

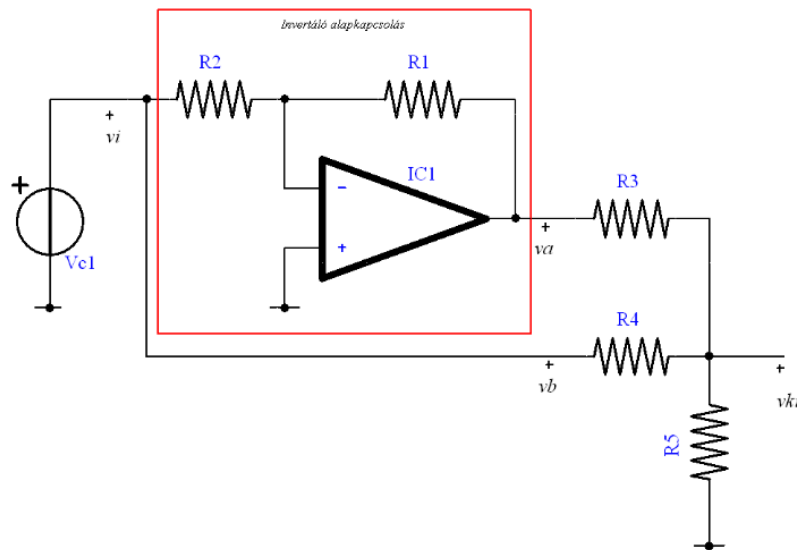
Műveleti erősítő mérési jegyzőkönyv

Mérés részletei

Mérést végző személyek: Tóth Sebestyén, Ekart Csaba
Időpont: 2018. december 6. 16:00
Helyszín: ITK 420 mérőlabor
Felhasznált eszközök: NI ELVIS mérőműszer

1. Feladat

Az első feladat során 5 egyforma értékű $25\text{ k}\Omega$ -os ellenállást kellett az alábbiak szerint összekapcsolni, majd megmérni az ábrán jelzett kimeneti feszültséget.



1. ábra. A mérési feladatban megadott kapcsolás

Kerestünk egy műveleti erősítőt, melynek típusa TL074CN volt. A gyártó honlapján megkerestük az alkatrészhez tartozó információkat [1] mely alapján összeállítottuk az ELVIS műszeren a szükséges kapcsolást.

A hálózat pirossal be keretezett része egy invertáló alapkaptcsolást valósít meg. Az erről tanultak és az interneten talált információ [2] alapján tudjuk, hogy az alábbi összefüggés teljesül:

$$\frac{V_a}{V_i} = -\frac{R_1}{R_2}$$

Ez alapján a V_a átrendezéssel, illetve annak tudatában, hogy $R_1 = R_2 = 25\text{ k}\Omega$ az alábbi összefüggésre jutunk

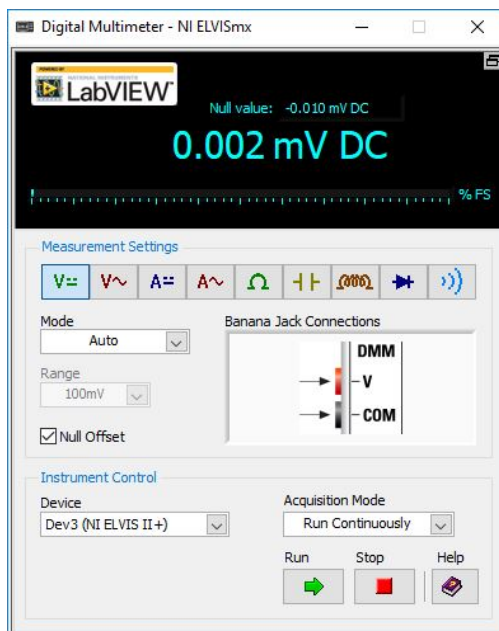
$$V_a = -V_i \cdot \frac{R_1}{R_2} = -V_i$$

A jelölt feszültségek alapján felírva a csomóponti törvényt azt kapjuk, hogy

$$I_{R3} + I_{R4} = I_{R5} \Rightarrow \frac{V_a}{R_3} + \frac{V_b}{R_4} = \frac{V_k}{R_5}$$

Az $R_3 = R_4$ összefüggés miatt egyenlő, de ellentétes előjelű feszültségek összeadását jelzi, amely alapján a mért érték esetén nagyon alacsony értékre számítottunk.

A mérés elvégzéséhez a DMM-t használtunk, és az alábbi eredményt kaptuk:



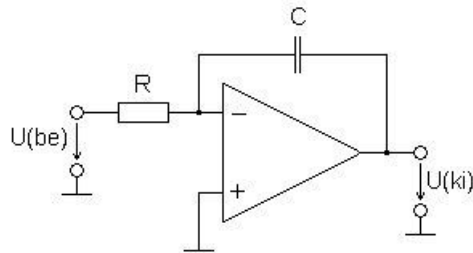
2. ábra. A DMM segítségével mért kimeneti feszültség

A mérés igazolni látszik az elméletünket.

2. Feladat

A második feladatban méréssel kellett igazolni az analóg integráló, illetve az analóg differenciáló kapcsolások működését. A mérésre való felkészülés során tanult kapcsolási mintáknak megfelelően megvalósítottuk a méréshez szükséges hálózatokat, és felírtuk a fontos matematikai összefüggéseket.

2.1. Integráló kapcsolás



3. ábra. Az analóg integráló kapcsolás

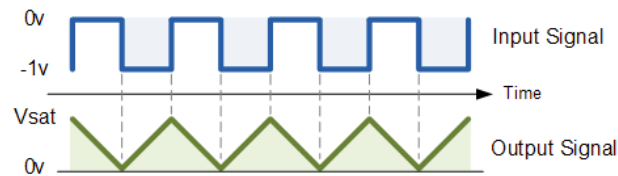
Integráló kapcsolás esetén tudjuk, hogy

$$-\frac{1}{RC} \int_0^t u_{be} dt + k$$

Tehát, ha az integráló áramkör bemenetére négyszög-impulzust vezetünk nulla kezdeti feltételek mellett, akkor

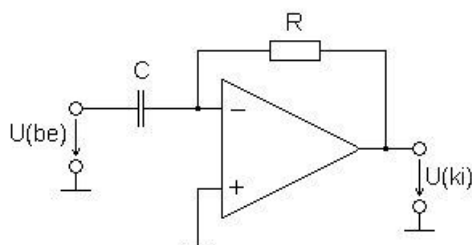
$$u_{ki} = -\frac{u_{be}}{RC} \cdot t$$

A képletből kimondható, hogy a kimeneti feszültség az idővel arányosan nő, tehát a kapcsolás háromszög és fűrész jel előállítására képes. [3] A mérés elvégzéséhez a *Function Generator* segítségével négyszögjelet kapcsoltunk a hálózatunkra és az *Oscilloscope* eszközön háromszögjel kimenetet kaptunk. Az eredmény várkozásunknak megfelelő volt. [4]



4. ábra. Várakozásaink az input és output jelre vonatkozóan

2.2. Differenciáló kapcsolás

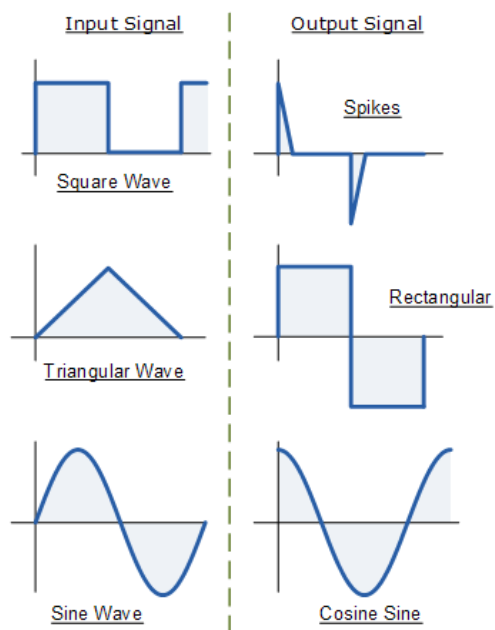


5. ábra. Az analóg differenciáló kapcsolás

Differenciáló kapcsolás esetén tudjuk, hogy

$$u_{ki} = -RC \frac{du_{be}}{dt}$$

Várakozásaink szerint az alábbi bemeneti jelekre, a következő válaszok várhatóak: [5]



6. ábra. Várható inputok és outputok a várakozásaink szerint

A függvénygenerátor alapján generált jelek, és az oszcilloszkóp segítségével kirajzolt ábrák igazolták sejtésünket.

3. Feladat

A harmadik feladatot sajnos nem volt időnk befejezni.

Hivatkozások

- [1] http://www.electroshopxl.be/files/3114/4974/8124/TL074_datasheet.pdf
- [2] https://www.electronics-tutorials.ws/opamp/opamp_2.html
- [3] https://moodle.sapidoc.ms.sapientia.ro/pluginfile.php/3025/mod_resource/content/1/Losoncz_Lajos_-_Analog_Aramkorok_3_V1.pdf (6. oldal)
- [4] https://www.electronics-tutorials.ws/opamp/opamp_6.html
- [5] https://www.electronics-tutorials.ws/opamp/opamp_7.html