

Kutatási beszámoló

Optikai modulátorok kísérleti vizsgálata

Fekete Gábor

Tudományos segédmunkatárs, BME-HVT

2017.04.14

Összefoglaló:

A kutatás keretében egy 10 GHz sávszélességű optikai Mach-Zehnder modulátor karakterizálása történt. Az optikai modulátor mérésekkel történő karakterizálása elengedhetetlen ahhoz, hogy az eszköz szimulációs modelljének helyességét ellenőrizni lehessen. A karakterizáló mérések egy referencia felvételt jelentenek, ezért a pontosságra és megismételhetőségre nagy hangsúlyt kell fektetni. Emiatt a mérések automatikusan, egy mérésvezérlő szoftverrel történtek. A mérések során az optikai modulátor DC és rádiófrekvenciás karakterisztikája is felvételre került. Egy eszköz hőmérséklet függése nagyban képes befolyásolni annak működését, ezért a modulátor hőmérsékletfüggő viselkedése is karakterizálásra került.

Az optikai modulátor karakterizáló mérése:

1. Mérési elrendezés megtervezése. A mérni kívánt paraméterek meghatározása. A modulátort karakterizáló fizikai paraméterek (pl.: előfeszítés, kimeneti teljesítmény, hőmérséklet) és a mérés menetét monitorozó változók (pl.: lézer teljesítménye).
2. A mérni kívánt változók meghatározása után, elkészítésre került a mérést vezérlő szoftver. A mérés vezérlő és adatgyűjtő szoftver azért szükséges, mert a karakterizáló mérések nagy pontosságot, precizitást követelnek meg. A nagy pontosság rengeteg mérési pontot jelent melyet kézi mérés esetén több napig tartana felvenni és a mérés közbeni hiba lehetősége is nagyobb (pl.: mért érték helytelen leolvasása a műszerről, mérési pont/ok kihagyása).
3. A mérés összeállításánál figyelembe kell venni, hogy a Mach-Zehnder modulátor fényáteresztése nagyban függ a fény polarizációs állapotától. A fényáteresztés maximalizálása érdekében a mérések kezdetén a lézer és a modulátor polarizációs síkját azonosra kellett állítani egy polarizáció controller segítségével.
4. A Mach-Zehnder karakterizáló mérés elvégzése a mérésvezérlő szoftverrel.
5. A mért adatok feldolgozásával megkaptam az optikai modulátor karakterisztikáit (DC és rádiófrekvenciás). Az így kapott értékek konkretizálták a gyártói adatlapon megadott értékeket, ezzel lehetővé téve a modulátor szimulációs szoftverben történő elhelyezését.

Összegzés:

A kutatómunka során sikeresen karakterizálásra került egy optikai Mach-Zehnder modulátor. A mérések során a modulátor DC és rádiófrekvenciás karakterisztikája mellett a modulátor hőmérséklet függése is megvizsgálásra került. A mérési eredmények egybevágtak a modulátor elméleti karakterisztikáival. Megállapítható hogy a kutatás során sikeresen karakterizálásra került a 10 GHz-es Mach-Zehnder modulátor.