

Resum

Aquesta tesi es centra en l'estudi de fenòmens no lineals com és la modulació creuada de guany (*XGM, cross gain modulation*) i la modulació creuada de fase (*XPM, cross phase modulation*) en amplificadors òptics de semiconductor. Tots dos fenòmens permeten aprofitar la no linealitat del guany de l'amplificador saturat per a realitzar un procés de conversió de longitud d'ona. Aquest procés consisteix en traslladar la informació transportada per un senyal que modula una portadora òptica a una longitud d'ona amb un senyal continu en una altra longitud d'ona anomenada "sonda" quan travessen l'amplificador. Al llarg de tot aquest estudi es confrontarà l'opció XGM amb la XPM amb la finalitat d'establir els avantatges i inconvenients de cadascun dels mètodes. Mentre que la tècnica XGM és senzilla d'utilitzar i de menor cost, XPM es caracteritza per proporcionar conversions més eficients, de menor chirp i major ample de banda. Aquesta traslació d'informació del senyal modulat a la sonda té aplicacions en les règims de petit i gran senyal.

En l'àmbit de petit senyal, la propietat d'invertir el senyal convertit respecte al senyal de bombament s'utilitza per a la implementació de filtres de microones amb coeficients negatius. Aquest tipus de filtres presenten l'avantatge d'eliminar la component contínua del senyal. La funció de transferència del filtre es dissenya mitjançant la sintonització i la modificació del perfil. La sintonització del filtre es realitza amb elements de retard mentre que el perfil es varia modificant la potència de cadascuna dels senyals que conformen les coeficients mitjançant atenuadors òptics. Totes aquestes característiques estan recolzades per un estudi teòric, de simulació i per resultats experimentals duts a terme en el laboratori del GCOC.

En règim de gran senyal, s'ha dissenyat un mòdul de conversió format per dues etapes en cascada: la primera de XGM seguida d'una altra de XPM. Aquesta configuració permet aprofitar l'avantatge de cadascun des mètodes. Aquest mòdul està integrat dins del node òptic del demostrador desenvolupat per al projecte europeu LABELS (*Lighthwave Architectures for the processing of Broadband Electronic Signals*). En aquest node, l'enrutament es realitza mitjançant la longitud d'ona. Per tant, el ser capaç de convertir el senyal d'entrada a una altra longitud d'ona és capital per a conmutar el senyal en el node. El fet de realitzar aquesta conversió sense necessitat de recórrer a una conversió optoelectrònica intermèdia proporciona a aquest sistema la propietat de ser transparents al format de modulació i a la velocitat de transmissió (dins de l'ample de banda de conversió), la qual cosa explica la importància del mòdul desenvolupat. Per a determinar les condicions de funcionament i la bondat del mòdul de conversió s'han dut a terme diversos experiments els resultats dels quals es mostren en aquesta tesi.