

Mérési jegyzőkönyv

Ellenállás mérés

Tóth Sebestyén, Ekart Csaba

PPKE ITK 420 mérőlabor

Dátum: 2018.09.27.

A mérés célja

Az ELVIS próbapanel használatának és az ELVIS műszerek használatának elsajátítása, Ellenállási mérés eljárások megismerése.

A mérés során használt eszközök

- NI ELVIS
- Egy véletlenszerűen választott ellenállás
- ~ 6 méter hosszú UTP vezeték
- ~ 100 méter hosszú UTP vezeték

Mérési feladatok megoldása

Első feladat

A véletlenszerűen választott ellenállásunk értékét először színkódok alapján olvastuk le, eszerint:

- $R = 100\text{ k}\Omega (\pm 1\%)$ (barna-fekete-fekete-narancs-barna)

Ezt követően a Digital Multimeterrel (DMM) is megmértük az ellenállás értékét. A nullhiba értékére -0.025Ω -ot mértünk, mely az ellenállás nagyságát tekintve elhanyagolható. A multimeter segítségével kapott érték a színkód alapján vártak szerint alakult:

- $R = 0.100440\text{ M}\Omega$

Második feladat

Az általunk a méréshez használt UTP kábel becsléseink szerint 6–6.5 méter hosszú lehetett. Az *NI ELVIS User Manuelben* olvasottak alapján a DMM rendeltetésszerűen 5Ω és $3\text{ M}\Omega$ értékek között használható.¹ Mivel az UTP kábel ellenállása alacsony, ezért e tartományon kívül esnek a mért eredmények. Az eredmények ennek megfelelően nem megbízhatóak, csupán tájékoztató jellegűek, nagyban függenek a vezeték hajlítottságától, de a terem hőmérsékletétől is.

A kábelen olvasható szöveg alapján utána néztünk nagyságrendileg milyen értékeket várhatunk a kábelünk esetében. Az interneten található információk szerint általában a 23 AWG UTP CAT 6 kábel ellenállása körülbelül $67\Omega/\text{km}$.² A kábel gyártóján olvasott adatok szerint $170\Omega/\text{km}$ lehet a maximális

ellenállás.³ Tudva, hogy a vezetékek ellenállása egyenesen arányos a hosszukkal, következtettünk a várt értékek nagyságrendjére.

$$R_{\text{várható}} = 67 \cdot \frac{6}{1000} = 0.402 \, \Omega \quad R_{\text{várható max}} = 170 \cdot \frac{6}{1000} = 1.02 \, \Omega$$

A vártak megfelelően a kábelben 4 csavart érpárt (összesen 8 eret) találtunk ezeken külön-külön megmértük az ellenállást:

- $R_1 = 0.442 - 0.444 \, \Omega$ (kék)
- $R_2 = 0.435 - 0.436 \, \Omega$ (zöld)
- $R_3 = 0.440 - 0.442 \, \Omega$ (narancs)
- $R_4 = 0.490 - 0.492 \, \Omega$ (barna)
- $R_5 = 0.421 - 0.422 \, \Omega$ (fehér-kék)
- $R_6 = 0.450 - 0.453 \, \Omega$ (fehér-zöld)
- $R_7 = 0.459 - 0.444 \, \Omega$ (fehér-narancs)
- $R_8 = 0.433 - 0.434 \, \Omega$ (fehér-barna)

A mért értékek a várt nagyságrendnek megfelelően alakultak.

Harmadik feladat

Tervünk a probléma megoldására az volt, hogy a kábel egyik végén két szálát összekötünk, majd a másik végén mérünk, és a kapott eredményt osztjuk kettővel.

A laborban található körülbelül 100-120 méteres kábelben a módszer szerint $36.318 \, \Omega$ ellenállást mértünk, melyet még felezni kellett, így a végső eredmény:

- $R_{100} = 18.159 \, \Omega$

Negyedik feladat

A két vezető közötti 1-2 mm vastag szigetelő anyag ellenállása elképesztően magas, mérése az adott körülmények között nem lehetséges, ehhez rendkívül magas feszültségre lenne szükség.

- 1 <http://www.ni.com/pdf/manuals/373363f.pdf> (48. oldal)
- 2 https://www.extron.com/download/files/specs/UTP_CAT_6_cable_020402.pdf
- 3 http://gateway.solarnorge.no/sgs/weblink/media/FDV/FDVDATA/3246.Lexcom_Office_Cat6_kabel_UTP.pdf