RC tag vizsgálata – Jegyzőkönyv

**A mérést végző személyek**: Ekart Csaba, Kincs Boglárka

**A mérés helye**: PPKE-ITK, 420-as mérőlabor

**A mérés ideje**: 2017.05.18. 12:15-15:00

**Felhasznált mérőeszközök**: NI ELVIS II. mérőrendszer

# A mérés menete

## feladat

Kikerestünk két ellenállást és egy kondenzátort, amiket az NI ELVIS II. mérőrendszer segítségével megmértünk a digitális multiméterrel.

## 4. feladat

Összeállítottuk a feladat szerinti kapcsolást, majd megmértük a bemeneti impedancia értékét különböző frekvenciákon. A mért értékek közötti szemléletes összefüggés megtekintéséhez grafikonokat hoztunk létre.

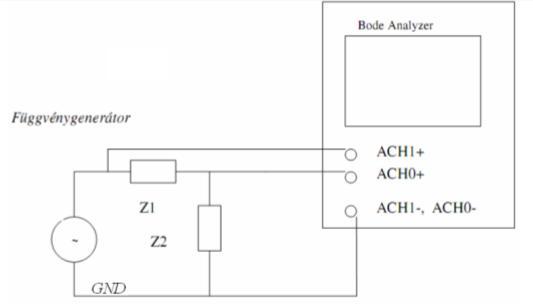
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Frekvencia | Amplitúdó | Fázisszög |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

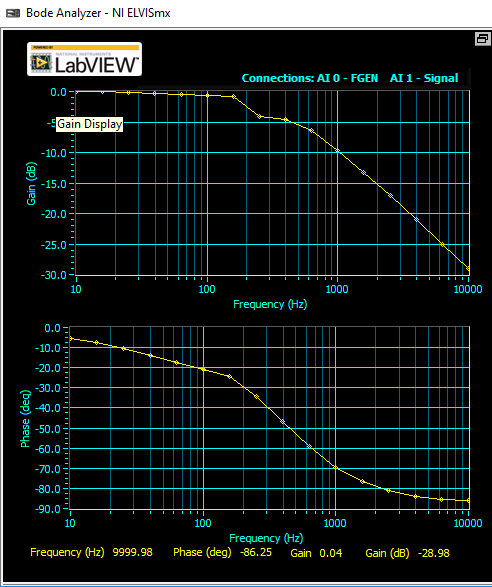
**Tapasztalatok:**

* Az impedancia amplitúdó csökken a frekvencia növekedésével, majd látszólag beáll az értéke. Erre magyarázat lehet, hogy
  + csökken a frekvencia növekedésétől, és aszimptotikusan tart a nullához.
  + mivel az csökken a frekvencia növekedésével, ezért is.
  + Mivel a ,
* A frekvencia növekedésével a fázisszög nő, és tart a -hoz.

## 5. feladat

Az ábra alapján összeállítottuk a megfelelő kapcsolást (, majd elindítottuk a BODE Analyzer-t. A kirajzolt grafikon képét rögzítettük.



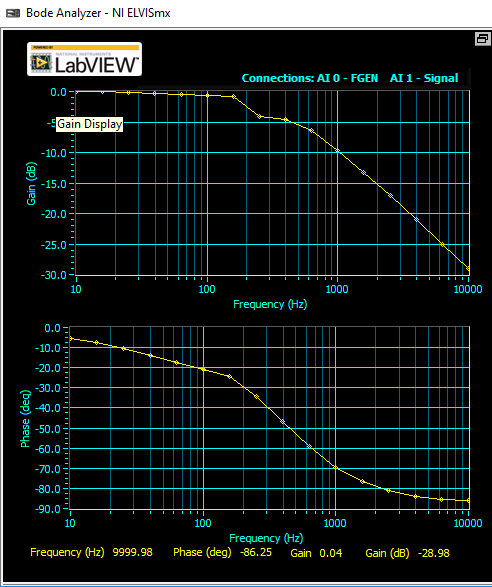


**Tapasztalatok:**

* A frekvencia növelésével csökken a reaktancia, tehát a feszültség amplitúdója is csökken.
* Az eddigiekből tudhatjuk, hogy kapcsolásunk egy alul áteresztő szűrő, mivel az alacsony frekvenciájú jeleket átengedi, míg a magas frekvenciájúak csillapodnak.

## 6. feladat

A kapcsolást a feladat szerint megtartottuk de a „szereplőket” -re cseréltük.

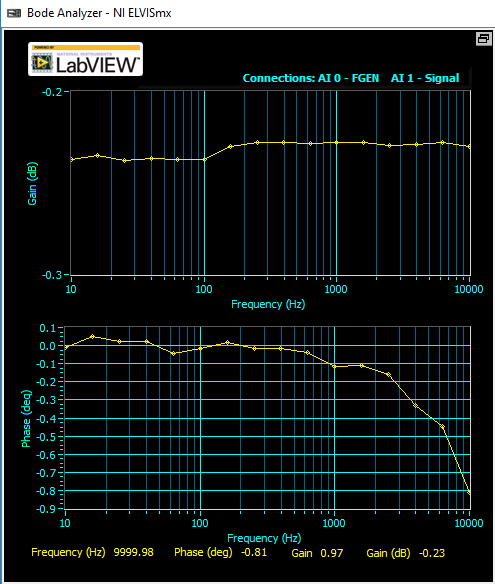


**Tapasztalatok:**

* Az előző feladat kapcsolásával ellentétben, minél nagyobb a frekvencia, annál kevésbé csökken a feszültség amplitúdója.
* A következtetéseink alapján egy felüláteresztő szűrőt kaptunk.

## 7. feladat

A kapcsolást a feladat szerint megtartottuk de a „szereplőket” -re cseréltük.

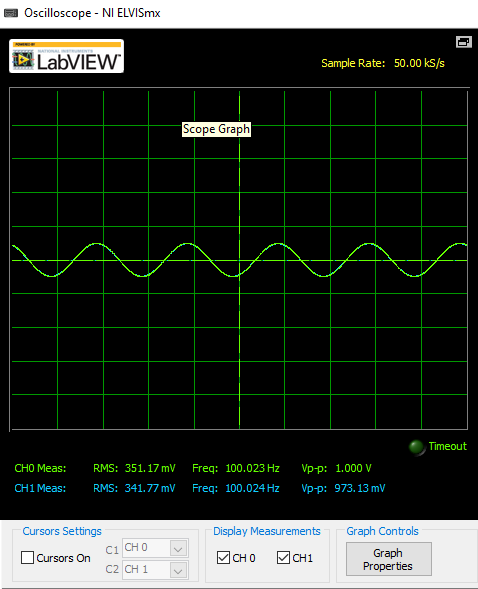


**Tapasztalatok:**

* Ezeknél a méréseknél konstans 0 értéket vártunk, ami a beosztásokat figyelembe véve reálisnak is tűnik, az ettől való eltérés mérési hibának is betudható.
* Ennek oka, hogy a rezisztív ellenállás értéke független a frekvenciától, így a rendszer nem változtat sem a bemenet erősségén, sem a pedig a jel fázisszögén.

## 8. feladat

A korábbi feladatoknál már létrehozott kapcsolási rajz alapján összeállítottuk a mérésünket. A feladat szerint megmértük a CH0 és CH1 csatornák közötti fázisszögeket mértünk az oszcilloszkóppal.



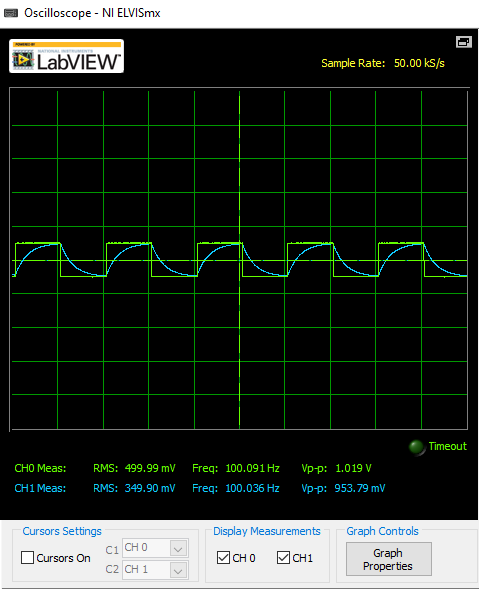
**Tapasztalatok:**

* Az ábra alapján azt a következtetést vontuk le, hogy a két jelnek elhanyagolható a fáziskülönbsége.

## 9. feladat

Először kiszámoltuk azt a frekvenciát, ahol a kondenzátor látszólagos ellenállása és az ellenállás értéke megegyezik (azaz a ).

A bemenetre négyszögjel generátort kapcsolva az alábbi ábrát kaptuk.

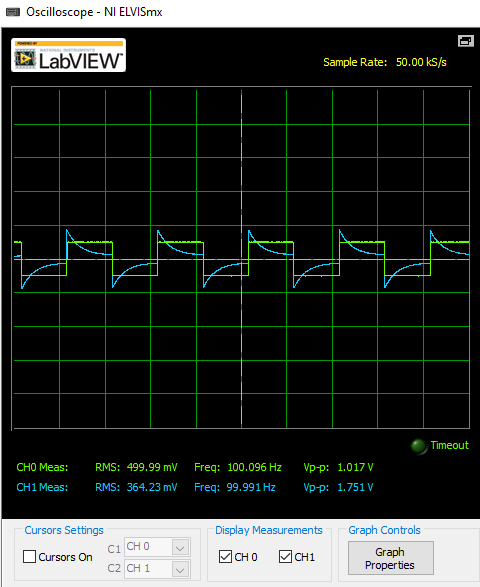


**Tapasztalatok:**

* Bár a jelalak különböző, az ábráról leolvasható, hogy a jelek amplitúdója megegyezik.
* Az ábrára magyarázatot adhat, hogy a kondenzátor feltöltődése-kisülése követi a bemenet feszültségét.

## 10. feladat

Az előző ponttól eltérően itt nem a kondenzátor hanem az ellenállás sarkain mérjük a feszültséget, hanem az ellenálláson eső feszültséget a kapocsfeszültség függvényében.

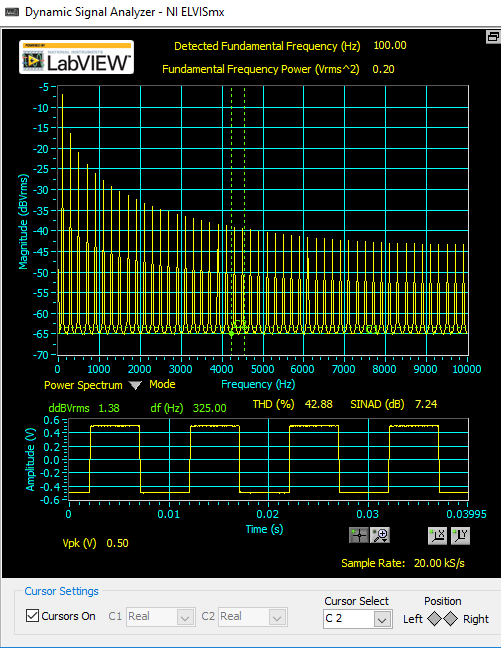


**Tapasztalatok:**

* Mivel Kirchhoff huroktörvénye tetszőleges időpillanataiban igaz az áramkörre, ezért az. Az így kirajzolt jel pontosan adja ki a másik két függvény különbségét.
* Amikor a kapocsfeszültség leesik a kondenzátor elkezd kisülni, és az ellenálláson fordított irányú áram folyik át.

## 11. feladat

Beállítottuk a Digital Signal Analyzer-t a megadott értékek szerint. Megvártuk, míg a gép elkészíti a grafikont, majd a kapott grafikon képét lementettük.



**Tapasztalatok:**

* Az eredmény ismét egy felüláteresztő szűrő.
* Mivel a négyszögjel függvény páratlan, ezért mindig csak a páratlan sorszámú együtthatókat kapjuk meg.
* A generátor amplitúdójához képest kisebb jeleket kaptunk.

## 12. feladat

A bementre küldött négyszögjel teljesíti a Fourier-sorba fejthetőség feltételeit, ezért alkalmazhatjuk rá a következő matematikai képleteket.

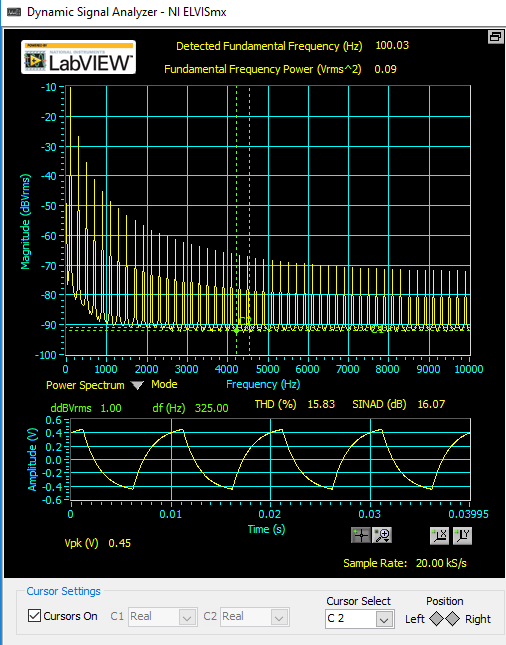
Mivel tudjuk, hogy a feszültségfüggvény páratlan, ezért .

Az eddigiek alapján, az alábbi egyenlethez jutunk:

*A szükséges táblázatot sajnos a mérés alatt nem tudtuk összeállítani.*

## 13. feladat

A 11.-es feladathoz hasonlóan a szerint újra összeállítottuk a kapcsolást, és megmértük a kimenő periodikus jel frekvencia összetevőit az ELVIS Dynamic Signal Analyzerrel.



**Tapasztalatok:**

* Alacsony frekvenciákon a bemenet és kimenet közötti kondenzátor nagy reaktanciát okoz, amelyre csak kis feszültség esik, így a kimenetre a jel erősen csillapítva jut.
* A frekvencia növekedésével a kondenzátor reaktanciája csökken, ami miatt a kondenzátoron egyre kisebb feszültség esik, így a jel egyre nagyobb része jut el a kimenetre, ezért a szűrő csillapítása magas frekvenciákon kicsi, tehát láható, hogy a frekvencia növekedésével arányosan csökken.
* A tapasztalatok alapján azt a következtetést vontuk le, hogy az eredmény - a 11.-es feladattal ellentétben - egy alul-áteresztő függvény.

## 15. feladat

**Végső következtetések:**

* A tapasztalatok alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy amennyiben a kondenzátor a helyen található, akkor az eredmény egy alul-áteresztő csillapításos feszültségosztó.
* Amennyiben a helyre kapcsoljuk a kondenzátort, felüláteresztő erősítéses feszültségosztót kapunk.