

A függvénygenerátor és használata

TIHANYI Attila

Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai és Bionikai Kar
1083 Budapest, Práter utca 50/a Hungary
tihanyi.attila@itk.ppke.hu

Abstract – Jelen munka röviden összefoglalja a Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai és Bionikai Kar elektronikai laboratóriumában alkalmazott függvénygenerátorok használatával és beállításával kapcsolatos tudnivalókat.

Keyword – NI ELVIS; FÜGGVÉNYGENERÁTOR használat

I. BEVEZETÉS

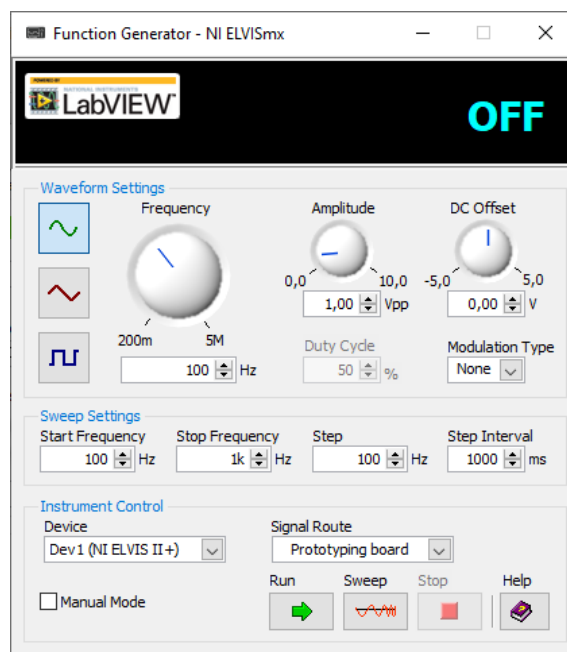
A függvénygenerátorok feszültségváltozások időbeni előállítására szolgáló eszközök. A működésük során, időben változó feszültséget hoznak létre. A leggyakrabban használt jelalakok, amit egy-egy függvénygenerátor képes előállítani, az a négyyszög, háromszög és szinusz. A négyyszögjel általában valamilyen tranziens vizsgálatára nyújt lehetőséget, oly módon, hogy az előállított jel fel vagy lefutó éle hozza létre azt a jelenséget mely a tranziens viselkedést kiváltja. A tranziens pontos követését az oszcilloszkóp teszi lehetővé. A háromszög jelet lineáris változó volta miatt szokták használni pl. átviteli karakterisztika rajzolásra, mivel széles feszültség tartományon egyenletes változást biztosít, és a rendszerünk választás oszcilloszkóp segítségével vizsgálhatjuk. A harmadik eset a szinusz előállítása, amikor a digitális függvénygenerátorok lineáris szakaszokkal közelített vagy mintákból összerakott szinuszt szimulálnak. A szinusz jelet különböző frekvencián képes előállítani a függvénygenerátor, így alkalmas frekvencia tartományban történő vizsgálatokhoz bemenő jel előállítására.



1. ábra TG5011 sorozatú függvénygenerátor

Az ábrán látható függvénygenerátor képes a fent említett funkciók megvalósítására (1. ábra).

A függvénygenerátor tehát egy feszültségforrás, amire jellemző az üresjáratú kimeneti feszültsége valamint a kimeneti impedanciája. Jellegzetes értékek a $10V_{pp}$ kimeneti feszültség valamint az 50Ω kimeneti impedancia, de ettől eltérő értékek is előfordulnak. Az ábra szerinti függvénygenerátor (1. ábra) két kimenettel rendelkezik, az egyik a tényleges jel kimenet, amin az eddigiekben említett különböző jelalakú/feszültségű időfüggvény áll rendelkezésre, míg a másik kimenet egy digitális (TTL szintű) a szinkronizálás feladatok megoldására.



2. ábra AZ NI ELVIS függvénygenerátor előlapja

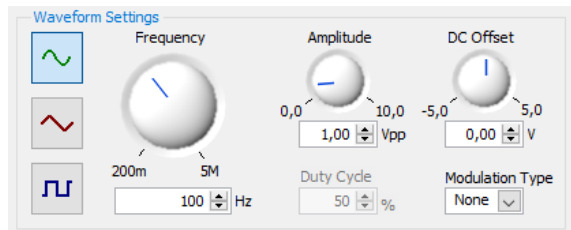
II. FÜGGVÉNYGENERÁTOR AZ NI ELVIS RENDSZERBEN

Az NI ELVISmx funkciógenerátor (FGEN) önálló, szoftver-alapú eszköz, amely az NI myDAQ eszköz funkciógenerátorát vezérli. Ez lehetővé teszi a következő szolgáltatások beállítását:

- Hullámforma (szinusz, háromszög, négyyszög)
- Frekvencia
- Amplitúdó (8 bites)
- DC eltolás (8 bites)
- Működési ciklus

- A kimenőjel frekvenciáját folyamatosan méri.

A függvénygenerátor kijelzőjén olvasható le az előállított jel frekvenciája (2. ábra). Az ábra szint kikapcsolat helyzetben van a függvénygenerátor ezért „OFF” felirat olvasható a kijelzőn.



3. ábra Az előállított jelalak paraméterei

Az NI ELVIS függvénygenerátor alkalmas a bevezetőben említett jelalakok előállítására, és paramétereinek megváltoztatására (3. ábra).

A Waveform Settings keretben található a jelekkel kapcsolatos vezérlők.

Nyomógombok segítségével lehet választani a szinusz, háromszög és négyszög hullámformák között, ezek a kép bal oldalán láthatók és a választott jelalak szimbóluma van felrajzolva az egyes vezérlőkre.

Frequency forgatógomb és numerikus control segítségével állítható a kimeneti jel frekvenciája 200mHz és 5MHz között. A forgatógomb logaritmikus skálájú.

Állítható továbbá a kimeneti jel feszültsége „Amplitudo”, ami a jel csúcstól csúsig mért értékét jelenti. Az állításra itt is lehetőség van forgatógobot és numerikus vezérlőt felhasználni. Az állítási tartomány lineáris 0V-tól 10V-ig terjed.

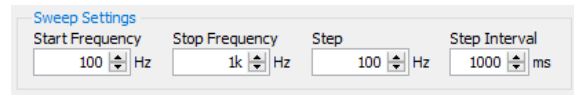
A „DC Offset” segítségével lehet az előállított jel egyenkomponens tartalmát állítani. Az állítási lehetőség +/- 5V. Állítás megvalósítására itt is lehetőség van egy lineáris beosztású forgatógomb valamint egy numerikus control használatára.

A négyszög és a háromszög jel esetén van értelme a Duty Cycle beállításának. Ez a numerikus control kitöltési tényezőt szabályozza. A kitöltési tényező határozza meg a négyszög jel esetén a felső és alsó állapotban tartózkodás arányát, míg a háromszög jelnél a fel- és lefutó élel meredekségét olyan módon, hogy a teljes periódus adott arányú részében lesz a felfutó és míg a maradék részben a lefutó él.

További beállítási lehetőség a moduláció létrehozása. A moduláció egy nemlineáris művelet melynek során egy vivőnek nevezett a függvénygenerátor által

előállított jel amplitúdóját vagy frekvenciáját befolyásoljuk egy külső jellel. Ennek megfelelően a moduláció típusa (Modulation Type) lehet kikapcsolt (none) amplitúdó azaz AM vagy frekvencia azaz FM. Ezeket az értékeket egy combobox segítségével tudjuk kiválasztani és beállítani.

Az NI ELVIS függvénygenerátor lehetőséget biztosít automatizált mérések elvégzésére, azzal a funkcióval, hogy valamely kezdő frekvenciától valamely vég frekvenciáig adott lépésközzel tudja változtatni a kimeneti jel frekvenciáját.



4. ábra Sweep settings paraméterek

A Sweep settings keretben található az automatizálási funkciók beállításának lehetőségei (4. ábra).

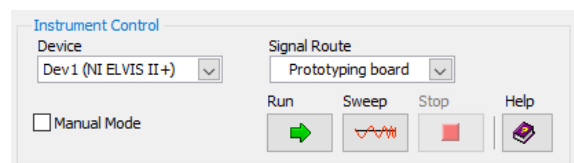
A Start Frequency numeric control segítségével az automatikus hangolás kezdő frekvenciáját lehet beállítani. Az ábra szerinti esetben 100Hz.

A Stop Frequency numeric control segítségével az automatikus hangolás végső frekvenciáját lehet beállítani. Az ábra szerinti esetben 1kHz.

A Step numeric control pedig alkalmas a frekvencia lépésköz beállítására. Az ábra szerinti esetben 100Hz.

A Stop Interval numeric control segítségével tudjuk az egyes lépések közötti várakozási időt szabályzni.

Az ábrán látható módon beállítva egy 11 másodpercig tartó sorozatot kapunk ami 100, 200, ... 1000 Hz frekvenciákat 1-1sec-ig állít elő.



5. ábra Az instrument control keret

Az Instrument Control keret (5. ábra) biztosítja az NI myDAQ eszközt és a kezelőfelület kapcsolatát.

A Signal Route combobox segítségével tudjuk beállítani, hogy az ELVIS panel mely csatlakozóját használja kimenetként a függvénygenerátor. Lehetséges beállítások FGEN BNC ami a BNC csatlakozós kimenet a függvénygenerátor számára, vagy a Prototype board ami a próba panelen elhelyezett csatlakozósáv FGEN pontjának használatát jelöli ki.

Az NI ELVIS függvénygenerátor egy számítógéppel

vezérelt mérőeszköz mely a beállítási paramétereket és eredményeket az alkalmazott számítógép képernyőjén jeleníti meg, a fizikai jel előállítása pedig külső eszköznél valósul meg. A műszervezélés funkciói között megtalálható a Device kiválasztási lehetőség aminek a segítségével tudjuk a függvénygenerátor funkcióit külső hardverrel összekötni.

A Manual mode checkbox segítségével lehet a képernyőn levő kezelőszervek kikapcsolása és az ELVIS panel frekvencia és amplitudo gombjainak bekapcsolása. Amikor az ELVIS panelen kezeljük a beállításokat, akkor van a készülék manuális módban. Ilyenkor a kijelzőn csak a frekvencia pillanatnyi értéke jelenik meg. (6. ábra)



6. ábra A Függvénygenerátor kezelőszervei manuális módban

Run gomb segítségével lehet bekapcsolni a függvénygenerátor kimenetét, ilyenkor a választott

kimeneten megjelenik a beállításnak megfelelő kimeneti jel.

Stop gomb leállítja a függvénygenerátor működését.

Az automatikus frekvencia váltó üzemmód a Sweep gomb segítségével indítható el.

Szintén számítógépes lehetőség a Help szöveges használati utasítás olvasása.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] WIKI, „Spectrum analyzer,” Wikipedia, the free encyclopedia, 12 jan 2020. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Spectrum_analyzer. [Hozzáférés dátuma: 6 ápr 2020].
- [2] WIKI, „Oscilloscope,” Wikipedia, the free encyclopedia, 6 ápr 2020. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Oscilloscope>. [Hozzáférés dátuma: 6 ápr 2020].
- [3] WIKI, „Lissajous curve,” Wikipedia, the free encyclopedia, 28 feb 2020. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Lissajous_curve. [Hozzáférés dátuma: 4 ápr 2020].
- [4] WIKI, „Function generator,” Wikipedia, the free encyclopedia, 12 márc 2020. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Function_generator. [Hozzáférés dátuma: 6 ápr 2020].
- [5] NI Labview munkacsoport, „Online Help,” National Instruments, 2020. [Online]. Available: <https://www.ni.com/getting-started/labview-basics/online-help>. [Hozzáférés dátuma: 6 ápr 2020].