

	HUNG CHANG HC-220 Scope Card digitális oszcilloszkóp-kártya
POLLÁK School of Electronics	© Nagy Gyula HA8ET@pollak.sulinet.hu

Pollák Antal Műszaki Szakközépiskola
6600 Szentes
Apponyi tér 1.
<http://www.pollak.sulinet.hu>

A HC-220 kártya általános ismertetése

A bemutató tárgyat képező HUNG CHANG gyártmányú, "Scope Card 220" típusú számítógép-kártya a számítógépek elterjedése miatt nagy érdeklődésre tarthat számot oktatási intézményekben, kisebb laboratóriumokban, valamint rádióamatőrök és elektronikus áramköröket építő barkácsolók körében. Ez a PC-kártya egy olcsóbb kategóriájú kétsugaras, digitális tárolós oszcilloszkóp szinte valamennyi szolgáltatást biztosítja a meglévő számítógép képernyőjén, a tárolós oszcilloszkóp árának hozzávetőlegesen egy tizedéért. Demonstrációknál jól használható, mert az oszcilloszkópon vizsgált ábra kinagyítható a teljes képernyőre és néhány méterről is jól látható. Kiscsoportos laboratóriumi oktatásnál így kiválthatja a rendkívül drága, LCD-s VGA kivetítőket. További nagy előnye, hogy a mérés számítógéppel közvetlenül dokumentálható. A képernyőn megjelenített jel tárolható, későbbi vizsgálatokhoz bármikor előhívható, illetve kinyomtatható. Többé nem kell már a mérési jegyzőkönyvek számára fényképezni, vagy milliméterpapírra rajzolni az oszcilloszkóp képernyőjéről az ábrákat. Speciális igények esetén, több kártya telepítésével egészen 16 csatornáig bővíthetjük a mérési összeállítást.

Első pillanatban riasztó lehet a kártya hardver és szoftver igénye, mert CD-ről telepíthető és WIN-95 alatt futtatható. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy a Művelődési és Köznevelési Minisztérium SULINET programjának jóvoltából gyakorlatilag minden középiskola rendelkezik néhány olyan géppel, mely a fenti követelményeknek eleget tesz, így várható a kártya mielőbbi elterjedése a középiskolákban. A villamos szakképzést folytató szakközépiskolák és szakképző intézetek szakmai elméleti és gyakorlati tantárgyainak oktatása mellett nagyon hatékony eszköz lehet valamennyi középiskola fizika óráin. Ez a kártya is segítheti a minisztérium azon törekvését, hogy a drága pénzen kialakított multimédiás szaktantermek hatékonyan bekapcsolhatóak legyenek minél több tantárgy oktatásába.



A kártya alkalmazása az elektronikai oktatásban

Munkahelyemen, a szentesi [Pollák Antal Műszaki Szakközépiskolában](#) több mint harminc éve folytatunk középfokú szakképzést a villamos- és elektronikai ipar különböző területeire, a munkaerő-piac mindenkori igényeinek megfelelően. Mindig nagy gondot fordítottunk az elméleti és gyakorlati képzés egységének biztosítására. A 80-as évek végétől kezdve egyre nagyobb szerepet kapott az oktatásban a számítástechnika és ezen belül a számítógépek mind hatékonyabb és sokoldalúbb kihasználása. A mai korszerű számítógépek és programok az áramkörszimulátorok segítségével lehetővé teszik számtalan olyan feladat elvégzést, amelyekről a technikus-képzésben eddig álmodni sem mertünk a drága eszközök hiánya miatt. Az elméleti számítástechnika órákon elsajátított ismereteket a szakmai képzés során műszaki számítástechnikai ismeretekkel a következő struktúra alapján bővítik a tanulók:

SZÁMÍTÁSTECHNIKA
 ↑□
 MŰSZAKI SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Áramkör szimuláció:	Rajzdokumentáció:	Mérések elvégzése:	Mérési jegyzőkönyv:
Electronics Workbench	Kapcs.rajz TANGO SCH	Elektronikus műsz.	Szövegszerkesztők:
PSPICE (MicroSim)	Nyák rajz TANGO PCB	Scope Card 220	WINWORD 6.0
Design Center			OFFICE 97

Egy komplex feladatot a tanulók a következő formában végeznek el:

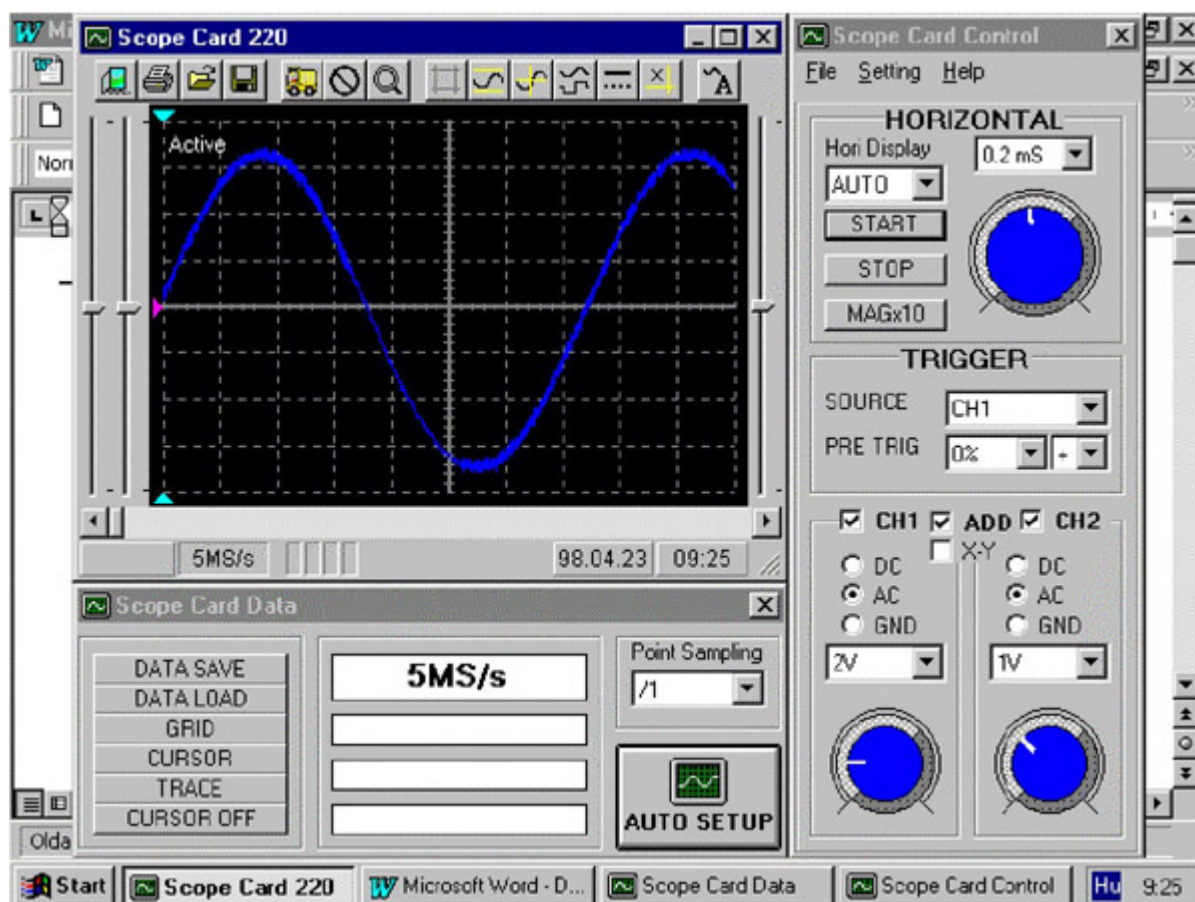
- A részletes mérési utasítás alapján megépítik az áramkört
- Ha szükséges, akkor elvégzik az áramkör szimulációját. A 3. osztályban EWB, a negyedik és ötödik osztályban PSPICE (Design Center) program segítségével
- Elektronikus műszerekkel megméri a kapcsolás jellemzőit
- A mérési eredményeket összevetik a szimuláció eredményeivel
- Oszilloszkópos mérés esetén a Scope Card 220 segítségével megjelenítik a vizsgált jelalakot és eltárolják a munkakönyvtárukba, illetve kinyomtatják a jegyzőkönyv számára
- Elkészítik a kapcsolási rajzot TANGO SCH programmal
- Megtervezik az áramkör nyomtatottáramköri (nyák) rajzát és megrajzolják TANGO PCB programmal, majd lézernyomtatóval kinyomtatják a mesterfóliát
- Szövegszerkesztővel részletes mérési jegyzőkönyvet készítenek, amely tartalmazza a megépített és megmért áramkör jellemzőit, jelleggörbéit és az elkészítéshez szükséges teljes dokumentációját.

Ebben a struktúrában nem válik öncélú tudománnyá a számítástechnika, minden mozzanatnál érzékelik a tanulók a tantárgy fontosságát és az egységes feladatmegoldásban elfoglalt szerepét. Nem csupán áramkörszimulációt végeznek műszaki mérések helyett, hanem a két módszert együttesen használva, összevetik a szimuláció eredményeit a mérési eredményekkel. Értékelés

után összehasonlítják a két módszer végeredményét az elméleti órákon tanultakkal is. Ebbe a körbe nagyon jól beilleszthető a Scope Card 220 segítségével megjelenített jelleggörbe, vagy vizsgált jelalak. Megkönnyíti a mérési jegyzőkönyv elkészítését, mert a mérés eredménye kinyomtatható és csatolható a jegyzőkönyvhöz. A nyomtatási kép tartalmazza az oszcilloszkóp-kártya beállításait külön-külön, valamennyi csatornára vonatkozóan. Az elvégzett feladat értékelésénél egyaránt fontos szempont az áramkör szakszerű, esztétikus elkészítése, a számítógéppel elkészített gyártási dokumentáció, illetve a mérési jegyzőkönyv az eredmények értékelésével és a jelleggörbékkel.



A Scope Card 220 műszaki adatai



Installálás

Helyezzük a PC alaplapjába egy szabad ISA csatlakozó sávba a kártyát (kártyákat), kapcsoljuk be a gépet és indítsuk el WIN-95-ben! Helyezzük a szoftvert a CD-olvasóba! A gyártó által a kártyához mellékelt CD-ROM-on két program található. Az általános üzemmódhoz a "Setup Digital Scope" programot kell installálni, míg a "scroll" üzemmódhoz a "Scroll Mode" programot választjuk. Ez esetben lehetőség nyílik rendkívül lassú jelek vizsgálatára (Sweep: 10 s, 30 s, 1 min, 30 min és 1 óra). Az installálás WIN-95 alatt rendkívül egyszerű, nem kíván alaposabb számítógépes ismereteket. A kártya címét a program a 280H értékre állítja. Amennyiben ezt a címet valamely más eszközmeghajtó, vagy hálózati elem már használja, akkor a rendszergazda állítsa be a program által felajánlott következő olyan címet, melyet már nem

használ a rendszer. Több kártyás összeállításnál először mindig a "MASTER" kártya címét kell beállítani, majd azt követően a "SLAVE" kártyáét vagy kártyákét. A szoftver 3.0-ás verziója tartalmaz egy DLL fájlt, mely lehetővé teszi az adatok bevitelét VISUAL C++ és VISUAL BASIC programokba további adatfeldolgozás céljára.



A program indítása

A program munkára kész. Indítása történhet a START menü PROGRAMOK/Scope Card 220-ra történő kattintással, illetve a "tálcáról", ha a program ikonjára kattintunk. A bejelentkező képernyő egy kétsugaras, digitális oszcilloszkóp előlnézeti képét mutatja. Az esztétikusan megformált képernyő három részre tagolható:

- **Scope Card 220:** Ez tulajdonképpen az oszcilloszkóp képernyője egy ikon sorral kiegészítve (Tools). A WIN-95-ben megszokott módon egy kattintással szükség esetén teljes képernyőre nagyítható. A képernyő bal oldalán lévő szürke sávban található két füllel a két bemeneti csatorna jele függőleges irányban eltolható.
- **Scope Card Control:** Vezérlőpanel, mely tartalmazza a bemeneti csatornák kapcsolóit (CH1, CH2, ADD, X-Y, AC, DC, GND), a trigger beállításokat, az X eltérítés 10-szeres szorzóját, a bemeneti feszültségosztók mérés határ beállítását és az időalap frekvenciájának beállítását. A HORI DISPLAY felirat alatt választhatjuk az AUTO, NORMAL vagy SINGLE beállításokat. Ez utóbbi egyetlen periódus lefutását mutatja. Ha az egerrel a STOP kapcsolóra kattintunk, akkor tárolhatjuk az ábrát a memóriában, és a képernyőn a HOLD felirat jelenik meg. A START kapcsoló választásával ismét aktivizáljuk a képernyőt, és a kiválasztott bemeneti csatorna jelét vizsgálhatjuk. A képernyőn tehát megtalálhatjuk egy kétsugaras digitális oszcilloszkóp legfontosabb kezelőszerveit. A panel tetején található legördülő menü sorai a következők: FILE (/PRINT -nyomtatás-, /SAVE -mentés-, /LOAD -fájl betöltése-, /EXIT -kilépés), SETTING (a kártya lehetséges cím beállításai), HELP (egy nagyon rövid, vázlatos ONLINE súgó, a WINDOWS-ban megszokott megjelenéssel és szolgáltatásokkal)
- **Scope Card Data:** A digitális oszcilloszkóp adatátvitelét beállító panel. Első bekapcsolásnál az AUTO SETUP beállítást célszerű választani. Ekkor a program minden értéket az optimális kijelzésnek megfelelően automatikusan beállít. A DATA SAVE és a DATA LOAD kapcsolók funkciója teljesen azonos az előző panelnél ismertetett FILE menü LOAD és SAVE parancsaival. A GRID kapcsoló ki- és bekapcsolja a rácsot a képernyőn. Ha a TRACE kapcsolóra kattintunk és az egeret a képernyő aktív felületére visszük, akkor a vizsgált jel bármely időpillanatában kiírathatjuk a jel amplitúdó-értékét. A CURSOR OFF kapcsoló a kurzor ki- és bekapcsolására szolgál. Ha aktiváljuk, akkor az eger bal gombjának két kattintásával a képernyő bármely két pontja között mérhetünk időt (frekvenciát) és feszültséget. A ΔT és ΔU mérés nagyon hasznos, mert egyetlen gombnyomással meghatározhatunk egy sor olyan értéket, melyet a hagyományos analóg oszcilloszkópokon csak hosszadalmas ábra-tologatással tudunk meghatározni, természetesen sokkal pontatlanabban. Egyetlen apró hiányosság, hogy a rácszat (grid) kialakításánál hiányzik a 10% és a 90% bejelölése a jelemelkedési sebességének, a "Slew Rate"-nek a méréshez. Ezen a panelen mindig kiírja a program a mintavételezés pillanatnyi sebességét, ami maximálisan 20 MS/s lehet. A mintavételezési pontok számát manuálisan is beállíthatjuk a POINT SAMPLING ablakban. Sajnos a programba nem integráltak belső "símító" (smoothing) szegmenst ezért egyes esetekben nehéz az ábrát

pontosan kiértékelni a 8 bites felbontás miatt.



Gyakorlati tanácsok a felhasználóknak

Előre elnézését kell kérnem a digitális tárolós oszcilloszkópok használatában járatos mérnök kollégáktól az alapok részletes ismertetése miatt, de ezt meg kell tennem azért, mert e kártya pont azokban az iskolákban jelenthet nagy segítséget az oktatás színvonalának emelésében, ahol eddig remény sem volt ilyen jellegű eszközök beszerzésére, vagy pedig a tanított szakok ezt nem indokolták. Általános gimnáziumokban, vagy a villamosságtól távoli szakterületeket oktató szakközépiskolákban sokszor örülnek a kollégák, ha egy öreg analóg oszcilloszkópon meg tudják mutatni a szinuszos váltakozó áram hullámalakját, vagy a feszültség és áramerősség közötti időeltolódásokat. Továbbá a kártya nagyon szerény, angol nyelvű ONLINE HELP-je csak a szakemberek számára ad némi útbaigazítást, a témában járatlan kollégákat inkább elriasztja használatától. E gondolatok ösztönöztek egy, a kezdők számára is érthető, egyszerű használati utasítás elkészítésére.

A kártyát egyszer kell csak installálni, és a számítógép bekapcsolásával ezentúl mindig lesz egy üzemkész oszcilloszkópunk. Indítsuk el a programot és adjunk a felső BNC-csatlakozóra (CH1) egy hangfrekvenciás generátorból 1 V körüli szinuszos jelet! Kattintsunk az AUTO SETUP gombra, és a program beállítja az oszcilloszkóp kezelőszerveit a vizsgált jelnek legmegfelelőbb értékekre. (A kapcsolók szimbolizált forgatását megfigyelhetjük a képernyőn.) Ezután állítsuk el a függőleges erősítő CH1 bemeneti osztóját és figyeljük meg a változást. Kétféle módon állíthatjuk a bemeneti érzékenységet. Kinyithatjuk a kapcsoló felett lévő ablakot, és onnan választunk egy új értéket, vagy a valóságos méréshatár-váltást jobban imitálva, a kapcsolóra kattintunk az egérrel. Értelemszerűen, ha növelni kívánjuk az érzékenységet, akkor a kapcsolón látható kis "fültől" jobbra, ellenkező esetben balra kattintunk. Ugyanezt az állítási lehetőséget próbáljuk ki a HORIZONTAL feliratú kapcsolónál és állítsunk be különböző eltérítési frekvenciákat (időket)! Próbáljuk meg a képernyő tartalmát tárolni a STOP kapcsoló megnyomásával (ekkor a képernyőn a HOLD felirat jelenik meg)! A START gomb segítségével ismét aktívvá tehetjük a képernyőt. Mentsünk el egy próba fájlt a FILE/SAVE, vagy a képernyő bal alsó sarkában található DATA SAVE gomb használatával. (Mindkettő azonos hatású.) A menteni kívánt fájlnak mindig *.dso legyen az elnevezése! Ezután a LOAD paranccsal akár az általunk elmentett fájlt, akár a gyártó által a programmal szállított default.dso fájlt is betölthetjük. Ezután kattintsunk rá a START kapcsolóra és ismét a bemeneti jelet láthatjuk a képernyőn! Most határozzuk meg a bemenő jel amplitúdóját és periódusidejét, illetve frekvenciáját! Kattintsunk az egérrel a képernyőre és megjelenik a zöld színű kurzor! Ha az ábrán látható szinuszjel első nullátmenetére kattintunk, majd az egér bal gombját lenyomva tartjuk és az ettől számított második nullátmenetig húzzuk a szaggatott vonallal jelölt második kurzort, akkor a két azonos fázishelyzetű pont közötti távolság éppen a periódusidőt, ennek reciproka a jel frekvenciáját adja meg. Szerencsére nem kell számolnunk, mindkét értéket leolvashatjuk a képernyőről. A frekvenciát hasonlítsuk össze a generátor digitális kijelzőjéről leolvasható értékkel! Ha pontosan dolgoztunk az egérrel, akkor a két érték megegyezik.

A jel amplitúdóját, pontosabban csúcstól-csúcsig mért értékét is hasonló módon határozhatjuk meg. Célszerűbb ez utóbbit mérni, mert nem biztos, hogy az ábra pontosan tengelyszimmetrikus az X-tengelyre, azonkívül a csúcstól-csúcsig (UPEP) mért érték kétszerese az amplitúdónak, tehát leolvasásánál elvileg felényi hibát követünk el. Ebben az esetben a pozitív csúcsértékre kell állítani a kurzort és az egér gombját benyomva tartva, a negatív csúcsértékig kell azt

elmozgatnunk. A sorrend mindegy, csupán a kiírt feszültség előjele fog megváltozni. Ezután mérjük meg a generátor kimenő feszültségét egy effektív értéket mérő multiméterrel! A két értéknek meg kell egyeznie egymással. Ugyanezt a mérést végezzük el szinuszosztól eltérő jelalak esetén is mindkét műszerrel. Ha nem áll rendelkezésre négyszög generátor, akkor mérjük meg a kalibráló kimenet feszültségét! Ez utóbbi esetben a két műszer által mutatott érték nagymértékben különbözhet egymástól. Ezen eltérés oka a szinuszos mennyiségek jellemzőinek meghatározásában keresendő. A HC-220 műszerrel csúcstól-csúcsig mértünk (Jelölése: U_{PP}, U_{PEP} vagy U_{CS-CS}). Szinuszos jel esetén ebből az effektív érték a következő képlettel határozható meg:

$$U_{EFF} = \frac{U_{CS-CS}}{2\sqrt{2}}$$

Ennél a mérésnél különös gondot kell arra fordítani, hogy a mérendő jel torzítása minél kisebb legyen. A torzított, nagy felharmonikus tartalmú jelre már nem igaz a szinuszos mennyiségekre megismert képlet. Erősítő fokozat vizsgálatakor sohasem vezéreljük túl a fokozatot, mert a vágott jelre szintén nem érvényesek a szinuszos mennyiségekre vonatkozó összefüggések!

A CH1 bemenetre kapcsolt jellel egysugaras oszcilloszkópként használtuk a kártyát. Most kapcsoljunk a CH2 csatornára is jelet egy másik generátorból. A "Card Control" panelon a CH1 kapcsoló mellett kapcsoljuk be az egér segítségével a CH2 kapcsolót is. Alatta mindkét bemeneten az AC is legyen bekapcsolva. A képernyőn az eddigi, fehér színű, CH1 bemenő jel mellett megjelenik a második csatorna jele is mely rózsaszínű. Alaphelyzetben mindkét jel tengelyszimmetrikus a képernyő közepén lévő sűrű beosztású X-tengelyre. A képernyő bal oldalán látható két füllet tetszőlegesen eltolhatjuk függőleges irányban mindkét jelet. Ekkor természetesen az Y-erősítő (függőleges-) méréshatárát módosítani kell, mert a jelek csúcsai kívül eshetnek a képernyő alján, vagy tetején. Ne feledjük el a jeleket függőlegesen a számunkra legkedvezőbb leolvasást biztosító helyekre eltolni, mert a tárolás után ez a funkció érvénytelenné válik! Vizsgáljuk meg az ADD kapcsoló hatását a két jelre nézve! Az eddigi fehér és rózsaszín jel összegződik és egyetlen kék színű jelet, láthatunk a képernyőn. Természetesen erre a közös jelre nézve is érvényes minden eddigi parancs. Az X-Y kapcsolóra kattintva a kártya X-Y üzemmódú oszcilloszkóppá alakul, és lehetővé válik vele a két bementi jel amplitúdójának, frekvenciájának és fázisának összehasonlítása.



Nem szóltunk még a képernyő tetején látható ikon-sorról. Ezeket CAD programoknál szerszámok (TOOLS) néven emlegetik. Hatásuk a WIN-95-nél megszokott módon, a korábbi parancsokkal egyenértékű. Az ismert ikon-jeleken kívül (kilépés, új fájl, nyomtatás, mentés) egy autót ábrázoló jellel találkozunk, mely az automatikus üzemet jelenti. Használatkor tárolás, illetve merevlemezzről behívott mentett fájl elemzése után ismét interaktív üzemet követnek, tehát a bemenő jeleket látjuk a képernyőn. A kurzor ki- bekapcsolását jelentő ikon után találunk egy olyan ikont is, melynek nem lehet a hatását kapcsolóval előidézni. Ez folyamatos vonalról pont-vonalra váltja át a képernyőt (oda-vissza vált). A nagyító szimbólum az X-tengely beosztását tízszeresére növeli (ezt akkor használjuk, ha a görbe egy szakaszát szeretnénk pontosabban megjeleníteni). A mellette lévő ikonnal visszakapcsolhatjuk az ábra eredeti méretét. Az "~A" ikon az AUTOSSETUP kapcsolóval azonos jelentésű.

A WIN-95-ben megszokott nagyítások után kissé meglepő, hogy ha az oszcilloszkóp aktív

képernyőjét teljes képernyőre nagyítjuk, akkor az aktív felület egy részét lefedi a SCOPE CARD CONTROL jelzésű panel. Ez úgy tüntethető el, ha az oszcilloszkóp képernyőre kattintunk. Ekkor viszont automatikusan megjelenik a kurzor, amit kikapcsolhatunk, ha az ikonjára kattintunk. Abban az esetben is eltűnik a panel, ha a szürke sávban lévő, függőleges pozíciót szabályzó fülek sávjára kattintunk, de akkor nem jelenik meg a kurzor.

Úgy gondolom, ha ezeket az alap-beállításokat valaki a leírást követve kipróbálja, akkor hozzátétőleg egy óras időráfordítással megtanulhatja az oszcilloszkóp-kártya használatát. Az alapok biztos elsajátítása után bátran próbálkozhatunk a speciálisabb feladatok megoldásával is.

A kísérletezés közben azonban mindig vigyázzunk arra, hogy a kártya bemenete hálózati feszültséggel sohasem kerüljön közvetlen kapcsolatba. A megengedett legnagyobb bemeneti feszültség maximálisan 40 V lehet csúcstól-csúcsig mérve! Ennek megfelelően csak jelgenerátorok, vagy kisszintű erősítők jelét vizsgáljuk vele. A hálózati feszültség hullámalakját csak leválasztó transzformátoron keresztül vizsgálhatjuk, a méréshatárnak megfelelő leosztás után.

ERŐSÁRAMÚ MÉRÉSEKET A KÁRTYÁVAL KÖZVETLENÜL NEM VÉGEZHETÜNK!

[POLLÁK HOME](#)
