

16채널 손실측정을 위한 안정화 광원 설계에 관한 연구

윤성도*, 박종란**, 김사웅***, 박수봉***, 김종빈****

* 동아인재대학 공학계열, ** 동강대학 의료전자정보과
** 동신대학교 정보통신공학과, *** 조선대학교 전자공학과

A Study on the design of stabilization Optical Source for 16 Channel Loss measurement

Yoon, Sung-Do*, Park, Jong Ran**, Kim, Sa-Woong***, Park, Soo-bong**, Kim, J-Bin****

* Dept. engineering Dong-A In Jae College, ** Dept. of Medical Electronics & Information DongKang College
*** Dept. of Information & Communication Eng Dongshin Univ. **** Dept. of Electronics Eng Chosun Univ.

Abstract: 본 연구에서는 현재 주로 사용하고 있는 광파장인 980nm,1310nm,1480nm,1550nm 에 대한 안정화된 광파워를 갖는 광원개발이다. 내부에 온도안정화와, 자체 광파워 피드백에 의한 안정화 회로를 내장하고 있으며, 독립적 혹은 동시에 4 개의 광파장을 출력할 수 있도록 구성되어있다. 또한 0~ -7dBm 사이의 광파워를 0.5dB 단위로 가변시킬 수 있으며, +/-0.05dB 이내의 안정성을 갖는다. 또한 RS-232 시리얼 통신으로 PC 와 인터페이스가 가능하며, 광출력 상태를 모니터링하거나 원격으로 광파워를 제어할수 있도록 구성하였다. 온도범위는 +/-0.5도 이내에서 제어가 가능하며, 이러한 부분으로 구성된 4 파장 광원은 +/-0.05dB 이내에서 안정화된 광을 출력할 수 있게 되었다.본 연구 개발을 수행한 결과 레이저 다이오드의 안정화에 대한 확실한 이론적 및 실험적인 결과를 얻게 되었으며, 현재 확산되고 있는 광통신 시장에서 광통신 부품, 광케이블, 통신망 등에서 각종 소자 및 선로의 광학적 특성을 측정하는데 필수적으로 이용될 것이다.

Key Words : 광원, 손실측정, 포토다이오드

1. 서론

최근 정보통신의 고속화, 대용량화, 소형화가 이루어지고 있으며 FTTH 구성을 위한, 화상, 영상, 음악 등 다양한 미디어가 동일한 정보통신망에서 수용 가능하게 되었고, 국가사회 각 부문에 걸쳐 정보화가 진전되고 있으며, 멀티미디어 정보를 수용할 수 있는 선로가 구축되고 있다. 세계의 통신업계들은 인터넷, 멀티미디어 서비스, 매스미디어의 발전에 따라 폭발적인 전송속도와 정보량의 증가를 예측하고 있다. 정보통신의 고속화 대용량화에 따라 고품질 특성을 갖는 대량의 정보를 적은 손실로 경제성 있게 고속으로 전송할 수 있는 통신망의 전송 매체로 광섬유 케이블이 최적으로 알려져 있다.

이와 같은 초고속 정보통신망의 발전에 따라서 대용량의 광케이블이 매설되면서 필수적으로 필요하게 된 개념은 바로 어떻게 하면 손실을 최소화하고 통신품질을 높일 수 있을 것인가에 있다. 또한 연구자들은 정보통신망이 활성화 되면서부터 광통신에 필요한 여러 광소자에 연구를 거듭하고 있으며 이에 따라 연구실에서 시험 제작된 광학 소자 및 광학 기기의 손실을 측정할 수 있는 장치가 필요하게 되었다.

따라서 본 연구에서는 현장의 실무자들은 광케이블을 포설 하면서 용착접속기등의 광섬유 접속기등을 이용하고 있는 현실에서 광소자와 광섬유의 결합, 광섬유와 광섬유의 결합, 광섬유와 광 도파로의 결합, 그리고 광섬유와 광커넥터 사이에서 나타나는 광학적 손실을 측정할 수 있도록 하여 신뢰성 있는 통신망 구축과 선로의 유지보수에 필요한 0~-7dBm 의 광 출력과 980nm,1310nm,1480nm,1550nm 의 광 스펙트럼을 갖는 안정화 광원 개발에 목표를 두었다.

II. 광원 시스템 설계

광 손실 측정용 광원은 출력광의 세기가 시간에 따라 일정 범위내에서 안정화 되어야 하며, 현장에 사용시 온도 및 환경 변화에 따라 레이저다이오드의 광 출력은 수시로 변하게 되며 마치 사인 곡선을 그리듯 출렁이게 되므로 정확한 부품 성능시험에 이용할 수 없게 된다. 본 논문에서는 레이저 다이오드 내부에 내장되어있는 모니터 포토다이오드를 이용하여 레이저 광 출력을 실시간 모니터링 하며 기준값과 차이를 보상하는 방법으로 시스템을 구성 하였다. Laser diode는 온도에 따라 I_p 가 증가하므로 일정한 바이어스 전류를 흘려주었

을 경우 광 출력이 감소하게 된다. 그러므로 LD 구동회로는 온도의 영향을 최소화 시키기 위해 우선적으로 정상온도(23℃)에서 안정화 되어야 하며 이후 온도 변화에 따른 광 출력 변화는 모니터 PD에서 출력되는 전류를 기준으로 궤환 회로를 거쳐 안정화시키게 된다.

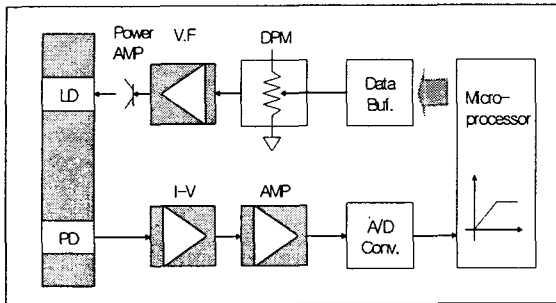


그림 1. 광 파워 안정화 구성도

III. 실험 방법 및 결과

가. 광 스펙트럼

본 연구개발을 통하여 얻어진 4 개의 광모들 980nm,1310nm,1480nm,1550nm 의 광 출력 스펙트럼은 아래와 같으며, 해당 영역에서 좁은 선폭으로 온도에 따른 안정화 상태를 보여준다.

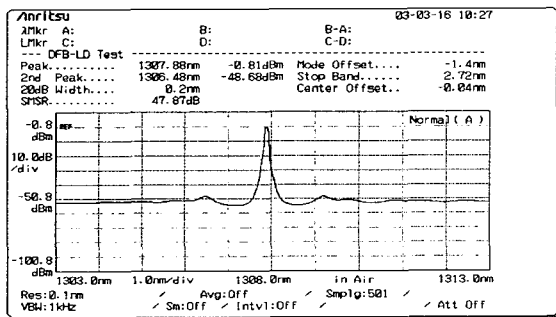


그림2. 1310nm 레이저 다이오드 스펙트럼

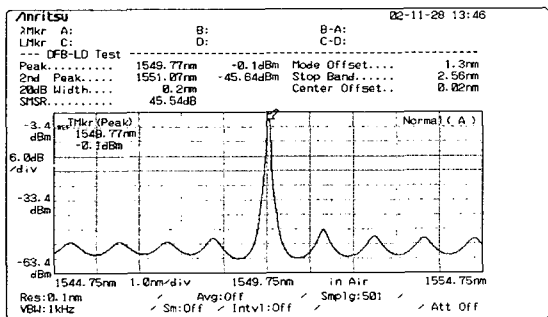


그림3. 1550nm 레이저 다이오드 스펙트럼

나. 광 수동부품 삽입손실 측정 시험

광원은 주로 광통신용 수동부품의 검사시에 이루어지며, 주로 삽입손실 측정시에 반드시 필요한 장비중 하나이다. 일반적으로 광파워미터와 한조가 되어 광경로에서 발생되는 손

실을 측정한다. 본 시험에서는 광 점퍼코드의 삽입손실과 광 감쇄기에서 발생하는 삽입 손실을 측정한 결과 기존 제품에 준하는 안정화된 특성을 얻어낼 수 있었다.

다. 온도 특성 시험

안정화 광원은 온도에 따라 광출력파워와, 스펙트럼이 변하게 된다. 이는 광부품 측정시 오차로 연계된다. 본 시험에서는 이에 대한 안정성을 테스트 하기위하여 오성LST 사의 항온 챔버에 삽입후 광파워의 변화를 시험하였으며, 시험 온도는 0~ 50 deg 이다.

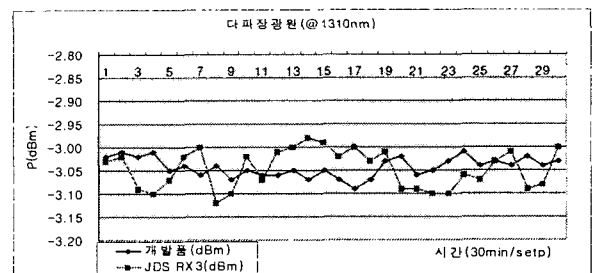


그림4. 온도에 따른 광 출력 변화(@1310nm)

위 그래프에서 나타난 바와 같이 JDS 사의 Rx3 제품과 비교하여 큰폭의 광파워 변화는 없으며, 전자냉각 시스템과 안정화 제어 구조가 정상적으로 동작함을 알수 있고, 또한 제품으로서도 충분히 사용가능하리라 판단된다.

IV. 결론

본 연구 개발에서는 초고속 광 통신망을 구축하기 위하여 사용되는 광 점퍼코드 및 기타 광 수동 부품의 삽입손실을 측정할수 있는 안정화된 4 파장 광원을 개발하였다.

1. 광원의 광 출력 세기는 0 dBm ~ -7dBm 이다.
2. 광원의 출력파장은 980nm,1310nm,1480nm,1550nm 로 총 4 파장을 가진다.
3. 개발된 광원의 안정도는 0~50deg 에서 +-0.05dB 이내이다.
4. 안정화 광원 모듈을 이용하여 다른 파장을 갖는 레이저 다이오드에도 적용이 가능하다.
5. 지속적인 연구개발로 회로의 크기를 소형화 하고 전자 동작회로를 추가 하여 휴대용으로도 개발이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] K. Hogari et al, "Design and Performance of 2000-Fiber Cable", J. Opt. Commun, vol. 14, no. 6, pp. 202-207, December, 1993.
 [2] D. Marcuse, "Loss Analysis of Single-Mode Fiber Splices". Bell System Technical Journal, pp703-719, 1977.
 [3] Analog Device, "Amplifier Application Guide", Analog Device(c), ppIII-1 ~ III-59, 1992.