

2. mérési feladatsor: Nemlineáris eszköz vizsgálata, oszcilloszkóp használata

Név1 (neptun1), Név2 (neptun2)

2021. 11. 05.

Az órán elkészített feladatokat mérőpáronként egyetlen PDF fájlba kell elmenteni, nevek_M1.pdf formátumban, majd e-mail-en kell beküldeni: bordacs "pont" sandor "kukac" ttk "pont" bme "pont" hu

1. Feladat

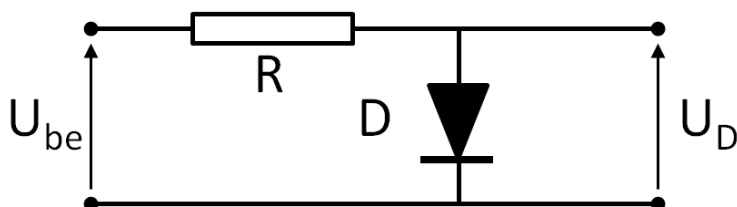
A függvénygenerátor jelét vizsgáljuk oszcilloszkóp segítségével! A függvénygenerátor jele a myDAQ mérőkártya AO 0 illetve AGND (referencia) pontja között jelenik meg. A váltóáramú jelet csatlakoztassuk a kártya AI 0+, AI 0-bemenetére. Az ELVIS program *FGEN* nevű függvénygenerátorával hozunk létre $f=275$ Hz frekvenciájú és $V_{pp}=1$ V (peak-to-peak) amplitúdójú szinusz jelet. A *Scope* programon állítsuk be a trigger a felfutó élre, majd a feszültségerősítést és az időosztást a megfelelő értékre. Rögzítsük a feszültség időfüggését! Az oszcilloszkóp program STOP gombjának megnyomása után, a LOG gombbal mentjük el a mért jelalakokat.

A kiértékeléshez a MATLAB segítségével olvassuk be a jeleket. A fejléc (header) kezeléséhez használjuk a textscan parancsot vagy a MATLAB grafikus file import funkcióját. (Figyelem az oszcilloszkóp időalapjának változtatásával változik a mintavételezés is!) Illesszünk szinusz görbét, és az illesztésből határozzuk meg a jel frekvenciáját és amplitúdóját, majd vessük össze a beállított értékekkel.

Próbáljuk ki a háromszög és négyszög jeleket is, különböző frekvenciákon!

2. Feladat

A próbapanelen állítsuk össze az alábbi kapcsolást! Az R ellenállás legyen $1\text{ k}\Omega$, a D pedig egy (Schottky) dióda. Az ellenálláson és a diódán eső feszültségeket kapcsoljuk a mérőkártya AI 0+, AI 0- illetve AI 1+, AI 1- csatlakozói közé. U_{be} bemenetre csatlakoztassuk a myDAQ mérőkártya AO 0 illetve AGND (referencia pont) kimenetét, és a függvénygenerátor segítségével kapcsoljunk a bemenetre $f=200\text{ Hz}$ frekvenciájú, $V_{pp}=1.6\text{ V}$ -os háromszög jelet. Az oszcilloszkóp mindkét csatornáját kapcsoljuk be, majd állítsuk be a feszültségerősítést, időosztást, valamint a trigger a felfutó élre. Honnan látható a dióda egyenirányító hatása?



1. ábra.

Rögzítsük mindkét csatornán a feszültség időfüggését, majd a MATLAB segítségével dolgozzuk fel a jeleket. Az ellenálláson eső feszültségből számítsuk ki a körben folyó áramot és ábrázoljuk a dióda áram-feszültség karakterisztikáját. Adjunk becslést a nyitófeszültségre! Ehhez érdemes ábrázolni a áram logaritmusát a feszültség függvényében. Az ideális dióda I-V görbét az alábbi formula adja meg:

$$I = I_0 \left(\exp^{\frac{eV}{kT}} - 1 \right) \quad (1)$$

ahol I_0 a szaturációs áram, e az elektron töltése, k a Boltzmann állandó és T az abszolút hőmérséklet. A mért görbére illesszük a fenti formulát, majd a terem hőmérsékletének ismeretében határozzuk meg az elemi töltés és a Boltzmann állandó hányadosát, és hasonlítsuk össze azt az irodalomból ismert adattal!