

Digitális vezérlésű potenciométerrel működtetett VCO

Diószegi Gyula villamosmérnök, divelex@gmail.com

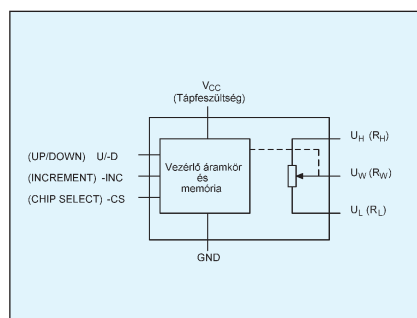
Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán 2019-ben, a Divelex Bt. által megrendezett XXII. Országos Elektronikai Konstruktív Verseny egységes építési- és mérési feladatául szolgált az alább ismertetendő, digitális potenciométerrel feszültségvezérelt oszcillátoráramkör. A kapcsolás fő célja, hogy bemutassa az említett eszköz működését, ill. megmutassa annak egy látványos gyakorlati alkalmazását.

Az áramkör a Dallas Semiconductor által kifejlesztett DS1804-010 típusú digitális vezérlésű potenciométer (Digitally Controlled Potentiometer, a továbbiakban DCP) köré épül. Megjegyezzük, hogy az IC-t változatlan típuszámmal a Dallas Semiconductort felvásárló MAXIM, míg egy ezzel láb- és funkciókompatibilis IC-t X9C103 típusjelzéssel a japán RENESAS gyártja. A „-10” kiterjesztés, ill. a típusmegnevezésben található „103” az ellenálláspálya értékére utal, ami mindkét esetben 10 kohm.

A DCP működése

A leegyszerűsített tömbvázlat (1. ábra) a szemléletesség kedvéért egy hagyományos potenciométert tartalmaz, amely feszültségosztóként vagy változtatható ellenállásként (rheostat; reosztát) egyaránt alkalmazható. Feszültségosztóként történő alkalmazás esetén U_H (high), U_L (low) pontokra kapcsolt feszültség leosztva, az U_L és az U_W (wiper) kivezetések között jelenik meg, nagysága a csúszka állásától függően az alábbi értéket veheti fel:

$$U_H \geq U_W \geq U_L.$$



1. ábra

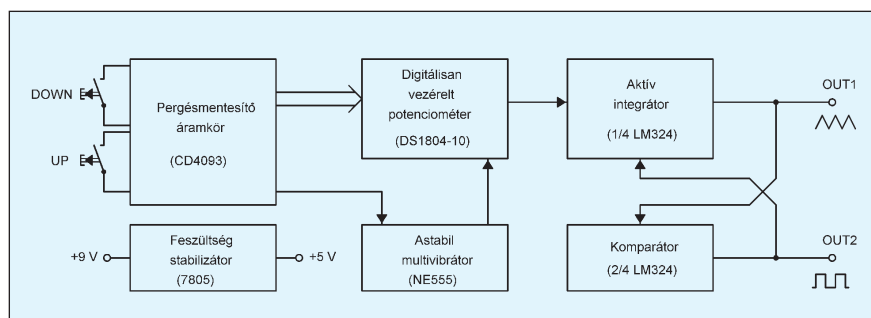
Amint láthatjuk, a csúszka „mozgatását” (szaggatott vonal) egy memóriával is rendelkező vezérlő áramkör végzi, amely a következő bemenetekkel rendelkezik. Az *INCREMENT* bemenetre adott négy-szögjel lefutó élénél (ld. táblázat) az *UP/DOWN* bemenet amennyiben **H** szinten van, a csúszka elmozdul az U_H irányba, míg **L** szint esetén az ellenkező, U_L irányba. Az eszköz kiválasztása a *CHIP SELECT* bemenetre adott alacsony szinttel történik. Amennyiben a táblázat 3. sorában megadott feltételek teljesülnek, úgy a tápfeszültség kikapcsolását követően a csúszka megőrzi a beállított pozíciót, az ehhez rendelt adat egy memóriában (Non-volatile Memory) eltárolódik.

Mivel az eszköz bemeneti jelét a *-INC* bemenetre adott impulzusok száma képezi, ugyanakkor a kimenetén (U_W) egy analóg jel jelenik meg, így az eszköz mint digitál-analóg konverter (DAC) is definiálható. Ezért a korábban, az U_W értéktartományára közölt képlet azzal a megkötéssel érvényes, hogy a kimeneti jel csak diszkrét értékeket vehet fel.

	-CS	-INC	U/D	Működési mód
1	L		H	Csúszka mozgatása felfelé
2	L		L	Csúszka mozgatása lefelé
3		H	X	A csúszka megőrzi pozícióját
4	H	X	X	Az eszköz nincs kiválasztva
5		L	X	A csúszka nem őrzi meg pozícióját

A teljes áramkör működése, tömbvázlat-szinten (2. ábra)

A DCP csúszkája az *UP* (fel, ill. a *DOWN* (le) nyomógomb segítségével „mozgatható” a kívánt irányba. A nyomógombok pergesmentesítését is végző áramkör kimenetén jelennek meg a DCP vezérlőjelei. Bármelyik nyomógomb működtetésekor az – alapállapotban tiltott – astabil multivibrátor működése engedélyezett. A kimenő impulzusok száma egyenesen arányos a nyomógombok működtetésének időtartamával, azaz a csúszka elmozdulásával. A DCP kimenetén megjelenő egyenfeszültséggel egy feszültségvezérelt oszcillátor (Voltage Controlled Oscillator, a továbbiakban VCO) kimenetén (*OUT1*, *OUT2*) megjelenő háromszög és négyszög hullámformájú jelek frekvenciáját állíthat-



2. ábra