

DR. ZSIGMOND GYULA–FODOR LÁSZLÓ

LECROY OSZCILLOSKÓP ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEIRŐL I.

ONT THE APPLICATIONS OF THE OSCILLOSCOPE OF LECROY I.

A cikk ismerteti egy LeCroy oszcilloszkóp néhány lehetséges alkalmazását az egyetemi oktatásban.

This paper reviews some possible applications of the oscilloscope from LeCroy in university education.

Bevezetés

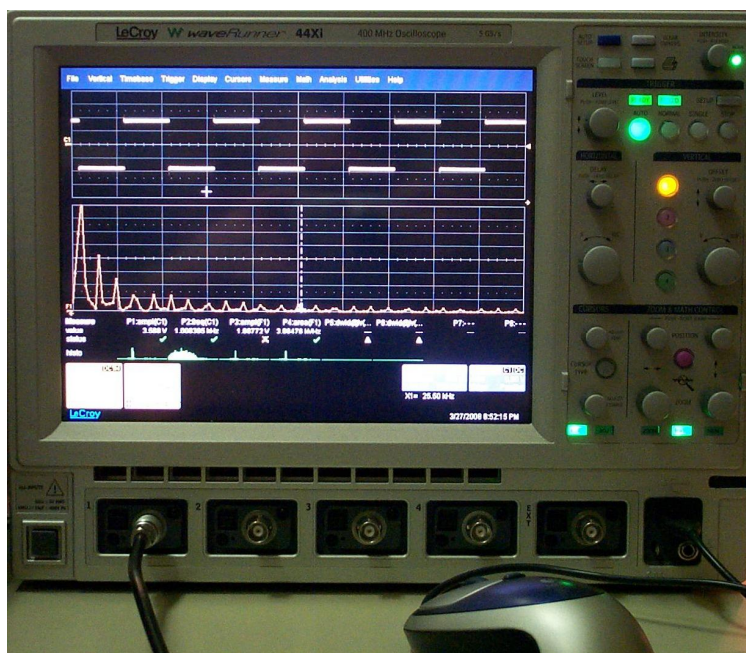
A ZMNE Villamosmérnöki és Természettudományi Intézet Elektronika Tanszéke számára beszerzésre került egy LeCroy Wave Runner 44Xi típusú korszerű oszcilloszkóp [1]. Ennek a műszernek az egyetemünk oktatásában történő néhány fontosabb alkalmazási lehetőségét szeretnénk bemutatni, egy három részből álló cikksorozatban. A mostani cikkben az oszcilloszkóp és annak alkalmazási lehetőségeinek általános bemutatására kerül sor. Második alkalommal, teljesítményelektronikai áramköröket tartalmazó berendezések üzemelésével kapcsolatos problémákat elemzünk. A harmadik részben a műszer digitális áramkörök oktatásában történő alkalmazását mutatjuk be.

Az oszcilloszkóp főbb jellemzői

A készülék a hagyományostól eltérően Windows XP-s kezelőfelülettel rendelkezik. Teljesen digitális jelfeldolgozású. Ennek megfelelően a képességeit nagyrészt szoftveres jellemzői határozzák meg, így adott esetben

ilyen módon bővíthető. Jeleket 8 bit-en dolgozza fel alapbeállításban, de lehetőség van 11bit-ig növelni. Ez szoftveres beállítással történik, amely meghatározott mértékben a sávszélesség csökkenésével jár együtt. A készülék a mérési funkciója mellett egyben egy hagyományos számítógép-ként is üzemel. Tehát rendelkezik merevlemez egységgel, csatlakoztatható hozzá egér, billentyűzet, tetszőleges USB eszköz, külső monitor. Ez utóbinak különös jelentősége van az oktatásban, hiszen így projektorral kivethető a teljes kezelőfelület, illetve a vizsgált és mért jelalak. Rendelkezik még Ethernet-csatlakozóval melynek segítségével az adatainkat E-mail-ben rögtön továbbíthatjuk. RS-232-C port-ja segítségével többek között összeköthető egyéb elektronikus műszerekkel.

Négy egymástól független csatornán képes, maximum 400MHz-es tartományig jelek vizsgálatára az idő, és frekvenciatartományban. Ezen kívül megjeleníthető még négy származtatott jel, amely a négy csatorna bemeneti jeleiből matematikai műveletekkel hozható létre. Így például adott feszültség és áramjel ismeretében külön sugárként megjeleníthető a teljesítmény időfüggvény. A vizsgált jellemzők, és a készülék beállítási adatai a kijelzőn leolvashatók.



1. ábra. A LeCroy Wave Runner 44Xi ernyőképe

A készülék az 1. ábrán látható (a készülék ernyőjén egy 1kHz-es négy-szög hullám időfüggvénye és frekvenciaspektruma látható, a készülék éppen aktuális beállításával együtt).

Felhasználási lehetőségek az oktatásban

Az oszcilloszkóp a tanszékünkön oktatott tantárgyak többségében, valamint a tudományos kutató munkában is jól alkalmazható. Ezen kívül használható a TDK-ra készülő hallgatók segítésére, ahol gyakran merültek fel olyan mérési problémák, amelyek az eddigi műszerpark mellett nem, vagy csak részben volt megoldhatóak. A készülék beszerzése ilyen esetekben sokat segíthet.

Néhány példa az oszcilloszkóp alkalmazhatóságára:

- A Villamosság tantervhez kapcsolódó méréseknél a műszer teljesítmény időfüggvény megjelenítésére alkalmas különböző feszültség-áram fázishelyzet mellett. De felhasználható a spektrumanalízisre és a harmonikus torzítási tényező meghatározására is. Azonban nem csak áramköri mérésekre alkalmasa. Például egy külső generátor segítségével szemléltethető a ferromágneses anyagok hiszterézis-görbéje [2].
- Analóg áramkörök esetében gyakran merül fel különböző nemlineáris eszközök karakterisztikájának vizsgálata, megjelenítése. Erősítő áramköröknél gyakran nem elegendő csak két hullámalak egyidejű vizsgálata. A készülék segítségével egyszerre négy hullámalak vizsgálható ugyanabban az időpontban. Különböző rezgéseltű, illetve impulzustechnikai áramkörök esetében különös jelentősége van az oszcilloszkóp által biztosított, sokrétű és rendkívül fejlett indítási (triggerelési) lehetőségnek. Meghatározható például az, hogy milyen impulzusalakot fogadjon el indítójelként, annak szinte minden — a gyakorlat számára fontos — jellemzőjével. Meghatározható, hogy hányadik adott jellemzőjű impulzus legyen az indítójel [2].
- Digitális technikában különös jelentőséggel bír egyidejűleg több csatorna megjelenítése. Bonyolult jelfolyam esetében, annak tet-szőleges része kinagyítható, és külön sugáron gyakorlatilag jittermentesen [3] vizsgálható. Adott szoftver szolgál a vizsgálandó jelek jitterének analízisére. A készülék nagy sebességének köszönhetően pontosan mérhető adott áramkörök (még ECL is) impulzu-

sainak felfutási, és késleltetési ideje. Lehetőség van a házardok vizsgálatára is. Hibakeresésre is kiválóan használható, mert az impulzussorozatból a hibás paramétereit megadva, az indítás akkor következik be, amikor az adott jellemzővel rendelkező megérkezik. Bármilyen ritkán is következik be ez az eset, elmenthető az eseményt megelőző, és az azt követő jelfolyam az összes csatornán.

- Energetikában történő jelek vizsgálatakor a méréseknél nehézséget okoz a galvanikus elválasztás igénye. Ennél a készüléknél ez nem merül fel, mivel opcióként rendelkezik két galvanikus elválasztást biztosító mérőfejjel. Gyakorlatban egyre nagyobb jelentőségű a jó szabályozó tulajdonságokkal rendelkező teljesítményelektronikai eszközök által létrehozott felharmonikusok vizsgálata [4,5]. A készülék felharmonikusok által okozott problémák jelentős részének vizsgálatára alkalmas. Az átütési szilárdságuk 10kV, és a felső sávhatár 15MHz. Így kiválóan alkalmas különböző, ezen a területen használt félvezetős szabályozó, és kapcsolóáramkörök kapcsolási impulzusainak mérésére is.
- Az információelmélet tantárgy keretében gyakran találkozunk összetett időfüggvénnyel, és frekvenciaspektrummal jellemezhető jelekkel, például az egyes modulációs eljárások esetében. Ezek egyidejűleg, szemléletesen megjeleníthetők.

Felhasznált irodalom

- [1] LeCroy Wave Runner 44Xi ismertető
- [2] Dr.Schnell L. szerk.: Jelek és rendszerek mérés technikája.
Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1985.
- [3] Dr. Géher K. szerk.: Híradástechnika. BME Kiadó, 1985.
- [4] Mohan-Underand-Robbins: Power Electronics. Wiley, 2000.
- [5] Dr. Zsigmond Gyula: Fejezetek az elektrotechnikából.
E+F Kft. Kiadó, 2006.