

Bírálat Poppe András „Félvezető eszközök multi-domain karakterizációja” című MTA doktori értekezéséről

A Szerző a dolgozatban körülbelül 20 év munkáját foglalja össze. A formai követelményeknek a mű megfelel, érdemi része 96 oldal, amit egy 10 oldalas, a Szerző cikkeit is beleszámítva 231 tételből álló irodalomjegyzék követ. A dolgozat olvasási képe kicsit tömör, így nehezen olvasható, de ennek oka nyilvánvalóan a terjedelmi határ betartása volt.

A dolgozat elején a Szerző a szokásos, gyakran akár 30-40 oldalas bevezetés helyett csupán egy nagyon rövid általános bevezetőt és áttekintést adott, de ezt pótolja a fejezetek előtti, az adott témakört áttekintő alfejezetekkel. A dolgozat öt fejezetre oszlik, ebből az első négyben szerepelnek a részletes eredmények. Az első fejezetben a Szerző az elektro-termikus áramkörszimulációval kapcsolatos kutatásait mutatja be, a másodikban a digitális integrált áramkörök logi-terminus szimulációjával foglalkozik, a harmadik témája a LED-ek kombinált termikus és optikai mérése és a LED-tokok szimulációja, a negyedik pedig a teljesítmény LED-ek chip-szintű multi-domain modellezése. A kutatási eredmények felhasználhatóságával az ötödik fejezetben foglalkozik.

A dolgozat stílusa jó, helyesírási hibák vagy elütések csak elvétve fordulnak elő. Sajnos az idegen szakszavak használata – nyilvánvalóan szakterületi specialitásként – igen gyakori. Ez sajnálatos, hisz a nagydoktori dolgozatoknak talán az lenne az egyik feladata, hogy a magyar tudományos nyelvet kialakítsák, erősítsék. Másrészt viszont érthető, hogy a Szerző a szakemberek által használt idegen kifejezés helyett nem akart egy új, első olvasásra esetleg nehezebben érthető magyar kifejezést létrehozni.

Az ábrák elhelyezésében, hivatkozásában előfordulnak hibák. Ilyen pl. a 19. oldal alján az 1-7. ábra helyett az 1-9. ábrára való hivatkozás, vagy az 1-15. és az 1-14. ábrák esetében a hivatkozási sorrend felcserélése (hamarabb hivatkozik a Szerző az 1.15-re, mint az 1-14-re). Ezen kívül helyenként a távolság egy ábra és a rá történő hivatkozás között túl nagy (egyes esetekben 1-3 oldal is lehet).

A tézisek nem a teljes mű végén, hanem az egyes fejezetek végén szerepelnek; ez szokatlan, de a szabályzat megengedi. A tézisek formailag és tartalmilag is megfelelők, bár egy-két tézispontot a túl sokszintű kibontás (tézis/altézis/al-altézis) kicsit túl szerteágazóvá, nehezen értelmezhetővé tesz.

A tézisfüzet terjedelmében is, formailag is inkább egy rövid értekezéshez hasonlít. Az ajánlott hossz a tézisfüzetre 8-10 oldal, míg ez jelen esetben 26; csak a szöveges részt tekintve is 19 oldal lett. A dolgozattól való függetlenségét jelzi például az attól eltérő, saját, 85 tételes hivatkozásjegyzék is (a dolgozat hivatkozásjegyzéke 181 tételes).

A dolgozattal kapcsolatban az alábbi kérdéseim, illetve megjegyzéseim lennének:

1. Ha a vizsgált áramkörü elem gyorsan melegszik fel (ami egy impulzus-jel hatására gyakori lehet), a klasszikus Fourier-hővezetés rosszul írja le a környezet (pl. lapka hátulja) melegedésének kezdeti szakaszát. Okozhat-e valós rendszerekben veszélyes mértékű túlmelegedést ez a hiba? Ha igen, akkor tervezi-e a Szerző fejlettebb hővezetési modellek használatát (pl. Guyer-Krumhansl modellt)?
2. A 24. oldalon a Szerző a szimulált és a mért izoterma kép egyezéséről ír (1-21a és b ábrák). Az ábrákon levő hőmérsékleti „szintvonalak” szerint a maximális melegedés  $0,48\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A modell és a valós eredmények között gyakran  $0,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  eltérés is van (pl. a szimulációban  $0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a mérésben  $0,192\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Ez a teljes skála 30%-a; ezt szerintem nem nevezhetjük jó egyezésnek.
3. A 79. oldalon levő 4-10 ábra alapján a Szerző azt írja, hogy bár más kutatások hőmérséklet-független idealítási faktort tételeztek fel, az ő eredményeik enyhe hőmérsékletfüggést mutattak. A mutatott függés tényleg enyhe; figyelembe véve, hogy az „m” értékeket a 4-9. ábrán bemutatott, illetve ahhoz hasonló mérésekből illesztéssel határozták meg és a 4-9-es ábrán jól látható, hogy a mérési pontok kis mértékben, de szisztematikusan eltérnek az illesztett görbétől, jó lett volna az „m” értékeknél a mérésből/meghatározásból fakadó hibát is feltüntetni. Így jobban látható lenne, hogy az enyhe hőmérsékletfüggés valóban létezik-e.
4. A 4-19. ábrán látható, hogy alacsonyabb hőmérsékleten a modell pontossága csökken. Ez jól kivehető már a  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on mért és modellezett adatoknál is és valószínűleg ez lehet az oka a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on mért, nagyobb nyitóáramú adatok hiányának is. Mi lehet a pontatlanság oka? Bár nyilvánvalóan az üzemi hőmérsékletek ezen hőmérsékletek felett vannak, de pl. télen lehülhet-e annyira a LED, hogy ez a pontatlanság probléma lehessen?

Összefoglalva a dolgozatot igényes munkának tartom. Kijelentem, hogy a tézispontjaiban leírt eredményeket többségét új tudományos eredményeknek fogadom el; az egyedüli kivétel a 4.3-as pont, aminek az elfogadását a harmadik kérdésemre-megjegyzésemre adandó választól teszem függővé. A doktori munkában ismertetett tudományos eredmények alapján javaslom a nyilvános védés kitűzését és sikeres védés esetén az MTA Doktora cím odaítélését.

Budapest, 2018. május 30.



Imre Attila