

Studi penyempitan linewidth pada Distributed Feedback (DFB) Laser Diode (LD) dan LD Based Injection locking = Study in narrowing linewidth of Distributed Feedback (DFB) Laser Diode (LD) and LD Based Injection locking

Claudia Khansa Atikah Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20421651&lokasi=lokal>

Abstrak

Kapasitas transmisi pada suatu jaringan fiber optik telah meningkat secara drastis sejak 30 tahun terakhir, seiring dengan berkembangnya teknologi EDFA and sistem WDM. Salah satu solusi untuk peningkatan kapasitas jaringan fiber optik ini ialah dengan transmisi koheren berbasis teknologi multi-level. Pada sistem ini, linewidth laser yang digunakan pada transmitter harus sempit dan memiliki phase noise yang rendah. Selain itu, sinkronisasi fasa karier pada local oscillator (LO) yang presisi juga diperlukan. Meskipun jenis laser yang memenuhi kriteria seperti frequency-stabilized fiber laser telah diusulkan, tetapi laser jenis ini harganya sangat mahal. Oleh karena itu Distributed Feedback (DFB) Laser Diode (LD) yang harganya relatif murah dipilih sebagai alternatif praktis. Namun DFB LD memiliki linewidth yang relatif lebar yakni 1 MHz, karakteristik linewidth yang relatif lebar ini merupakan suatu kelemahan jika kita menggunakannya untuk transmisi optik koheren multilevel. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk realisasi laser dengan linewidth sempit dengan menyisipkan external cavity mirror. Linewidth DFB LD berhasil berkurang dari 1 MHz menjadi 10 kHz. Selain itu skema injection locking untuk sinkronisasi fasa yang digunakan pada sisi transmitter sebagai sumber optik koheren dan pada sisi receiver sebagai LO akan diimplementasikan. Dengan skema injection locking, diperoleh sebuah sinyal IF dengan phase noise 2.5 derajat.

As a background in order to meet the increasing demand for capacity in optical communication networks, the digital coherent transmission system are becoming attractive. Since the optical phase is used, the linewidth of laser at the transmitter has to be narrow with low phase noise. Furthermore there is a need for precise carrier phase synchronization of the local oscillator. However, commercially available laser have broad linewidths. This characteristic is a drawback if we use it for multilevel coherent optical transmission. In this research, it is aimed for the realization of the narrow linewidth laser by employing an injection locking scheme for use at both the transmitter as coherent optical sources and at the receiver as LOs, so that it can be used later on wavelength division multiplexing (WDM) coherent transmission. We demonstrate linewidth narrowing of a distributed feedback (DFB) LD and low phase noise optical carrier-phase synchronization circuit, by employing an external cavity mirror, the LD linewidth was successfully reduced from 1 MHz to 10 kHz. With injection locking, we obtained an IF signal with a phase noise as low as 2.5 degrees.