

[실험 10 결과 보고서]

2분반 12161756 윤성호

0. 실험 제목

- 광 커플러의 원리 이해와 분기비 측정

1. 커넥터 연결에 따른 출력 변화 그래프

가. Frequency : 4, Amplitude : 6, LD dc bias : 5

나. 단자1

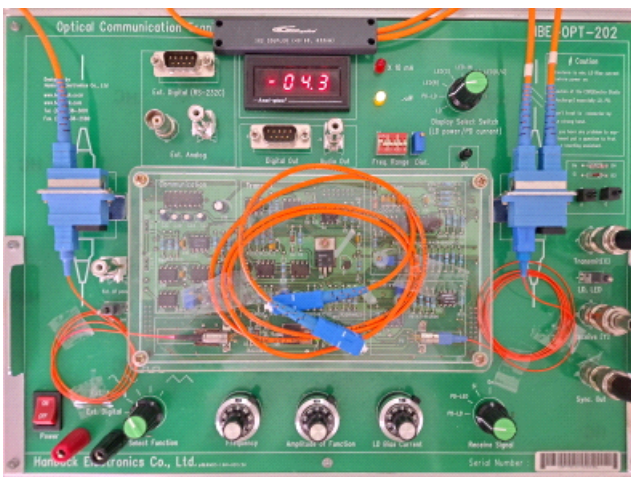
- 1) 입력 신호의 peak-to-peak 전압 : 46mV
- 2) 출력 신호의 peak-to-peak 전압 : 81.6mV
- 3) PD의 수신 optical power : $4.3\mu W$

다. 단자2

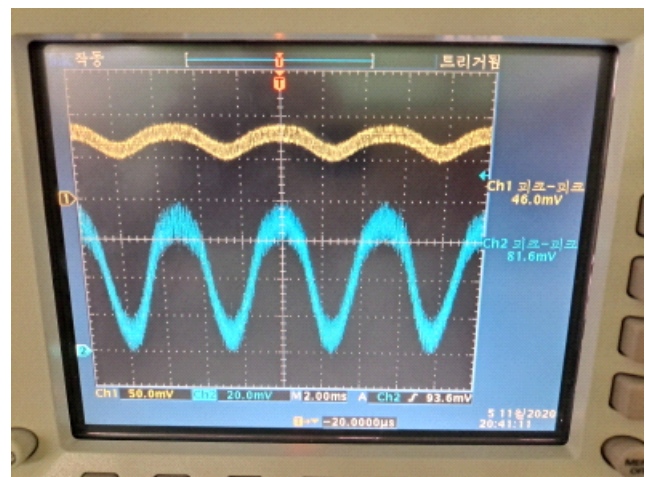
- 1) 입력 신호의 peak-to-peak 전압 : 45mV
- 2) 출력 신호의 peak-to-peak 전압 : 133mV
- 3) PD의 수신 optical power : $5.7\mu W$

라. 분기비 계산

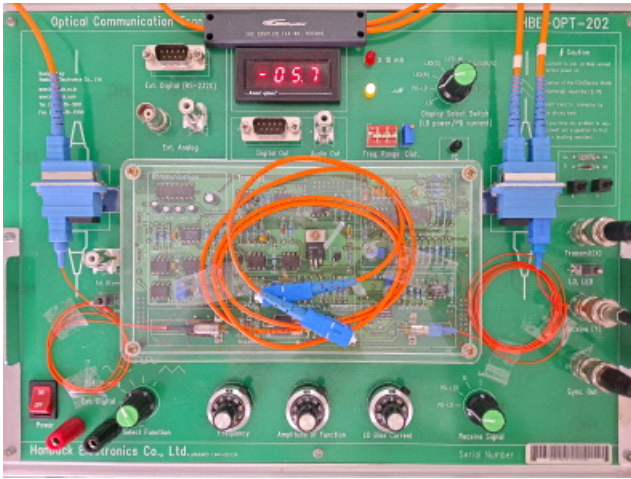
- 단자1 : 단자2 = (43) : (57)



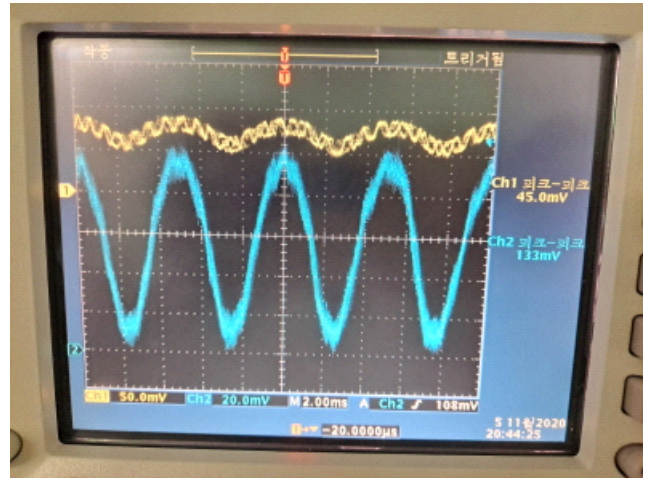
[그림 1] 단자1의 PD 수신 optical power



[그림 2] 단자1의 입출력 전압



[그림 3] 단자2의 PD 수신 optical power



[그림 4] 단자2의 입출력 전압

2. 토의 (실험 내용, 이론과의 비교)

가. 실험 내용

- 1) 본 실험에서 사용한 1X2 커플러의 분기비는 40:60으로 기재되어있다.



[그림 5] 실험에 사용한 1X2 커플러

- 2) 실험에서 분기비는 단자1과 2의 PD 수신 optical power비로 계산하였고 43:57이 나왔다.
- 3) 아래와 같이 출력 신호의 peak-to-peak 전압비로 계산하였을 때도 38:62로, 이론값인 40:60에 근접한 값이 나왔다. 이를 통해 단자1쪽에 연결된 커플러의 커넥터가 40, 단자2쪽에 연결된 커플러의 커넥터가 60짜리 커넥터인 것을 알 수 있다.

$$4) V_{out,1} : V_{out,2} = \frac{V_{out,1}}{V_{out,1} + V_{out,2}} : \frac{V_{out,2}}{V_{out,1} + V_{out,2}} = 38 : 62$$

나. 이론과의 비교

- 1) 측정된 분기비 43:57은 이론값인 40:60과는 조금의 차이가 있었다.
- 2) 이는 커플러의 커넥터와 PD쪽 커넥터가 어댑터를 매개로 연결되면서 발생하는 연결 손실 때문으로 생각된다. 단자1과 단자2의 어댑터 내부 커넥터 사이에 틈이 있다. 이때 이 틈의 공기와 광섬유 굴절률 차이로 반사 손실이 발생한다.

3. 고찰 - 광분배 파이버를 활용할 수 있는 방안 조사

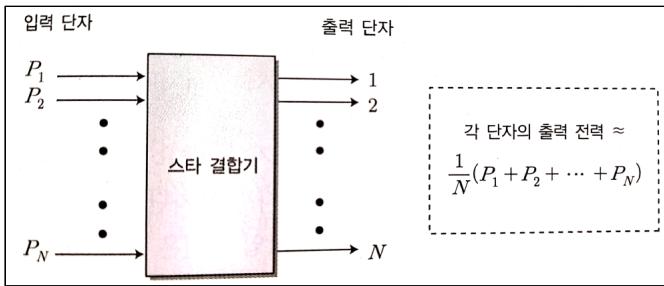
가. 탭 커플러 : 결합비가 1~5% 정도인 1X2 커플러를 말하며, 광신호의 일부 전력(1~5%)을 통해 광전력의 변화나 신호 대 잡음비 등을 확인하는 유지보수를 목적으로 사용한다.

나. 스타 커플러 : NxN 커플러를 말하며, 다수의 입력 신호를 여러 출력 단자로 방송할 때 유리하다.

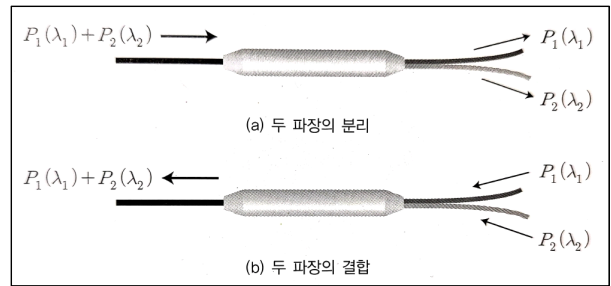
다. WDM 커플러

- 1) 파장을 분리거나 결합하는 커플러로, 초창기의 WDM 시스템에서 1310nm와 1550nm의 파장을 분리·결합하는데 많이 사용하였다.
- 2) 최근에는 광증폭기에서 신호(중심 파장 1550nm)와 펌프 레이저(940nm, 1480nm)등의 출력을 결

합하는데 흔히 사용한다.



[그림 6] 스타 커플러



[그림 7] 3단자 WDM 커플러

라. FTTx/PON에도 광분배 커플러를 이용하여 물리적인 fiber 사용량과 필요한 fiber의 기본량을 감소시킬 수 있다. 하나의 single fiber를 여러 개의 분기로 분할하여 다양한 사용자들을 지원할 수 있다.

- 참고 문헌 -

[1] 이종형, "광통신 공학 : MATLAB과 함께하는 광통신 시스템", pp.345-346, 한빛아카데미, 2016.
3-가. ~ 3-다.

[2] <http://www.fiber-optical-networking.com/do-you-know-about-fiber-optic-splitter.html>
(2020-11-06 방문).

3-라. FTTx/PON