

MTA doktori értekezés címe: Optoelektronikai eszközök és rendszerek

Szerző: Dr. Jakab László

Először is szeretném megköszönni a bíráló munkáját és a dolgozat körültekintő, részletes értékelését.

Kérdések, észrevételek:

1. Mi volt a 37, 44, 50, 53 oldalakon bemutatott eredményeknek a konfidencia-tartománya vagy a mérési hibája?

Az egyes mérési eredményekhez az alábbi kiegészítő információk tartoznak. Ezekre a dolgozatban ilyen részletességgel sajnos nem tértem ki.

37. oldal – 3.1.2. ábrán mode-locking impulzusok időbeli lefutása látható Tektronix 7104 analóg oszcilloszkóp képernyőn, gyors piroelektromos detektorral és analóg előerősítővel mérve. A tesztelrendezést vizsgáltuk 100 ps Nd:YAG lézerrel, a rendszeren FWHM 400 ps-t mértünk, ezért az ábrán látható 750 ps impulzushossz a valóságban 630 ps-nek felel meg. A mért 12,7 nsec impulzus periódusidő pontossága legalább 100 ps, amit a rezonátor hossz rövid idejű stabilitása határoz meg. Az impulzus amplitúdó mérési pontosságát jellemzően a detektorzaj határozza meg, amely nem haladta meg az 5 %-ot.

3.1.3. ábrán a Q - kapcsolt impulzus hosszt 10 ns válaszidejű InAs fotodiódával mértük, kalibrált Si neutrál szűrők mögé helyezett termoelektromos detektorral mért impulzus energia függvényében. Ezért az impulzushossz mérés pontossága 10 ns. Az amplitúdó mérés relatív pontosságát a neutrál szűrők transzmissziójának ismert pontossága 5 %-ra korlátozza.

44. oldal – 3.3.7. ábra – névleges irányok kijelölése tájolóval 0,1 fok pontosan történt. Frekvencia beállításához elegendőnek találtuk a 100 kHz-es pontosságot, a mért irány értékek meghatározása a 640 x 480 pont felbontású VGA CCD kamera képen numerikus intenzitás maximum keresés után történt, ami előfeldolgozást, szűrést, átlagolást is tartalmazott. Ezzel a módszerrel a kamera képen az elmozdulást 5 pixel/fok felbontással néhány pixel pontossággal lehetett meghatározni.

50. oldal – 3.5.1. ábra – Paschen görbe különböző nemesgázokra, irodalmi adat, a mérés pontosságát a 10-500 mbar nyomás tartományban elsősorban a nyomásmérés pontossága korlátozza 10 %-ra.

53. oldal – 3.5.6. ábra – DBD lámpa meghajtó jelalakok, a mérési eredmények négycsatornás digitális oszcilloszkóp képernyőn kerültek megjelenítésre, annak bemutatására, hogy a mintavételezett áram és feszültség értékek egyszerű szorzása esetén a mintavételezésben meglévő esetleges időbeli pontatlanságok (pl. 55 ns késleltetés) már jelentősen (1,9 W-ot mérünk 0,8 W helyett) meghamisítják az eredményt. A megoldás végül speciális analóg szorzót tartalmazó saját kalibrált mérő elektronika elkészítése lett. A mérésben az időmérés pontossága 1 ns, az amplitúdó mérések pontosságát a felhasznált ellenállás osztó elemei korlátozták 5 %-ra.

2. Milyen volt a lézerimpulzus teljesítményének a szórása a 37. oldalon ismertetett, a szerző által kifejlesztett mode-locker alkalmazása esetén?

A lézerek Er:YAG és Er:YLF aktív közeget és 280 μ s impulzus hosszú villanó lámpás pumpálást tartalmaztak. Minden villanásra közelítőleg 2,5 μ s félérték szélességű impulzus sorozatot állítottak elő, amelyben 12,7 ns volt az ismétlődési frekvencia, az impulzusok amplitúdója a sorozaton belül változott, ezért jellemzően a sorozat (spike) közepéről vett mintával jellemeztük a lézert. Az egyes villanások hatására keletkező impulzus sorozat összenergiája a villanó lámpa pillanatnyi teljesítményének függvényében is változott.

3. Mi arról a véleménye, hogy a különböző akusztóoptikai eszközöket, bizonyos alkalmazások esetén egyesíteni is lehetne?

Valamennyi akusztó-optikai fényeltérítő, hangolható szűrő diffraktált nyalábja egyidejűleg intenzitásban modulálható is. Az, hogy egy fényelérítő vagy szűrő esetén az egyes elérhető eszköz paraméterek és a moduláció sáv szélessége hogyan viszonyulnak egymáshoz, az részben becsülhető, fontosabb konfigurációkra vizsgálható.

4. A 42. oldalon a 3.3.2 ábrán hiányzik a skálázás, egyes ábrákon magyar, másokon angol a feliratozás.

A 3.3.2. ábrán a CCD kamera egyetlen sorát jelenítettem meg, az első oldal maximumok távolsága a fő maximumtól 60 fok, azért, hogy ± 45 fok irányszög esetén a két maximum ne legyen összetéveszthető. A függőleges tengelyen a videojel kimenő feszültsége maximum 1 V, esetünkben ez a teljes képméret.

Az idegen nyelvű publikációkból átvett ábrákon meghagytam az eredeti szöveget, viszont a forrást minden esetben megjelöltem.

5. A 63. oldalon feltüntetett ábrán a színes pontok számozása nem mindenhol olvasható.

A 3.6.12. ábrán a paszta golyók térfogatának becslését tüntettem fel. Az elektronikus változatban ezek a számok olvashatók, a nyomtatott változatban nem. Ez a nyomtatási hiba elkerülte sajnos a figyelmemet.

6. A 69. oldalon - az eredmények hasznosulásának bemutatásában - a 4.1 tézisponthoz kapcsolódóan - nem világos, hogy a 2-3 mikrométeres infravörös hullámhossz tartományra kifejlesztett akusztó-optikai Q-kapcsoló és módus-csatoló konkrétan hol hasznosult (itt csak az van megemlítve, hogy ezek alkalmazása az orvosi impulzusüzemű IR lézerekben előnyös)

Az elkészült eszközök a berlini Laser- und Medizin-Technologie GmbH kísérleti lézer rendszereibe kerültek beépítésre.

7. A 70. oldalon a 4.2 tézisponthoz kapcsolódóan a hasznosulásokról azt olvashatjuk, hogy a kifejlesztett 2D infravörös akusztó-optikai fényeltérítő alkalmazására további eredmények várhatók

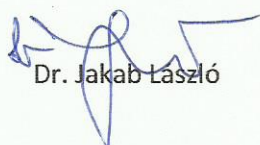
Az 5.3 pontban hivatkozott Copernicus projekt keretében 1995 és 97 között részben a kétdimenziós fényeltérítés lehetőségét vizsgáltuk Hg_2Cl_2 kölcsönhatási közegben, részben pedig nyaláb kombinációs

módszert fejlesztettünk ki a TeO_2 eszköz alkalmazásával nagyteljesítményű megmunkáló lézerek nyalábjainak az „összefűzésére”, az impulzus ismétlődési frekvencia többszörözése érdekében.

8. Hasonlóan ez előzőkhöz a 4.3, 4.4 tézispontok hasznosulásának ismertetése sem teljesen egyértelmű.

A 4.3 tézispont eredményei, speciális akusztó-optikai eszköz fejlesztési, komplex optikai mérőrendszer építési tapasztalat, bemutatható referencia berendezés haditechnikai rendszerben és az utána következő más mérő és vizsgáló rendszer fejlesztési projektekben hasznosultak. A 4.4 tézistovábbfejlesztése, LCD térbeli fénymodulátorral vezérelt elrendezés megvalósítása Dr. Reményi Judit PhD dolgozatának képezte részét.

Budapest, 2014. szeptember 16.



Dr. Jakab László