

Jelgenerátor, négyszög és háromszög jel generálása

Mészáros Adél

November 11, 2019

1 Terv specifikálása

A laborgyakorlat célja egy olyan áramkör megvalósítása FPGA segítségével, amely képes háromszög és négyszög jelek generálására. A felhasználó kiválaszthatja, hogy milyen típusú jelet szeretne generálni és állíthatja annak amplitudóját és frekvenciáját.

A hardvert két fő komponens alkotja:

1. Digitál-analóg konverter
2. FPGA-n megvalósított vezérlő áramkör

1.1 Digitál-analóg konverter

Az AD5302/AD5312/AD5322 típusú digitál-analóg típusú konvertert fogom használni.

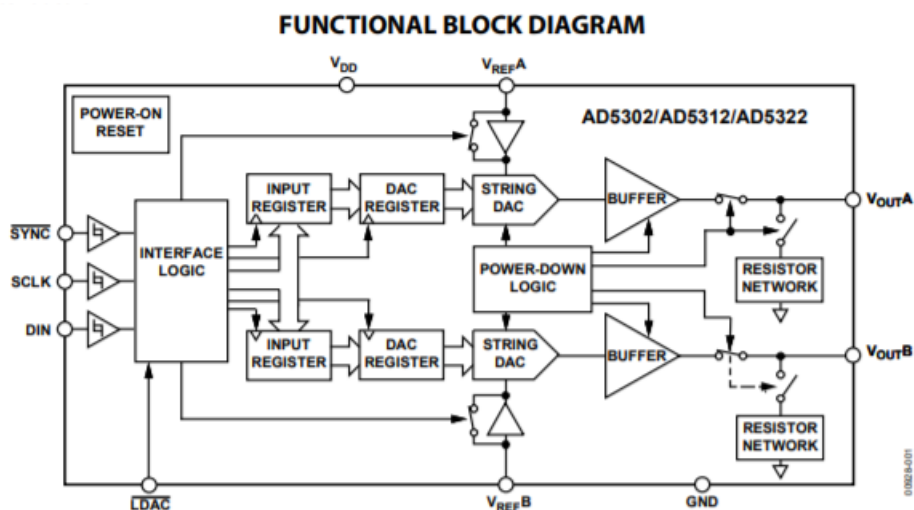


Figure 1: A digitál-analóg konverter kapcsolási ra

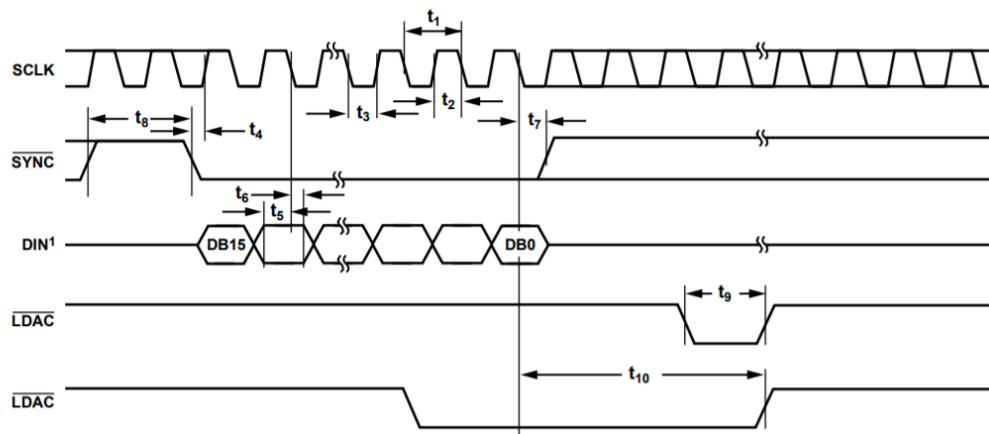


Figure 2: A jelek változásai

- **LDAC**

0 - kimenet frissítése

1 - kimeneti érték változatlan

- **SYNC**

0 - bemeneti regiszter feltöltésének kezdése

1 - ha a bemeneti regiszter nem volt feltöltve, a feltöltés megszakad

- **SCLK**

A bemeneti regiszter feltöltését ütemező órajel. Minden lemenő élre újabb bit töltődik be.

- **DIN**

A regiszterbe töltött bit értéke

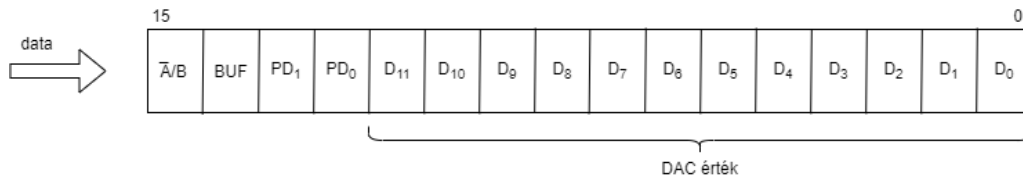


Figure 3: A 16 bit felosztása

- **PD0, PD1**
Power-down mode, ha mindkettő '0', normál üzemmód, máskülönben energiatakarékos üzemmód.
- **BUF**
a reference buffer, ha '0', az ADC, 0-tól Vref-ig üzemel, ha '1' az ADC 1-től Vref-ig üzemel.
- **A/B**
0 - az A kimenetet (használja) updateolja
1 - a B kimenetet (használja) updateolja

$$V_{out} = (V_{ref} * D) / 2^{12}$$

Időzítések

- **SCLK** periódus, minimum 33 ns
- **DIN** minimum 5 ns-el az órajel lemenő éle előtt és az órajel lemenő éle után
- **SYNC** minimum 100 ns 'high', az olvasások között. Az órajel felmenő éle előtt (vagy azzal egyszerre) kell lehúzni, hogy elkedjük az olvasást
- **LDAC** minimum 20 ns az adatok betöltéséhez.
- **SCLK** periódus, minimum 33 ns

Vezérlés

Feltöltöm a bemeneti regisztert az 'adat' értékével és lezárom az írási ciklust. Ha az A kimenetet szeretnénk használni, az 'adat' változó első 4 bitje '0', a következő 12 pedig az értéket fogja tartalmazni.

1.2 FPGA modulok

Négy nagy modult különböztetünk meg. A bemeneti modult, itt megadja a felhasználó a kívánt jel típusát, frekvenciáját és amplitudóját. Négyszög és háromszög jelet előállító modulokat, amelyek generálják a megfelelő frekvenciában és amplitudóban a kommunikációs modulnak a biteket. A kommunikációs modul továbbítja a jeleket a digitál-analóg konverternek.

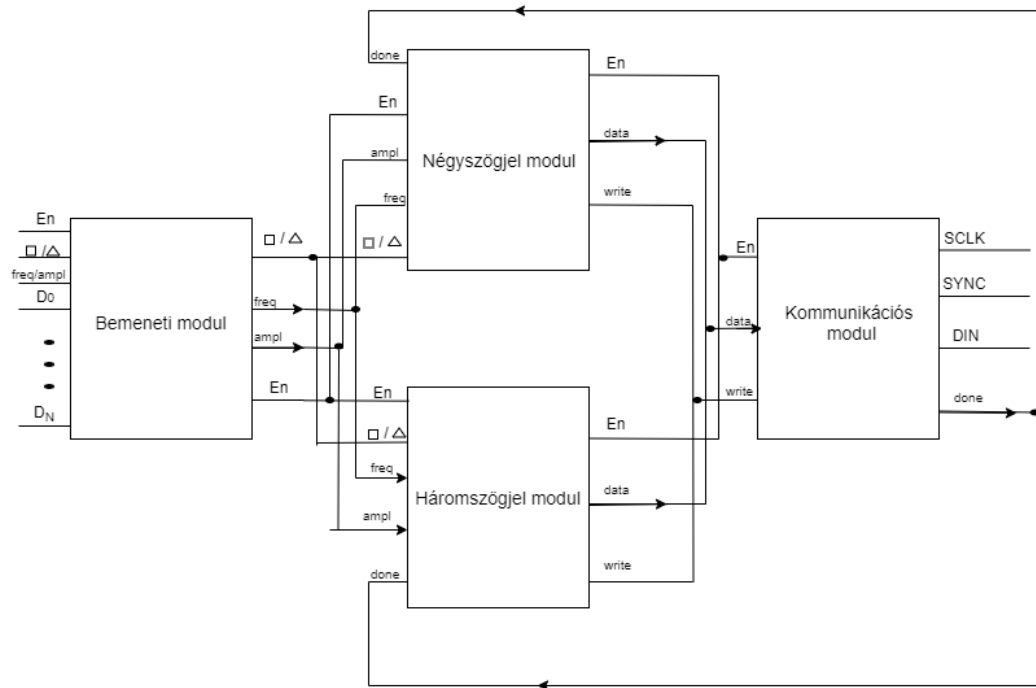


Figure 4: Modulok és a köztük lévő kapcsolat