

Beszámoló a zajok (ingadozásjelenségek) nemzetközi konferenciáiról

DR. AMBRÓZY ANDRÁS

Budapesti Műszaki Egyetem Elektronikai Technológia Tanszék



1. Előzmények

Több, mint fél évszázada küzd az elektronika az aktív és passzív áramkörü elemekben fellépő zajokkal. Ezek némelyikét korán sikerült megismerni, elméletüket megalkotni. De például az 50 éve azonosított 1/f-zaj (flicker-, villódzási, járulékos zaj) makacsul ellenáll minden egyszerű megfajtási kísérletnek. Az is kiderült időközben, hogy a zajokat nem kizárólag csökkentésük érdekében érdemes tanulmányozni; jobb megismerésük az eszköz, áramkör, rendszer működésének mélyebb megismeréséhez is elvezet.

A 60-as évek végéig világszerte felélénkült a zajkutatások és egyre szélesedett a vizsgálódások köre: kezdetben inkább az aktív eszközök, később a szélesebb értelemben vett fizikai rendszerek zajával foglalkoztak. Konferenciasorozat keletkezett, melynek jelenlegi címe: International Conference on Noise in Physical Systems. Az egyes konferenciák helye és ideje:

Nottingham, Nagy-Britannia	1968
Toulouse, Franciaország	1971
Gainesville, USA	1973
Noordwijkerhout, Hollandia	1975
Bad Nauheim, NSZK	1978
Washington, USA	1981
Montpellier, Franciaország	1983. máj. 17–20.

A 70-es évek végéig ugrásszerűen nőtt az érdeklődés az 1/f zajok iránt. Párhuzamos sorozat keletkezett International Conference on 1/f Noise címen az alábbi helyeken és időpontokban:

Tokió, Japán	1977
Orlando, USA	1980
Montpellier, Franciaország	1983. máj. 17–20.

E sorok írójának az első sorozat ötödik és hetedik, a másodiknak pedig a második és harmadik eseményén sikerült részt vennie. 1983-ban találkozott össze a két sorozat s az együttes rendezés a jövőben is feltehetően megmarad.

2. Szervezés

Ezúttal a Languedoc megyei természettudományi és műszaki egyetem (Montpellier) volt a szervező. Jóelőre 17 tagú nemzetközi tanácsadó bizottságot hoztak létre, három USA, két-két angol, francia, holland, NSZK, olasz, egy-egy japán, kanadai, magyar és svájci taggal. A tanácsadó bizottságnak már a konferencia előtt is kemény munkája volt: a beérkezett sok előadás közül ki kellett válogatnia azokat, amelyek a szűkös időkeretbe befértek. Ez az eljárás sok leve-

DR. AMBRÓZY
ANDRÁS

Kitüntetéses villamosmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetemen szerezte 1953-ban, majd 1962-ben ugyanott doktori fokozatot szerzett. A műszaki tudományok kandidátusa fokozatot 1966-ban, a tudományok doktora fokozatot 1978-ban szerezte meg. 1953 óta a Budapesti Műszaki Egyetemen dolgozik, különböző beosztásokban. Először a Vezetéknélküli Híradástechnikai Tanszéken, majd az Elektro-

nikus Eszközök Tanszékén dolgozott. 1970-ben kapott megbízást az Elektrotechnikai Technológia Tanszék vezetésére. 1979 óta egyetemi tanár. Az 50-es években ipari elektrotechnikai kérdésekkel foglalkozott. A hatvanas évektől, az elektronikus zajokra és az analóg integrált áramkörökre irányult figyelmé. Három könyve és mintegy 90 publikációja jelent meg. A HTE elnökségi tagja és az Institute of Electrical and Electronics Engineers senior tagja. (○)

lezést igényelt de nagyon demokratikus volt. A szekciókba sorolásnál is a nemzetközi tanácsadó testület ajánlásait követték. Végül is 102 előadás került programba: közülük 11 meghívott volt, a másik 91 két teremben, egymással párhuzamosan futott. Elmaradt 11 előadás az előadók akadályoztatása miatt.

A szekciók az alábbiak voltak:

– Elméleti eredmények	11 előadás
– Kvantumzaj	10 előadás
– Diódák és tranzisztorok zaja	5 előadás
– Oszcillátorok zaja	4 előadás
– Forró elektronok és szubmikromos eszközök	6 előadás
– Egyéb fizikai rendszerek zaja	7 előadás
– Metrológia	2 előadás
– 1/f zaj elmélete	9 előadás
– 1/f zaj diódákban	11 előadás
– 1/f zaj bipoláris tranzisztorokban	6 előadás
– 1/f zaj FET-ekben	5 előadás
– 1/f zaj ellenállásokban és vékonyrétegekben	10 előadás
– 1/f zaj fizikai és kémiai rendszerekben	5 előadás

3. Előadások

Lehetetlenség lenne valamennyi előadásról beszámolni, sőt még a szekcióülésekről is csak rövid, esetleg közvetett képet sikerült alkotni, mivel ezek két helyszínen, egymással párhuzamosan folytak.

Az elméleti jellegű előadások jelentős része a kaotikus ingadozásokhoz vezető jelenségekkel foglalkozott. Ha valamely nemlineáris rendszerben fluktuáci-

ök is vannak, ezek bizonyos körülmények között nagy amplitúdójú instabilitásokat okozhatnak. Ebben a témakörben kiemelkedően jó volt J. Clarke és társai „Kaotikus zaj Josephson alagútátmenetekben” c. elődása.

A kvantumzaj témájából beküldött 10 előadás közül öt nagyon értékesnek szovjet szerzői voltak; sajnos, ezek nem hangzottak el a szerzők távolléte miatt.

A nem 1/f spektrumú zajokkal kapcsolatban inkább a régebbi kísérleti eredmények és elméletek, hipotézisek ellenőrzése volt jellemző. Új eredmények elsősorban a szubmikromos eszközökben nagy sebességgel mozgó, ún. forró elektronokra vonatkoznak. E témában főként a házigazdák értek el sikereket, amint az J. P. Nougier előadásából kitűnt.

Az 1/f zajjal foglalkozó előadások közül R. F. Voss és B. Mandelbroté tűnt ki. Érvelésük szerint az 1/f spektrummal leírható természeti jelenségek és alakzatok olyan gyakoriak, hogy nem kivételnek, hanem szabálynak számítanak. Az 1/f zaj elméletére vonatkozó előadások közül említést érdemel még P. H. Handel és C. M. VanVliet több munkája.

Az utóbbi két szerző jelentős felismerése, hogy az 1/f zaj teljesítményének varianciája egy új definíció használata esetén nem divergens. Ez a kérdéskör 1975-ben és 78-ban nagy vitákat kavart és e sorok írója is vizsgálta.

Feltűnően sok előadás foglalkozott ellenállások és vékonyrétegek 1/f zajával. Gyakorlati jelentőségük mellett arra kerestek választ, hogy a zajt vajon a töltéshordozók számának vagy mozgékonyosságának ingadozása okozza-e. A megelőző konferenciák elkeseredett vitái után úgy látszik, hogy e kérdésben közelnek az álláspontok.

Holland kutatók a gyakorlatban azonnal használható összefüggéseket mutattak be lézerdiódákra, fotóvoltaikus és fotókonduktív cellákra. Ezek az eszközök az optikai hírközléssel kerülnek előtérbe.

A zajvizsgálatok nagy öregje, A. van der Ziel sok társszerzős előadással szerepelt. A vizsgált struktúrák csaknem kizárólag aktív eszközök voltak.

4. Záró megjegyzések

Egyöntetű az a vélemény, hogy az összevont két konferencia jól sikerült, a későbbieket is összevontan, célszerűen kétévenként kell tartani. A nemzetközi tanácsadó bizottság Olaszországot, Rómát javasolta a következő konferencia helyszínéül.

A nemzetközi tanácsadó bizottság néhány tagja felvetette, hogy valamelyik következő konferenciát célszerűen Magyarország szervezhetné. Ez jó hírlívet bizonyítja.

Dr. Ambrózy András
Budapesti Műszaki Egyetem

Lapunk példányonként megvásárolható

V., Váci utca 10.

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltokban