

DOP를 이용한 1차 PMD 보상 장치

서재은, 김상인, 정기태, 송길호
KT 통신망연구소

PMD compensator using DOP as penalty signal

Jae-Eun Seo, Sangin Kim, Kitae Jeong, Gil-Ho Song
Telecommunications Network Laboratory, KT

Abstract - 본 논문에서는 degree of polarization (DOP)을 편광모드분산의 간접적인 측정수단으로 사용하는 1차 편광모드분산 보상 장치의 개발을 보고한다. 개발된 장치를 이용한 10Gb/s의 전송 속도에 대한 성공적인 편광모드분산 보상 실험 결과를 보고한다. 현재 개발된 장치의 응답속도는 약 1.5초이며 이는 DOP 측정 장비의 속도에 의해서 제약된다.

1. 서 론

인터넷 트래픽의 증가로 인해서 광전송 장치의 용량의 증가가 요구되며, 한정된 광 증폭기의 파장 대역으로 인하여 채널당 전송 속도의 증가는 불가피하다. 채널당 광전송 속도의 증가에 따라 광섬유의 편광모드분산 (polarization mode dispersion, PMD)에 의한 신호의 왜곡이 심각해지며, 광전송 거리 증가의 궁극적인 장애 요인의 하나로 편광모드분산이 대두되고 있다. 따라서, 광신호의 재전송 없이 전송 거리를 증가시키기 위해서는 편광모드분산 보상 장치의 개발이 필요하다. 편광분산모드는 색분산과는 달리 동적인 변화를 가지므로 이를 보상하기 위해서는 광선로의 편광모드분산을 직접 실시간으로 모니터하거나, 혹은 간접적으로 편광 모드분산에 의한 신호의 왜곡정도를 측정하여야 한다. 이러한 측정 결과를 토대로 선로의 편광모드분산을 상쇄시킬 수 있는 인위적인 편광모드분산을 발생시키면 1차 근사 범위 내에서 신호의 왜곡을 바로 잡을 수 있다.

본 논문에서는 degree of polarization (DOP)을 편광모드분산의 간접적인 측정수단으로 사용하는 1차 편광모드분산 보상 장치의 개발을 보고한다. 개발된 장치를 이용한 10Gb/s의 전송 속도에 대한 성공적인 편광모드분산 보상 실험 결과를 보고한다. 현재 개발된 장치의 응답속도는 약 1.5초이며 이는 DOP 측정 장비의 속도에 의해서 제약된다.

2. 본 론

2.1 실험 내용 및 결과

〈그림1〉은 편광분산보상을 위한 시스템 구성도이다. 10Gb/s NRZ 신호를 사용하였으므로 PMD로 인한 신호 왜곡이 크게 일어날 수 있도록 70ps 이상의 큰 DGD 값을 갖는 에뮬레이터를 사용하였으며, 가변지연구간을 지

난 신호의 DOP를 실시간 감시하여 DOP가 최대가 되도록 편광조절기를 제어하는 피드백 콘트롤을 수행하였다. 〈참조하세요〉 글씨크기 10 Point, 글씨체 신명 신명 조.

〈그림2〉는 편광조절 알고리즘의 반응속도를 확인하기 위하여 신호왜곡 상태에서 보상알고리즘을 작동한 후 DOP를 측정한 그래프이다. 각 점들의 측정시간은 200ms 이하이며 그림에서 보여지는 바와 같이 DOP가 매우 빠르게 최대값으로 수렴함을 알 수 있다. 알고리즘과 측정장비 그리고 편광조절기의 성능에 따라 이 속도를 개선할 수 있을 것으로 기대되며, 그럴 경우 PMD변화에 더욱 빠르게 반응하는 보상기의 개발이 가능할 것이라고 생각된다. 또한 Eye Diagram 측정을 통하여 전송신호가 개선됨을 확인하였다. (〈그림 3〉).

3. 결 론

현재까지 실시간DOP추적과 편광조절기, 그리고 최적 알고리즘을 이용한 간단한 방법으로 전송성능이 향상됨을 확인하였다. 본 연구진은 신호의 스펙트럼 성분별 편광상태(SOP, State of Polarization)를 측정하여 PMD 벡터를 추출하는 방법[3]을 제안한 바 있는데, 이를 이용하여 정확한 DGD 값을 추출하고, DOP 감시, 최적 알고리즘을 통한 편광조절을 수행하여 완전한 PMD 보상이 가능할 것으로 생각된다.

[참 고 문 헌]

- [1]Penninckx, S.Lanne, Reducing PMD impairments, OFC2001, TuP1, 2001
- [2]H.Rosenfelt, et.al., PMD compensation in 10Gbps NRZ field experiment using polarimetric error signal, Electronics Letters, vol.36, no.5, pp.448-450, 2000
- 김상인, 서재은, 이명욱, 정기태, Real-time PMD vector [3] extraction from signals for PMD compensation, Photonics Conference 2001, pp.127-128, 2001

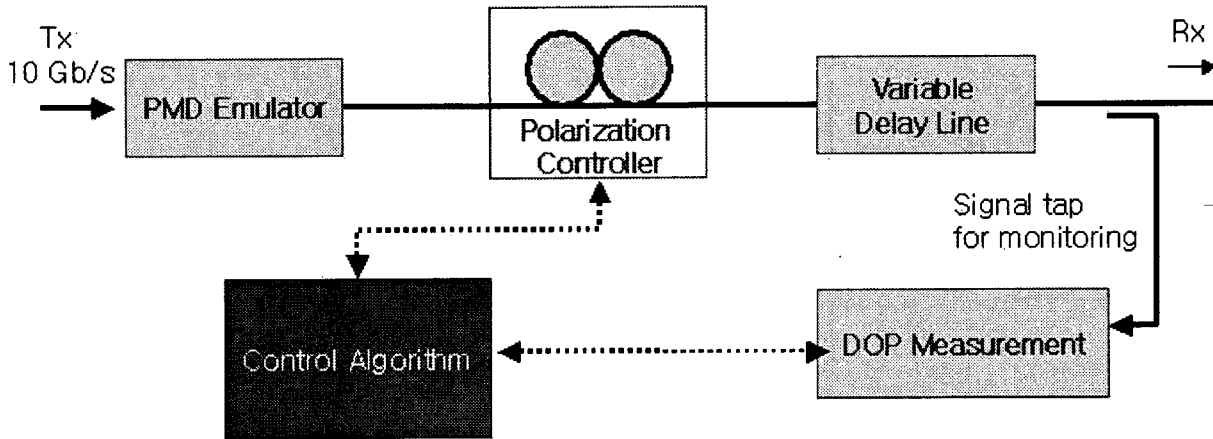


그림 1 실험 구성도

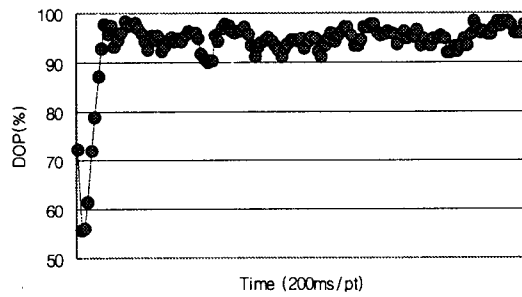


그림 2 PMD 보상 장치 작동후 시간에 따른 DOP 변화

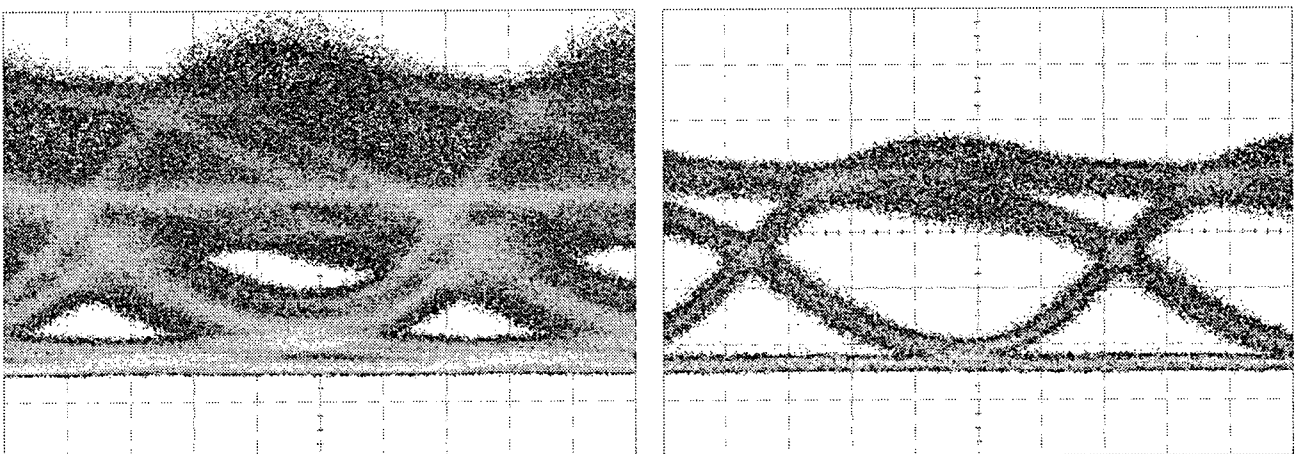


그림 3 PMD 보상 장치 작동 전/후의 eye diagram