

Tisztelt Listaolvasók!

Az RLC áramkörök forgóvektoros ábrázolása és annak trigonometriája nehezen tanítható. A táblarajz lemásolása időigényes és főleg hibás diákjegyzeteket hoz létre. Ennek elkerülésére, még a '90-es évek közepén a nagyváradi Ady Endre Líceum Novell hálózatára számos, interaktív szimulációt telepítettem, ezeket a tanárok és a diákok nyaggathatták sőt, maguk is készíthettek hasonlókat, majd [a Fizikumban ütköztették a valósággal](#).

A most bemutatásra kerülő RLC demó eredetije 1996-ban informatikai diplomadolgozat volt. Kibővíttem, és Assemblyben, a BMP formátumba kimásolt eredeti képekből egy szimulációt hoztam létre. Az anyagot **nem elképzelt és nemlétező** (PhET, [legkisebb kondenzátor, 50 mF](#)) alkatrészekből állítottam össze, hanem a jelenségek komplexitásától függően 3, 5, 9 és 17 adatváltozatban megírt szimuláció egy-egy élő áramkör adataiból jött létre. A szimulációból származó BMP formátumú tűéles képeket magyarázatokkal kiegészítve, egy 984 oldalas prezentációt készítettem. A hét témakörben a 13 fejezetet és a számtalan alfejezetet egy interaktív [tartalomjegyzék](#) köti össze. A „nézelődést” mintegy **kétezer link** segíti, ebből a fele a tartalomjegyzékhez való mindenkori visszatérést, a kimaradtak pedig a fejezetek kiválasztott tartalma és a logikailag felette levő fejezet közötti ide-oda ugrálást segíti elő.

Az első bíráló „hosszas diasort” vélt felfedezni a néhány oldalas témákban, és a „... *ha be tudjuk vinni a kísérletet, az a legjobb*”, ajánlotta. Így van, de aki valóban össze is állította a kísérletet, az tudja, hogy nem éppen ilyen egyszerű. A kísérlet igényes beállítása ([sRLC](#), [pRLC](#)) nekem minden évben egy-egy szombatomba került. A jobb osztályokban illet is játszottunk: [laborgyakorlat - 2007](#), [eredmény](#). A bíráló szerint ez a munka „*a már nem időszzerű rendszerben készült*” (DOS, Borland Pascal, Assembly). Kíváncsi lennék, hogy a bíráló miért olvasta el a [Forrásmegjelölésben](#) büszkén prezentált technikámat, ha csak a neki semmitmondó szavakból ítélkezett! Az Assemblyben kimásolt, [tűéles képek BMP formátumba](#) érve elfelejtették a családfájukat, a Windows alatt elképzeltetlen minőségükkel dicsekedtek. A 966, egyenként 921654 byte-os BMP az 1 GB-hoz közeli méret helyett csak 18,61 MB-ot foglalt el. Amikor még hozzátettem a 18, Windowsos magyarázó oldalt, alig sikerült az e-mailezhető 25 MiB alá kényszerítenem. **A második bíráló** elfogadta az első bíráló véleményét, és kiegészítette néhány, nem a témához tartozó, talán máshol megjelent gondolattal.

A témához közelálló listaolvasókat arra kérem, hogy véleményezzék a munkámat. Ne a mai **fizikaszegény** tanügyben gondolkodjanak, hanem vegyék észre, hogy közöttünk továbbra is él a FIZIKA. A prezentációmban lementem a témák gyökeréig, és képek mellé főleg elveket tettem. Betartottam az ősi kínai mondás lényegét, és nem halat (azaz kapcsolási rajzot), hanem elvet ajánlottam a kollégáknak, magtanítandó őket helyesen kísérletezni. Kimaradt a 18 letakart oldal, ahova azokat az elveket, módszereket helyeztem el, amelyek a sikeres kísérlet létrehozását garantálják. Ezeket az oldalakat csak akkor szabadítom fel, ha majd az e-mailezhető formátumú, teljes változatot elfogadja a Fizikai Szemle Szerkesztősége. Az elveim szerint „nem adom senkinek, csak mindenkinek”, nehogy már valaki az én kapcsolásaimat és működési elveimet prezentálja sajátjaként. Szerettem volna elkerülni a nagyon hibás véleményeket, ezért a második bírálatra elküldött prezentációm címlapjára egy [felhívást](#) tettem, elkerülendő az újbóli téves véleményeket. **Nem sikerült!**

Akarattal elhallgattam egy általam, a szokásostól eltérően megnevezett jelenséget, kíváncsi vagyok, feltűnik-e?

Az alábbi linkeken az RLC SignalsW.pdf után még néhány hasznos, pár képes pdf került. Az évek során sok ilyet hoztam létre, ezekből teszek fel néhányat, elfogadás esetében, **legalább húsztat**.

1. [RLC SignalsW.pdf](#) – a végső, RLC Signals.pdf csökkentett tartalmú, 964 oldalas változata. Ne az oldalakat számolják, hanem válasszák ki a másnapra szánt, néhány oldalas anyagot! Ebből készíthetnek egy mini pdf-et.
2. [sRLC minidemo.pdf](#) – egy soros RLC jeleinek megjelenítése a rezonanciától -2%-ra. Olyan, mint egy oszcilloszkópos bemutató azzal a különbséggel, hogy ott legtöbb kettő, esetleg négy jel látható, persze csak egyszerre. Itt a színek segítenek az azonosításban, de az oszcillogram aljába néhány szó is került.
3. [pRLC minidemo.pdf](#) – egy párhuzamos RLC jeleinek megjelenítése a rezonanciától -2%-ra.
4. [sRLCsignEQ.pdf](#) – a soros RLC jellegváltásának vizsgálata a rezonancia körül, $\pm 20\%$ -os értéksávban. Megfigyelhető a két belső u_L és u_C jel párharca és teljes kiegyenlítődése a rezonancián. Ekkor a teljes forrásfeszültség az ellenállásra esik, ezt látjuk mi, és **hullámcsapdaként** használjuk. Szerintem ez az **áramrezonancia**, különben is nem az u_L és u_C kioltódása a lényeg, hanem az, amit mi láthatunk. *Mi az, hogy két, egymást kioltó feszültségjel együttes rezonanciája? Ennek mi a fizikai értelme, ha mi nem is észlelhetjük!*
5. [pRLCsignEQ.pdf](#) – a párhuzamos RLC jellegváltásának vizsgálata a rezonancia körül, $\pm 20\%$ -os értéksávban. Megfigyelhető a két belső i_L és i_C jel párharca és teljes kiegyenlítődése a rezonancián. Ekkor az áramgenerátor teljes árama az ellenállásra esik, ezt látjuk mi, és **hullámkiválasztásként** használjuk. Szerintem, ez a **feszültségrezonancia**, különben is nem az i_L és i_C kioltódása a lényeg, hanem az, amit mi láthatunk. *Mi az, hogy két, egymást kioltó áramjel együttes rezonanciája? Ennek mi a fizikai értelme, ha mi nem is észlelhetjük!*
6. [sRLCLissExpl.pdf](#) – a Lissajous-ellipszisek megrajzolása igen nehéz, pontpáronként szinte lehetetlen, én a színuszok egyenleteit használtam fel, és még a Pascalban analitikusan rajzoltam meg az ellipszist. Így kerültek ide a szögfüggvények képletei, mert a működési elv szerinti tengelymetszetek hányadosa igen gyenge eredményt ad.
7. [pRLCLissExpl.pdf](#) – No comment!

Bartos-Elekes István, nyugalmazott tanár