q8-ig aktiválja, illetőleg Q0-tól < Q8, vagy Q0-tól > Q8 a H szintű kimenetek sora.

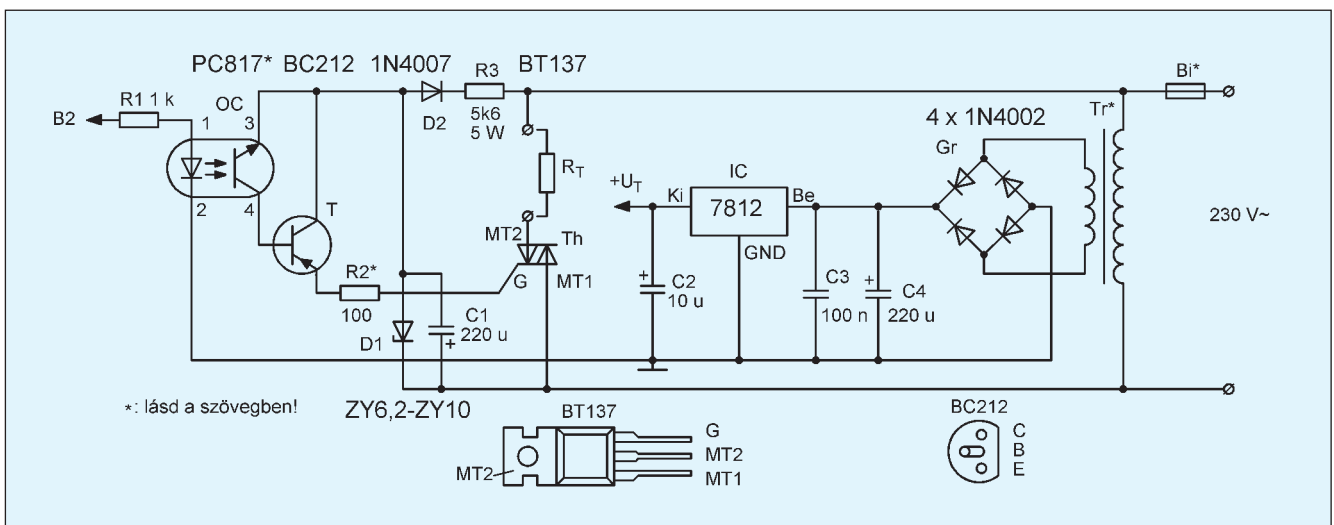
Erre egy egyszerű logikai áramkört használunk, amit IC2/b-d Schmitt-triggeres NAND kapukkal valósítunk meg. A logika az előzőeknek megfelelően a Q8 és a Q9 kimenetet monitorozza. Ezekre egy-egy 100 pF-os (C3, C4) kondenzátor kapcsolódik töltőellenállásokon keresztül. Amikor ez a két „figyelt” kimenet

bináris 1-0 állapotot mutat, akkor az IC2/d 11. kimenete H szintű lesz, és az opcionálisan rákötött LED (D4) világítani fog. Ha azonban 0-0 a „jelzésekép” (alacsony bejövő frekvencia), vagy 1-1 a kimenetek állapota (magas bejövő frekvencia) a LED nem világít. A helyes működéshez azonban szükséges még, hogy a C3 sokkal lassabban érje el a H szintet, mint a C4, és sokkal gyorsabban legyen L szintű. Ezen feltételek teljesüléséről pedig a D2, R2, R3 alkatelmek gondoskodnak.

A logikai egységet a már megszokott (s itt már kötelező) monostabil-bistabil áramköri kombináció követi, amit IC3-mal (CD4013) valósítunk meg. Működésmódját, kísérő szolgáltatását (bekapcsolási nullázás) [1]-ben részletesen taglaljuk majd, itt csak hivatkozunk rá. A végeredmény pedig a tapkapszolókhöz hasonló működés a B1 kimeneten mérve, csak sokkal szűkebb frekvencia-intervallumban.

Elkészítés, beállítás

Az 1. ábra fent taglalt áramköre ugyan központi része a teljes berendezésnek, de önállóan még nem használható. Hiányzik mellette a bemeneten és a kimeneten további egy-egy áramköri modul. Ennélfogva – egyenlőre – nyomtatott áramköri lapot nem kapott, a mintapéldány szerelőpanelen készült el. Ettől füg-



3. ábra