

Self Seeded F-P LD를 이용한 WDM-PON에서의 파장 가변 레이저 소스 구현

오영국* · 황지홍* · 이혁재* · 이창희**

*경남대학교 정보통신공학과

**한국과학기술원 전기및전자공학과

Implementation of tunable laser source for WDM-PON using an self seeded F-P LD

Yeong-guk Oh* · Ji-hong Hwang* · Hyuek-jae Lee* · Chang-hee Lee**

*Kyungnam University Department Information and Communication of Engineering

**Korea Advanced Institute of Science and Technology Department of Electrical Engineering

E-mail : i10217@naver.com

요 약

본 논문에서는 Self-Seeding 방식의 F-P LD를 이용하여 WDM-PON에서의 새로운 파장 가변 광원 구조에 대하여 제안한다. 제안된 광원은 매우 간단한 구조를 갖고도 약 20 nm 정도의 큰 파장 대역을 갖는 장점을 가졌다. 상대적 잡음 밀도(RIN)은 약 -124dB/Hz로 나타났으며, 외부 변조기를 통해 외부 변조한 결과 10Gb/s 신호에 대한 변조 가능성을 확인 할 수 있었다.

ABSTRACT

A new wavelength tunable laser source based on a self-seeded F-P LD for a WDM-PON system has been proposed in this paper. The proposed laser source has a merit of the wavelength tunable range of approximately 20 nm with very simple setup. The measured minimum relative intensity noise(RIN) was approximately -124 dB/Hz and the possibility of 10 Gb/s external modulation was showed.

키워드

Tunable Laser, Self-Seeded mechanism, Wavelength Division Multiplexing-Passive Optical Network, Polarization Independent Fabry-Perot Laser Diode

I. 서 론

최근 영상 중심의 멀티미디어 서비스의 발전으로 인해 Video Streaming, HD Video 서비스가 가입자들에게 보편화 되면서 개인방송, 실시간 영상 서비스 이용이 증가하게 되었다. 이에 따라 가입자가 요구하는 콘텐츠 서비스를 제공하기 위한 가입자망 기술은 점차 그 한계에 도달 하였으며 원활한 서비스를 가입자에게 제공하기 위해서는 보다 넓은 대역폭과 통신 서비스의 품질이 높은 가입자망 기술이 필요 하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 여러 가지 광가입자망 기술이 제안 되었는데 그 중 WDM-PON(Wavelength Division

Multiplexing-Passive Optical Network)은 높은 QoS(Quality of Service)를 보장하고 넓은 대역폭을 제공하기 때문에 차세대 가입자망 기술로 많은 연구가 진행 중에 있다. 여러 가지 광 가입자망 기술 중 파장에 무관한 Colorless 광원 기술들이 소개 되었다[1-2]. 그 중 파장 가변 레이저는 파장범위를 조절이 가능하기 때문에 파장에 따른 Dynamic Range가 넓은 장점을 갖고 있지만, 높은 가격과 파장 제어가 어려운 단점이 있다[3].

본 논문에서는 Self-Seeding 방식의 F-P LD를 이용한 WDM-PON에서의 새로운 파장 가변 광원에 대한 구조를 제안한다. 이 방법은 매우 간단한 구조로 파장 가변 광원 구현이 가능하였으

며, 외부변조기를 이용 하였을 때 10Gb/s 신호 변조를 통한 고속에서의 전송의 가능성을 확인 할 수 있었다.

II. Self Seeded F-P LD를 이용한 WDM-PON에서의 파장 가변 레이저 실험구조

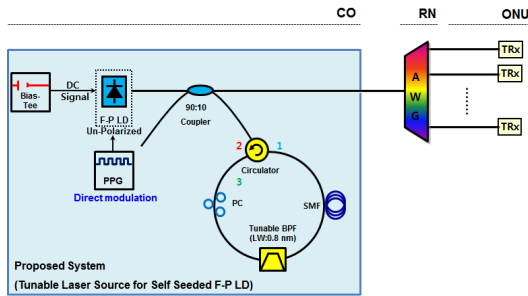


그림 1. Self Seeded F-P LD기반의 파장가변 광원의 실험 구성도

그림 1은 Unpolarized F-P LD(AR:0.1%, HR:30%)를 이용하여 Self-Seeding 기반의 파장 가변 광원에 대한 실험 구성도이다 CO에 위치한 F-P LD는 PRBS(Pseudo Random Bit Sequence) Pattern length가 $2^9 - 1$ 인 1.25 Gb/s의 속도로 직접 변조된 신호가 생성된다. 이렇게 생성된 신호는 90:10 Coupler를 통해 Circulator에 주입되게 되며 T-BPF를 통해 스펙트럼 분할되어 다시 CO의 F-P LD로 주입되는 방식으로 광원이 생성되게 된다. 이렇게 생성된 광원은 RN의 AWG(Arrayed Waveguide Grating)를 통해 ONU(Optical Network Unit)의 가입자로 전송 된다.

III. Self Seeded F-P LD를 이용한 WDM-PON에서의 파장 가변 레이저 실험결과

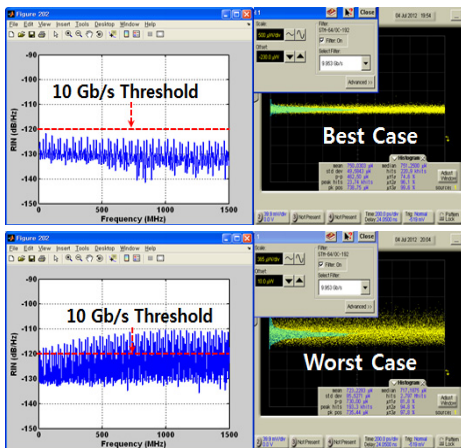


그림 2. 파장 가변 레이저에 대한 RIN 측정 결과

그림 2는 Self-Seeded F-P LD를 이용하여 구현된 파장 가변 레이저 광원 대하여 RIN을 측정 한 결과이다. 그 결과 가장 좋은 성능을 갖는 파장대역에서 -124dB/Hz의 성능을 확인 할 수 있었으며, 이는 10Gb/s 고속 전송을 위한 최저 RIN Threshold를 수용 할 수 있음을 확인하였다.

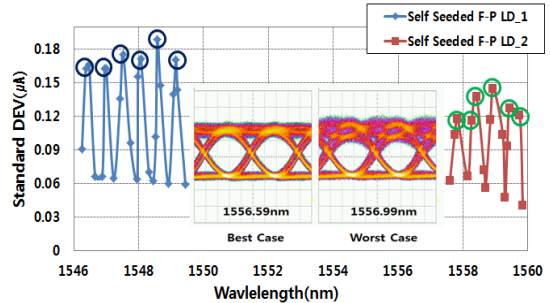


그림 3. 파장대역에 따른 Standard Deviation과 Eye pattern 측정 결과

그림 3은 파장대역에 따른 Standard Deviation과 Eye Pattern에 대한 측정결과를 나타낸다 그 결과 약 20nm 파장대역에서 파장 가변 범위가 고르게 분포 되어 있으며 Eye pattern 측정 결과 파장대역에 상관없이 성능 변화가 없음을 확인 할 수 있었다.

IV. Self Seeded F-P LD를 이용한 WDM-PON에서의 10 Gb/s 신호 변조 가능성 확인

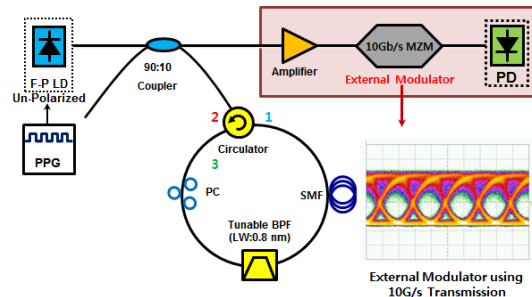


그림 4. 외부 변조기를 이용하여 10Gb/s 신호에 대한 전송 가능성 확인 결과

그림 4는 Self-Seeded F-P LD기반의 파장 가변 광원을 이용하여 10Gb/s 고속 신호에 대한 전송 가능성을 확인 하였다. 그 결과 구현된 파장 가변 광원을 이용하여 외부 변조 하였을 때 10Gb/s의 신호에서 변조가 가능하였고 고속 전송 가능성을 확인 할 수 있었다.

V. 결 론

본 논문에서는 Self-Seeded F-P LD 기반의 파장 가변 광원을 이용하여 1.25Gb/s의 속도에서 직접 변조된 신호 전송이 가능하였고, 간단한 방법을 통해 저가격의 광원 구현을 할 수 있었다. 제안된 파장 가변 광원은 RIN 측정 결과 약 -124 dB/Hz로 10Gb/s 이상의 고속 전송을 위한 최소 Threshold를 수용 할 수 있었으며, 약 20nm의 큰 파장대역에서 파장 가변 범위가 넓은 것을 확인할 수 있었다. 또한, 외부 변조기를 이용하였을 때 고속에서의 변조된 신호의 전송 가능성을 확인 할 수 있었다.

참고문헌

- [1] H. D. Kim et al., "A Low-Cost WDM Source with an ASE Injected Fabry-Perot Semiconductor Laser"IEEE Photon. Technol. Lett. vol. 12, no. 8, pp. 1067-1069, 2000.
- [2] P. Healy et al., "Spectral Slicing WDM-PON using Wavelength-seeded Reflective SOAs",Elec -tron. Lett.,vol. 37, No. 19, pp. 1181-1182, 2001.
- [3] G. Jeong et al., "Over 26nm Wavelength Tunable External Cavity Laser Based on Polymer Waveguide Platform for WDM Access Networks ", IEEE Photon, Techno. Lett, vol. 18, No.20, pp.1956-1958, 2006.