

Dr. Szabó Anita*

Rohde & Schwarz eszközök a Szabadkai Műszaki Szakfőiskolán

1. Bevezető

A Szabadkai Műszaki Szakfőiskola több mint 54 éves múltra tekint vissza. Az állami hivatalos nyelv mellett az oktatás minden irányzatban és minden évfolyamon magyarul is folyik. Az új elsőéves hallgatók száma minden évben 200, a hallgatóink száma meghaladja a 900-at, ebből 70%-ka anyanyelvén, magyar nyelven tanul. Ez azt jelenti, hogy az intézményünk a magyarul tanuló hallgatók számát tekintve Szerbia legnagyobb intézménye és ugyanakkor egyedüli a műszaki mérnöki oktatásban.

A Rohde & Schwarz cégnek köszönhetően a Szabadkai Műszaki Szakfőiskola laboratóriuma bővült. A hallgatók a műszereket Kép- és hangfeldolgozás, Digitális jelfeldolgozás tárgyából használják. A következőkben szeretném bemutatni a HM7042-5 – Tápegységet, HMC8012 - Digitális multimétert, HMF2525 - Független generátort.

2. A műszerek bemutatása

2.1. HM7042-5 tápegység

A HM7042-5 típusú tápegység nagy teljesítményű tápegység. Három különböző csatornája van, ebből kettő az egyes és hármas csatorna 0V – 32V és 0A – 2A között szabályozható, a második csatorna 0V – 5.5V és 0A – 5A között szabályozható. A kijelző hat darab négy számjegyű hét szegmenses kijelző található. Rendelkezik még áramkorláttal, vagy elektronikus biztosítókkal, az output gombbal be, illetve ki lehet kapcsolni az összes csatornát.

* Dr. Szabó Anita, főiskolai tanár, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Szabadka



1. ábra
A HM7042-5 tápegység

2.2. HMC8012 multiméter

A digitális multiméter egy Rohde & Schwartz Hameg HMC8012 típusú multiméter. $5\text{-}^{3}/4$ karakteres képernyője van (480,000 pontos). Ez azt eredményezi, hogy a mérési tartomány négyszer nagyobb, mindenféle mérési tartományváltás nélkül. A második kategóriába tartozó méréseket tudja elvégezni. A feszültség tartománya 600V, ami kétszer akkora az ugyanabban az osztályban levő mérőeszközökhöz képest.

Ezt a mérőműszert olyan személyeknek szánják, akik tisztában vannak az elektromos mennyiségek mérésekkel kapcsolatos potenciális veszélyekkel. Biztonsági okokból a műszert csak megfelelően telepített biztonsági foglalatba szabad csatlakoztatni.

A mérőműszer a következő részlegekre lett tervezve: ipari részleg, otthoni, üzleti és kereskedelmi részleg, kisebb vállalkozások.



2. ábra
A HMC8012 multiméter

A műszer 200 mérést képes elvégezni másodpercenként, és ezeket a mérések tárolni is tudja. A saját tárolójába 50 000 mérést képes eltárolni, viszont USB (flash) memóriára is képes a méréseket lementeni. Ezeket a tárolókat FAT, vagy FAT32 formátumban kell formattálni, és ekkor a mérések száma a tároló kapacitásától függ.

Több létező interfész mellett még rendelkezik az LXI képesítéssel is, mivel a HAMEG cég partnere a Rohde & Schwartz az LXI közösség stratégiai partnere. Az LXI alapfunkcióinak beépítésével a felhasználónak elérhetővé válik egy WEB szerver (LAN interfészen), amin keresztül be lehet állítani a mérőeszközt.

A modern alternatívája a virtuális COM portnak az, hogy távolról irányítjuk az eszközt USB TMC segítségével. A TMC a Test and Measurement Class-t foglalja magába, ami azt jelenti, hogy a kapcsolt mérőeszköz mindenféle speciális Windows meghajtó nélkül felismerhető, ha az alapmeghajtók telepítve vannak és a megfelelő környezetben használják. Az USB TMC osztály legfőbb előnye, hogy bizonyos regiszterek mintavételezésével meg lehet állapítani, hogy a kiadott utasítást megszakították-e vagy pedig helyesen hajtotta végre.

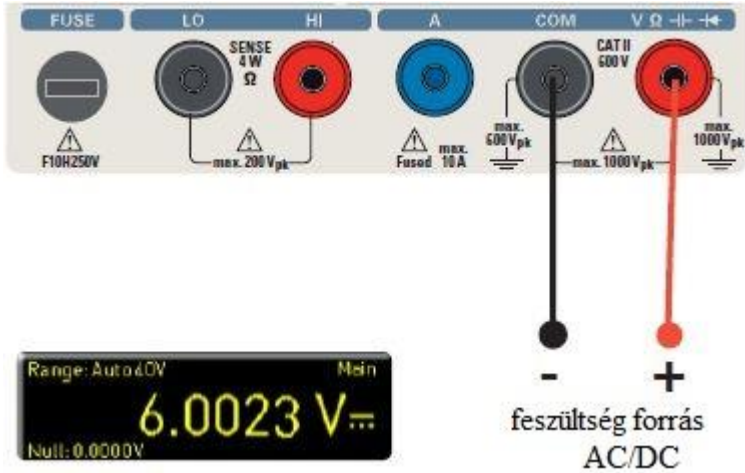
Ez az eszköz el van látva GPIB funkciókkal és csatlakozóval, ami lehetővé teszi a már meglévő GPIB környezetbe való beépítést. Kis ráfordítással a régi eszközöket ki lehet cserélni újakra mivel 19"-os formában vannak gyártva.

2.2.1. A digitális multiméterrel való mérés

A következőkben bemutatom a digitális multiméterrel való mérés lehetőségeit.

2.2.1.1. DC/AC feszültség mérése

Alapvető mérés végezhető el a multiméterrel. A méréshez DC vagy AC feszültségre van szükség, melyet a jobb alsó sarokban található COM és V csatlakozókon keresztül kötünk a multiméterre. Az előlapon található billentyűvel kiválasztjuk a DC V/AC V funkciót a multiméteren. A kijelzőn egyenáramú- vagy váltóáramú feszültség lesz látható.

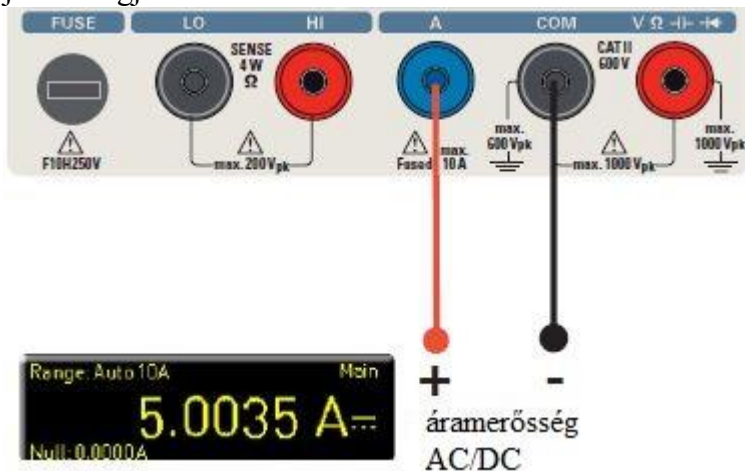


3. ábra

Digitális multiméter szonda bekötése feszültség mérésére

2.2.1.2. DC/AC áram mérése

Ahhoz, hogy egyen- vagy váltóáramot tudjunk mérni, szükség van szilikonos mérőszondákra, amelyek mellékelve vannak a multiméterhez. Ezeket a COM és az „A” csatlakozókba kell csatlakoztatni, amelyek a készülék alján helyezkednek el. Amint a DC I / AC I gomb az előző panelen meg lett nyomva a műszer az egyen vagy váltó áram értékét a kijelzőn fogja mutatni.

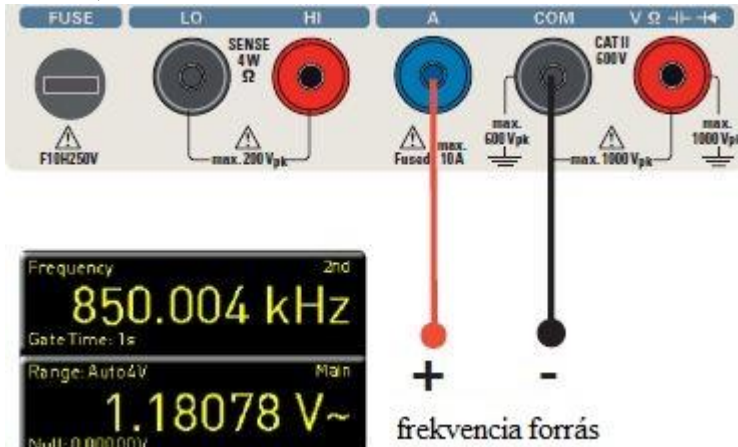


4. ábra

Digitális multiméter szonda bekötése áramerősség méréséhez

2.2.1.3. A frekvencia mérése

A frekvenciát ki lehet jelölni főfunkciónak, eközben az AC V és az AC I lehet a második funkció. A mérési időt a puha menügombokkal lehet beállítani, aminek a neve Gate Time. A mérési idő 10ms, 100ms, és 1s között lehet, amint azt a frekvencia információ alatt ír is.



5. ábra

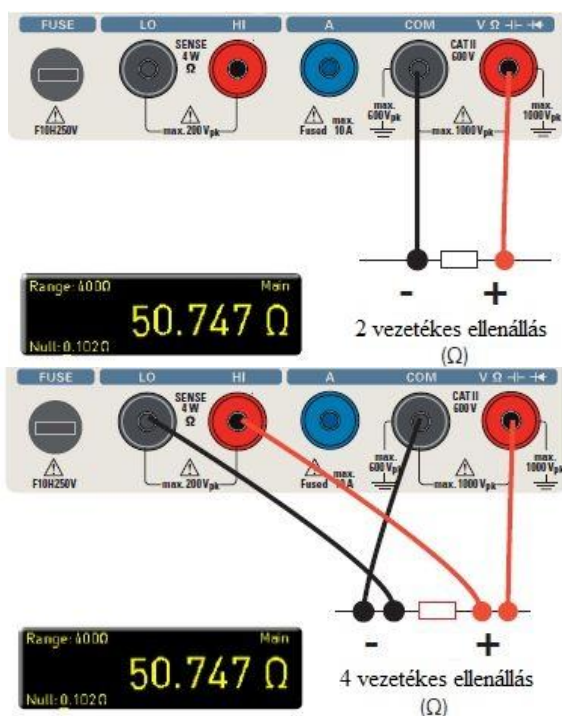
Digitális multiméter szonda bekötése frekvencia méréséhez

2.2.1.4. Az ellenállás mérése

Az ellenállás méréséhez csatlakoztassuk a csipeszeket a megfelelő helyre az elülső csatlakozókhoz. A kétvezetékes méréshez csak a COM és a V csatlakozókra van szükség. A négyvezetékes méréshez szükségesek a LO/HI csatlakozók (SENSE). Miután csatlakoztattuk az ellenállást meg kell nyomni az "ohm" gombot. Az ellenállás értéke a képernyőn meg fog jelenni. Ellenállás mérésekor a kábel ellenállását (kábel ofszet) is figyelembe kell venni. Különösen kis értékű ellenállásoknál szükséges a nulladik mérést elvégezni. Ezt a mérést relatív mérésnek is nevezik, ez a mérés mutatja meg a különbséget egy mentett nulla érték és a bemeneti jel között.

Ebben az esetben szükséges a mérőszondákat rövidre kell zárni és ekkor megnyomni a NULL gombot. Ez indítja el az ofszet korrekcióját a rendszernek. Ez az érték fog megjelenni a fő mérés alatt. A kiküszöbölt értékeket a készülék nem menti el és miután ki lett kapcsolva

újra be kell vinni az értéket manuálisan a nyomógombokkal, vagy pedig a forgó kapcsolóval.



6. ábra

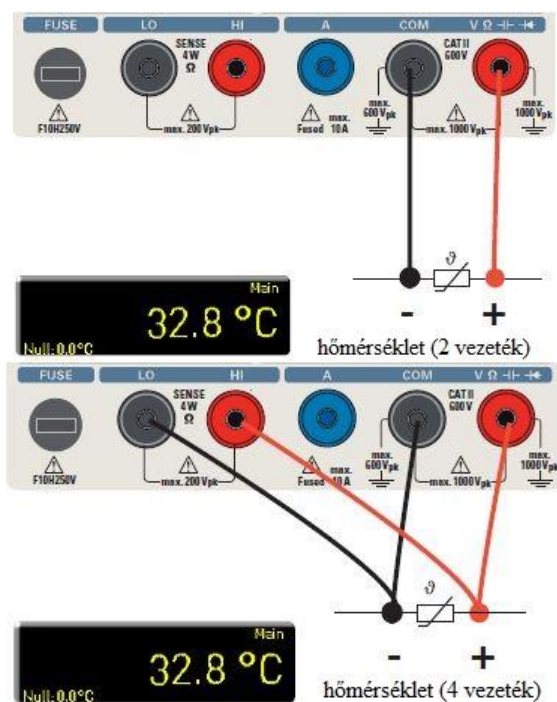
Digitális multiméter szonda bekötése ellenállás mérésére

2.2.1.5. Mérés szenzorral (PT100, PT500, PT1000)

A szenzorok mérését a hőmérsékletmérő szondával lehet elvégezni. Két féle mérőszensor szonda létezik ehhez a műszerhez, a szoft menüben a 2w és a 4w opciók közül lehet választani, attól függően, hogy melyik mérőeszközünk van. A szoft menüben lehet kiválasztani azt is, hogy melyik hőmérséklet szenzorról van szó: PT100, PT500 vagy PT1000. A mérési eredményt Celsiusban, Kelvinben vagy Fahrenheitben lehet kimutatni.

Ahhoz, hogy precíz mérést lehessen elvégezni, különösen a két-vezetékes mérésnél, szükséges a kompenzáció elvégzése. A PT szenzoroknak van ólom ellenállásuk, ami tipikus érték és az adott szenzor leírásában szerepel az értéke. Az optimális beállításhoz szükséges ennek az

értéknek a pontos ismerete. A mérési mintavételezés az tíz mérés egy másodperc alatt.

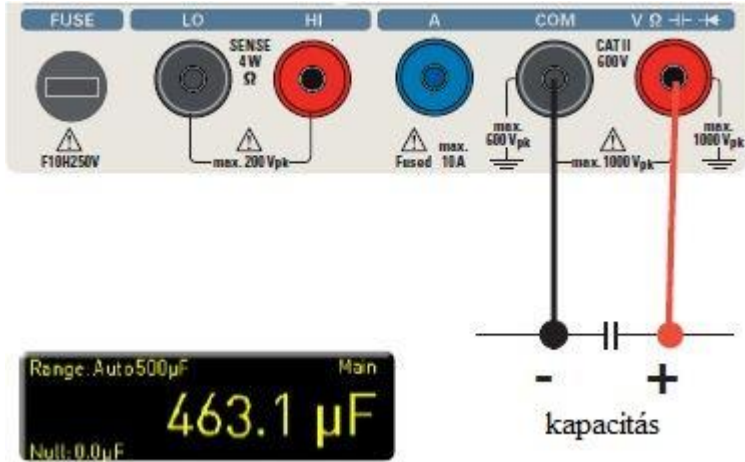


7. ábra

Digitális multiméter szonda bekötése hőmérséklet méréséhez PT 100 segítségével

2.2.1.6. A kapacitás mérése

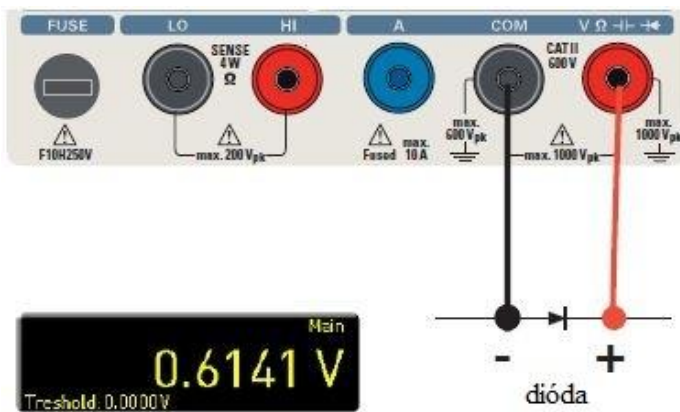
A kapacitás méréséhez csipeszeket kell használni, melyeket a COM és V csatlakozókba kell helyezni. Amint a CAP gombot megnyomtuk a készülék elején a kapacitás értéke meg fog jelenni a műszer kijelzőjén. Hogy kiküszöböljük a mérőkábel vonal ellenállását, rövidre kell zárnunk ezeket és meg kell nyomnunk a NULL gombot. A kiküszöbölési értékeket a készülék nem menti el és miután ki lett kapcsolva újra be kell vinni az értéket manuálisan a nyomógombokkal, vagy pedig a forgókapcsolóval.



8. ábra
Digitális multiméter szonda bekötése kapacitás mérésére

2.2.1.7. A dióda mérése

A dióda/rövidzár gomb megnyomásával átváltunk az ezek mérésének megfelelő módba. Mind a két funkció eléréséhez be tudunk állítani egy küszöbértéket a "Threshold" szoft menü gomb segítségével. A "Beep" gombbal be vagy ki lehet kapcsolni a hangjelzést, hogy jelezze a küszöbérték megszegését (túllépését). A diódaméréshez a mérési mintavételezés tíz mérés másodpercenként, a rövidzár méréshez pedig kétszáz mérés másodpercenként.



9. ábra
Digitális multiméter szonda bekötése dióda és rövidzár mérésére

2.2.1.8. Mérés Hold funkció segítségével

A Hold funkció lehetővé teszi a mért értékek megtartását a kijelzőn. Mikor megnyomjuk a Hold gombot (a fehér LED világít) a mérési eredmények a kijelzőn le lesznek fagyasztva. Ha újra megnyomjuk a Hold gombot (a LED nem világít) ki kapcsoljuk a funkciót.

2.2.1.9. Trigger funkció

Ha megnyomjuk és lenyomva tartjuk a TRIG gombot, akkor megnyílik a trigger menü. A „mode” szoft menü gombbal vagy a tekerő gombbal tudjuk kiválasztani a trigger módokat.

Három trigger mód van:

- manuális mód,
- single mód,
- automatikus mód.

2.3. HMF2525 függvény generátor

Erős mágneses vagy elektromos tér közelében a műszer pontossága csökkenhet, de még ennek ellenére is igen pontos mérést tud végezni. A kábel hossza maximum 3m lehet, minél rövidebb a kábel annál kisebb esély van zavarok előfordulására.



10. ábra
A HMF2525 függvény generátor

A műszer száraz helyiségben levő használatra hivatott, használata tilos magas por- és páratartalom, illetve robbanásveszély esetén. Bármilyen

lyen pozícióban használható, viszont a megfelelő hűtésről gondoskodni kell.

Tápegysége széles tartományban működőképes: 105V...254V, 50Hz vagy 60Hz $\pm 10\%$. Ebből adódóan nem rendelkezik hálózati feszültség választóval.

A függvény generátor bináris alapú kódoláson működik.

2.3.1. A HMF2525 moduláció típusai

A modulált jel egy hordozó jelből és egy modulációs jelből áll. A Hameg HMF2525 a következő típusú modulációkat kínálja: AM (amplitúdó moduláció), FM (frekvencia moduláció), PM (fázis moduláció), PWM (impulzus szélesség moduláció), FSK (frekvencia eltolásos moduláció). Egyidejűleg csak egy modulációfajta lehet aktív. Az összes alapvető jel (a szinusz függvényt kivéve) egy belső generátor által vannak létrehozva. Ez a generátor hozza létre (szinusz modulációt kivéve) moduláció típusokat. Lehet választani külső illetve belső modulációs források között.

2.3.2. Tetszőleges függvény definiálása

A beépített hullámformák kiegészítéseként a Hameg HMF2525 megengedi a felhasználó által definiált hullámformák létrehozását is. Azonban vannak bizonyos szabályok és korlátozások, amelyeket figyelembe kell venni.

A testre szabható jelek digitálisan vannak generálva, és ezért nagy pontossággal definiálhatóak. A generált hullám frekvenciája és amplitúdója változó lehet. A részletes leírás által adott korlátozásoktól eltekintve figyelembe kell venni, hogy a szabadon definiált és digitálisan létrehozott hullámformák tartalmazhatnak magas frekvenciájú harmonikusokat messze a jel frekvenciája felett.

Egy tetszőleges hullámformát ki lehet választani az előre definiáltak közül, valamint importálható az első USB csatlakozón keresztül CSV kiterjesztésben, vagy betölthető a HMExplorer szoftveren keresztül. Továbbá az előre feltöltött hullámformák tartósan tárolva lesznek a belső memóriában.

A beépített hullámformák menüpont alatt találhatóak a különböző jel típusok közül lehet választani:

- Szinusz/Négyzet függvény

- Pozitív/Negatív sorompó függvény
- Háromszög függvény
- Fehér/Rózsaszín zaj függvény
- Legfőbb szinusz
- Exponenciális növekvő/csökkenő

A HMF2525 4MPts memóriát biztosít a tetszőleges jelek tarolására. A hullámforma definiálása után tárolható az EEPROM memóriában, és előhívható, mint bármelyik előre definiált jel. Az elmentett jelekhez a belső fájl böngészőn keresztül férhetünk hozzá.

3. Összegzés

A Rohde & Schwarz cégnek köszönhetően a Szabadkai Műszaki Szakfőiskola hallgatói megismerkedhetnek a korszerű mérőműszerek családjával. A gyakorlati oktatás során a hallgatók versenyképes tudásra tesznek szert.