

# Passzív alkatrészek vizsgálata

Radványi Zita

NEPTUN kód: F346YE

Mérőpár: Zahoray Anna

NEPTUN kód: EF2JUM

Mérés ideje: 2023. 03. 23. 8:00-10:30

Mérés helye: Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai és Bionikai Kar

Magyarország, 1083, Budapest, Práter utca 50/a

radvanyi.zita@hallgato.ppke.hu

## Keywords-ELVIS, DMM, mérési feladatok

### I. NI ELVIS

Az NI ELVIS rendszer egy oktatási célra fejlesztett különleges LabVIEW alkalmazás. A LabVIEW környezetben egy úgynevezett virtuális műszer megvalósítására van lehetőség grafikus programozási környezetben, de természetesen általános célú programok fejlesztésére is felhasználható. A grafikus programozási környezet annyit jelent, hogy a programozás során nem szöveges kód készül, hanem különböző függvényeket/utasításokat reprezentáló elemek összekapcsolásával épül fel a program. LabVIEW környezetben folyamatvezérelt, adatfolyam elvű programozásra van lehetőség, a program végrehajtási sorrendjét az utasítások kapcsolódási rendszere határozza meg. A LabVIEW alapjaival amikor megismerkedtünk, akkor csak virtuális műszereket hoztunk létre. Az NI ELVIS rendszer valós műszereket is tartalmaz, a jelek valós külön műszerekkel is megfigyelhetők, az ELVIS rendszerrel valós jelek is mérhetők, vizsgálhatók.

### II. DIGITÁLIS MULTIMÉTER

Kiválasztandó az előlapon az üzemmód (egyenfeszültség, egyenáram, váltófeszültség, váltóáram, ellenállás, kapacitás stb. értelemszerűen) Csatlakoztatandó a megfelelő mérendő eszköz a megfelelő bemenetekhez. Fontos, hogy feszültség mérésekor a VOLTAGE HI és VOLTAGE LO pontokhoz csatlakoztassunk, áram, ellenállás, kapacitás mérésekor pedig a CURRENT HI és CURRENT LO feliratú bemenetekhez. A méréshatár lehet automatikus vagy választható tartományú. A multiméter egy gyárilag többfunkciós műszer. Mindez a gyakorlatban azt jelenti, hogy mérési célt szolgál. Léteznek automatikus és manuális eszközök egyaránt. Az analóg multimétereket pedig leváltották a digitális szerkezetek. A kezdők számára pedig egy jól felszerelt, alapbeállításokkal rendelkező eszköz egyszerűen kezelhető. Főként a következők mérésére szokás használni: egyen- és váltóáramú feszültség. Napjainkban egyre több a korszerű új eszköz, amely még több funkcióval bír. Egy újfajta multiméterrel 2021-ben már akár az ellenállást és a folytonosságot is mérhetjük. Speciális modellekkel a hőmérsékletet is megvizsgálhatjuk. Összességében tehát a mérőeszközök képesek a feszültségmérésre (AC/DC), ellenállás- és folytonosságmérésre, dióda teszt (nyitófeszültség elvégzésére), hőmérséklet- és kapacitásmérésre.

### III. MÉRÉS SORÁN HASZNÁLT ALKATRÉSZEK

- **Ellenállás:** Az ellenállás az elektronikai alkatrészek egyik fontos fajtája. Feladata, hogy megfelelő mértékű elektromos ellenállást biztosítson egy áramkör adott részén.

Esetünkben: 5 band rasistor,  $47\ \Omega$ ,  $\pm 1$  százalékos hibahatárral

A színek kódjai balról jobbra haladva: citromsárga, lila, fekete, arany, barna

- **Induktivitás/tekercs:** A tekercs csavarmenet-szerűen tekercsedő elektromos vezető. A menetek (és az egymásra feltekert rétegek) között szigetelés van.

Esetünkben: 4R7 jelzésű, fekete színű

- **Kondenzátor:** Kondenzátor az az áramköri elem (alkatrész), amely villamos tér létrehozásával elektromos töltést képes tárolni. A legegyszerűbb kondenzátor legalább két, párhuzamos vezető anyagból (fegyverzet) és a közöttük lévő elektromosan szigetelő anyagból (dielektrikum) áll. Kondenzátor található például a rádiókészülékekben, a mobiltelefonban, számítógépekben, alaplapon, töltőben, tápegységben, fénycső-elektronikában is, stb.

Esetünkben: 15 nK100, sárga színű

### IV. FOGALMAK

- **Ellenállás:** Az ellenállás a fogyasztóknak az a tulajdonsága, ami megszabja, hogy adott feszültség esetén mekkora lesz az átfolyó áram erőssége. Az ellenállás jele  $R$ , mértékegysége az ohm.

Jele:  $\Omega$ . Ohm törvénye: A fogyasztóra kapcsolt feszültség egyenesen arányos a fogyasztón átfolyó áram erősségével.

Ohm törvénye:

Ugyanazon fogyasztó kivezetésein mért feszültség, és a fogyasztón átfolyó áram erőssége egyenesen arányos. Az egyenesen arányos mennyiségek hányadosa minden esetben ugyanaz a szám, és ezt a fenti kísérlet értékeinél is ellenőrizhetjük: a feszültség és az áramerősség hányadosa mindhárom esetben 10. Ez a hányados értéke tehát az adott fogyasztóra jellemző mennyiség, ez adja meg a fogyasztó elektromos ellenállásának értékét.

- **Kapacitás:** Az elektromos kapacitás vagy röviden kapacitás a kondenzátort, a több kondenzátorból álló kétpólust, illetve a magában álló, környezetétől elszigetelt elektromos vezetőt jellemző fizikai mennyiség.

Jele a latin *capacitas* (befogadóképesség, tárolóképesség) alapján  $C$ . A kapacitás SI-mértékegysége a farad (F). A kondenzátor kapacitása függ a fegyverzetek méreteitől, azok egymáshoz viszonyított helyzetétől és távolságától, továbbá a fegyverzeteket körülvevő (egyszerűbb esetekben a fegyverzetek között található) szigetelőanyag per-

mittivitásától.

- Induktivitás:

Az induktivitás mértékegysége a henry, jele H. Rádiótechnikában leggyakrabban a nH,  $\mu$ H és mH nagyságrendbe eső tekercsekkel találkozunk. Az induktivitáson (köznapi nevén tekercsen) átfolyó áram létrehoz a tekercs körül egy mágneses teret, amely mágneses tér változása ellentétesen hat az áram növekedésére. Azaz ha tekercsre egy feszültségforrást kapcsolunk, a rajta átfolyó áram nem ugrásszerűen jön létre, hanem folyamatosan növekszik. A áram növekedésének korlátozódása a tekercs induktivitása.

## V. ELSŐ FELADAT

Az ellenállás mérésének menete:

- ELVIS Digitális multiméter segítségével határozza meg az ismeretlen ellenállás értékét
- Vizsgálja meg az alkatrész értékét kapacitás és induktivitás üzemmódban is
- Vizsgálja meg az alkatrész tulajdonságait Impedance Analyser segítségével különböző frekvenciákon is

Az ELVIS II+-hoz csatlakoztatott számítógépen megnyitottuk a National Instruments szoftvert, amely segítségével megállapíthatjuk a mérések eredményét, valamint különböző változó értékek beállítására alkalmas. Az ELVIS II mérőeszköz két, ellenállás mérésére alkalmas bemenetbe egy megfelelő vezeték csatlakoztattunk, mely az áram vezetésére szolgált. Ezután az alábbi vezeték végeit összeköttöttük, ezzel záva az áramkört, majd lenullázva azt, hogy ne kapjunk hibás eredményeket a mérések során. Ha ezt a lépést kihagytuk volna, akkor nem a megfelelő értékről indulna a mérés, ezáltal eltolódott eredményeket kapnánk vissza a programtól. Ezt követően a vezeték egyik végéhez az ellenállás egyik, a másik végéhez, az ellenállás másik végét kötöttük. Egy rövid ideig a mért értékben ingadozást észleltünk, majd megállt egy minimális ingadozási szinten. Ezt követően a mért eredmény 50,279  $\Omega$  volt. A feladat leírását követve ezt követően a mérőeszköz kapacitását mértük meg. Ennek az értéke nem más, mint 2,6 pF volt.

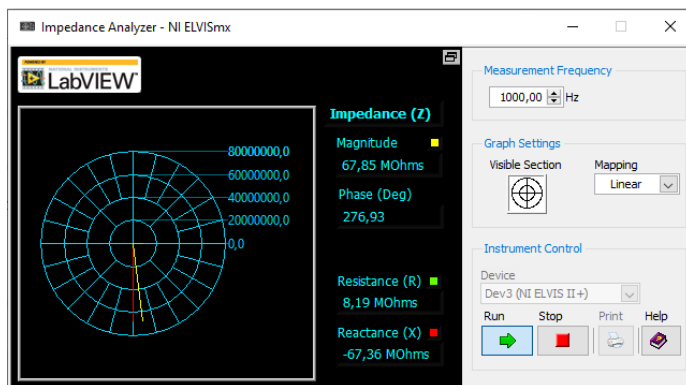
Következő lépésként a mérést az Impedance Analyser segítségével folytattuk. Itt több mértékkel is lefolytattuk a mérést, pontosan 500, 1000, valamint 1500-as frekvenciaszinten végeztük, mint például az alábbi ábrán látható mérés. Ezek folyamán is legelőször kis ingadozást észleltünk a mért értékekben, majd lassan állandósult az érték. Ezek során az 500-as frekvenciánál a kilengések után az impedancia 134,73 MOhm, rezisztancia 26,12 MOhm volt, a képen látható, hogy ebben az esetben 1000-es frekvencián az impedancia 67,85 MOhm, az ellenállás 8,19 MOhm volt, valamint az 1500-as frekvenciaértéken 45,32 MOhm volt az impedancia, a rezisztancia pedig 4,60 MOhm volt.

## VI. MÁSODIK FELADAT

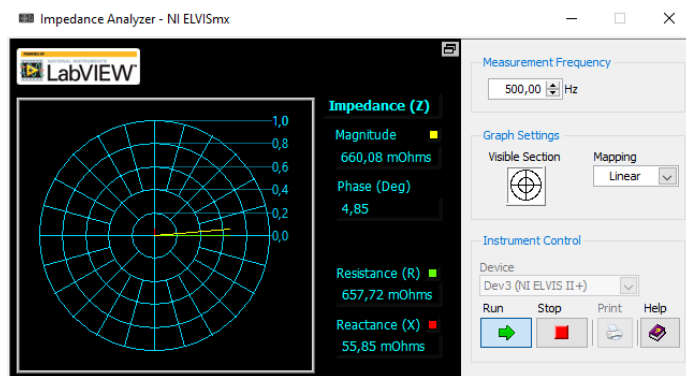
Az induktivitás mérésének menete:

ELVIS Digitális multiméter segítségével határozza meg az ismeretlen induktivitás értékét. Vizsgálja meg az alkatrész értékét ellenállás és kapacitás üzemmódban is. Vizsgálja meg az alkatrész tulajdonságait Impedance Analyser segítségével különböző frekvenciákon is.

Az ELVIS II mérőeszköz Impedance Analyser meghatározott helyeibe kötöttük a vezetékeket, majd beállítottuk az induktivitás mérőmódot a programban. Ezután lenulláztuk a



mérési adatokat a vezetékek összekapcsolásával, ezáltal a program által megjelenített mérési érték elérte a 0-t. Ekkor kezdtük meg összekapcsolni a mérendő objektumokat. Ezt követően megmértük az induktivitás értékét, amely az ingadozás megszűnése után 0,0172 mH volt. A feladat leírását követve ezután a mérést ellenállás üzemmódban folytattuk. Ilyenkor újra lenulláztuk az értékeket a korábban megfogalmazott okokból. Ekkor a mért érték 3,919  $\Omega$  lett. Ezt követően átállítottuk a mérési módot Impedance Analyserre. Itt az előbbi feladathoz hasonlóan, ötszáz, ezer és ezeröttszáz szintű frekvenciával folytattuk a mérést. Ennek az egyik futását láthatjuk az alábbi ábrán. A képen látható, hogy ebben az esetben 500-es frekvencián az impedancia 660,08 MOhm, az ellenállás 657,72 MOhm volt. Emellett az 1000-es frekvenciaértéken az impedancia 667,60 mOhm, az ellenállás 658,49 mOhm, valamint az 1500-as frekvenciaértéken a kilengések lecsillapodása után az impedancia 678,36 mOhm és az ellenállás 658,28 mOhm volt.



## VII. HARMADIK FELADAT

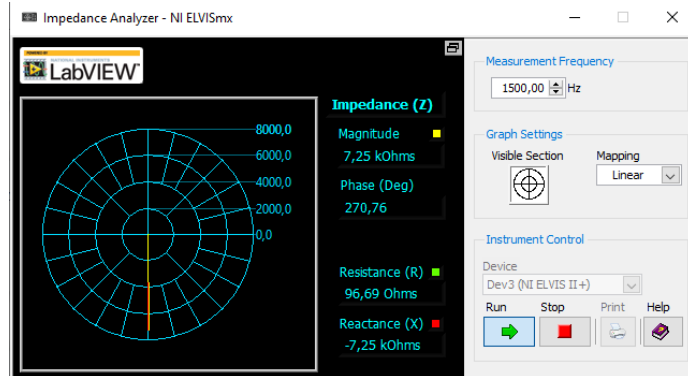
A kapacitás mérésének menete:

ELVIS Digitális multiméter segítségével határozza meg az ismeretlen kapacitás értékét. Vizsgálja meg az alkatrész értékét ellenállás és induktivitás üzemmódban is. Vizsgálja meg az alkatrész tulajdonságait Impedance Analyser segítségével különböző frekvenciákon is.

Az ELVIS II+ mérőeszköz Impedance Analyser portjaita bekötöttük a vezetékeket, csak úgy, mint az induktivitás mérésekor, bár ebben az esetben a kapacitás értékét fogjuk megmérni. Ebből az okból kifolyólag átállítottuk a program módját, hogy megfelelő legyen kapacitás mérésére. Ezután kinulláztuk a rendszert, hogy a lehető legkisebb mérési hibával

dolgozzunk. Ebben az esetben ezt a nullázást a vezetékek szabadon hagyásával végeztük. Ezt követően az ELVIS-en mért eredmény 14,63 nF lett.

Ezt követően a programot átállítottuk Impedance Analyserre, és ugyanolyan módon, mint a korábbi feladatokban, itt is az 500, 1000 és 1500-as értékeket használtuk a méréshez. Az alábbi képen az 1500-as frekvencián történő mérést láthatjuk. Az első esetben, amikor 500 volt a frekvenciaszám, az impedancia 21,74 kOhm, az ellenállás 320,98 Ohm volt, abban az esetben, amikor a frekvencia 1000 volt, akkor az impedancia 10,88 kOhm, az ellenállás pedig 135,98 Ohm volt. A képen látható, hogy ebben az esetben 1500-es frekvencián az impedancia 7,25 kOhm, az ellenállás 96,69 Ohm volt.



A mérés folyamán nem voltak zavaró tényezők, a mérést nyugodt körülmények között folytathattuk. A számítógép és a program hibátlanul működött, az ELVIS II+ működése egyértelmű volt számunkra, a mérőeszközök használata gördülékenyen ment.