

Álvéletlen generátor, mint digitális zajgenerátor

Gilszki József

Álvéletlen számsorozatot könnyedén állíthatunk elő léptetőregiszterek megfelelő összekapcsolásával, ha bizonyos kimeneteket adott függvény (XNOR, azaz kizáró VAGY) szerint visszacsatolunk a bemenetre. A külföldi szakirodalomban „Linear Feedback Shift Registers” elnevezés alatt találkozhatunk ilyesmivel. Egy ilyen regiszterlánc bármelyik kimenetéről pedig – az itt nem részletezett integráló RC-tag beiktatása után – analóg zajfeszültség vehető le.

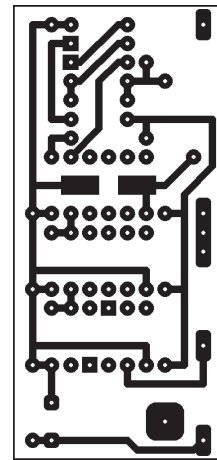
Ilyen rendszer egyetlen csipen integrálva is létezik (pl. MM5837; ebben a 8 lábú tokban 17 bites léptetőregiszteren alapuló álvéletlen generátor van; [1]). Az elv több logikai IC-ből és diszkrét alkatrészekből álló megvalósítása például a [2]-ben is megtalálható, a mi kapcsolásunk pedig az 1. ábrán látható.

A 24 bites regiszterlánc 3 db 74LS164 soros összekapcsolásából áll, amit valójában csak 23 bit-hosszig használunk ki. Az ütemjellet egyszerű invertáló Schmitt-trigger és egy RC-tag (R1, C1) generálja, ahol inverteként az IC1 NAND-kapuk egyik eleme szolgál. A maradék három Schmitt-triggeres NAND-ból és az első léptetőregiszter AND jellegű két bemenetéből kialakítható a szükséges XNOR kapu is.

Az első léptetőregiszter (IC2) Reset-lábára kötött R2, C2 tag feladata a következő. Ha a tápfeszül-

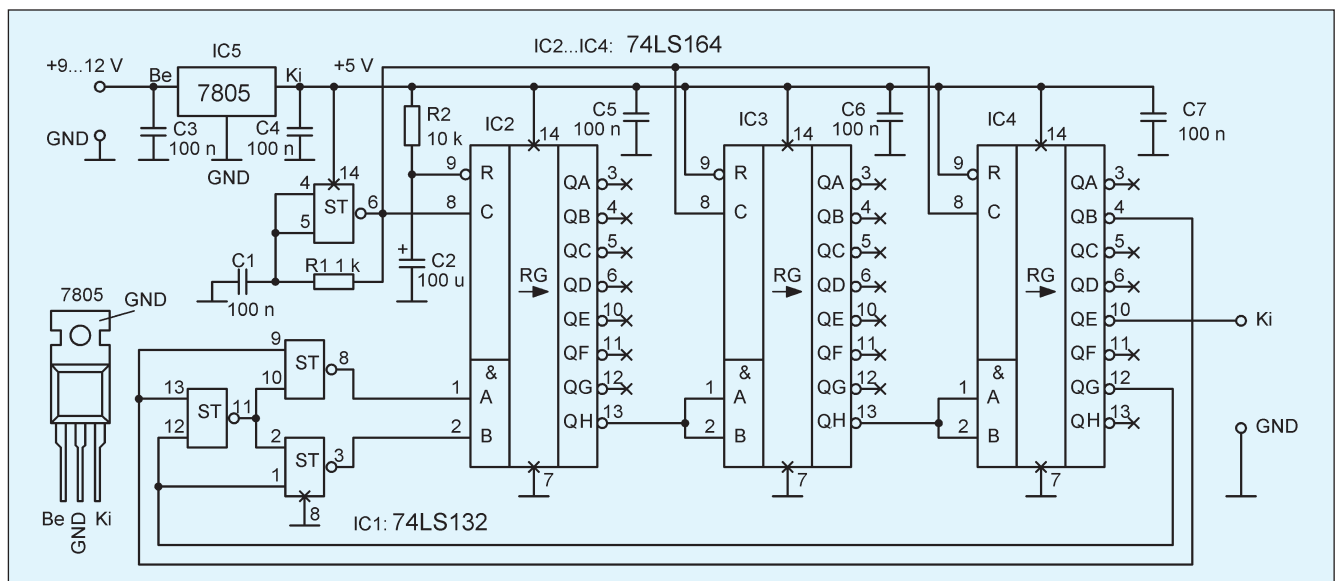
ség rákapcsolása után úgy alakul a helyzet, hogy az összes regiszter csupa 1-et tartalmaz, akkor az 1 XNOR 1 = 1 egyenlőség miatt a generátor nem tud kikerülni a „téli egyes” helyzetből. Ezért legalább egy regisztert célszerű nullázni az elején, utána normál működés közben már nem tud kialakulni az említett állapot. Ha a generátor XNOR helyett XOR kaput tartalmazna, akkor meg elvileg 0-val telítődhetne a regiszterlánc, amit már hiába reszetelnénk.

Az XNOR kapu bemeneteire többféle kimenet-kombinációt is kapcsolhatunk, erről találunk egy táblázatot a [2]-ben (Table 1). Kipróbáltam többféle leágazási pontot, és úgy találtam, hogy a lánc 18. és a 23. kimenete (IC4/4. és 12. láb) adta az optimális visszacsatolást. Ehhez ugyanis elegendő 3 db 8-bites léptetőregiszter, ami még elviselhető. Természetesen építhetünk



2. ábra

egyszerűbbet is, de azt tapasztaltam, hogy a fenténél alacsonyabb sorszámú leágazások adta eredmény hagy maga után kívánni valót. Rövidebb regiszterhossz esetén a kapott zajban jól hallható



1. ábra