

[실험 9 결과 보고서]

2분반 12161756 윤성호

0. 실험 제목

- 광 커넥터의 접속에 따른 손실 측정

1. 커넥터 연결에 따른 출력 변화 그래프

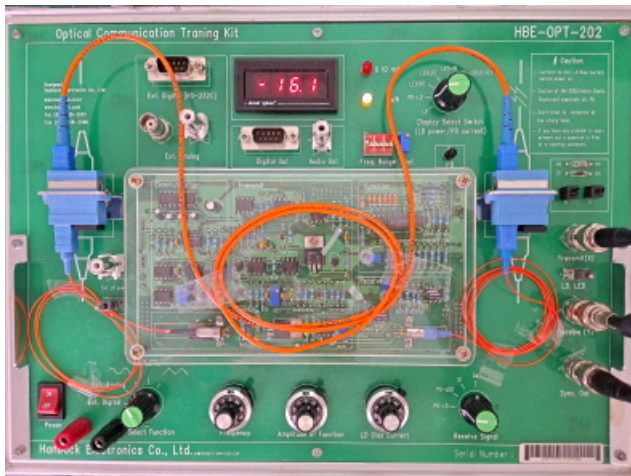
가. Frequency : 4, Amplitude : 6, LD dc bias : 5

나. 2개 커넥터 사용 시

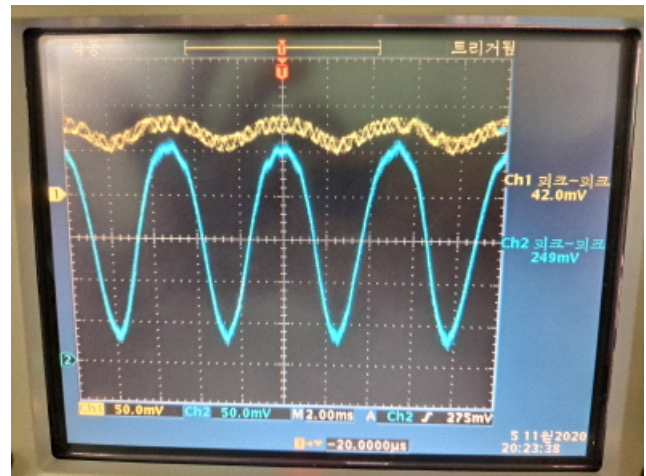
- 1) 입력 신호의 peak-to-peak 전압 : 42mV
- 2) 출력 신호의 peak-to-peak 전압 : 249mV
- 3) PD의 수신 optical power : $16.1\mu W$

다. 1개 커넥터 사용 시

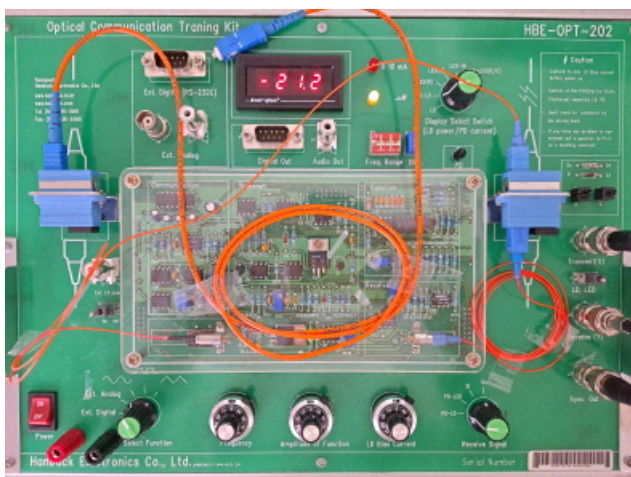
- 1) 입력 신호의 peak-to-peak 전압 : 41mV
- 2) 출력 신호의 peak-to-peak 전압 : 326mV
- 3) PD의 수신 optical power : $21.2\mu W$



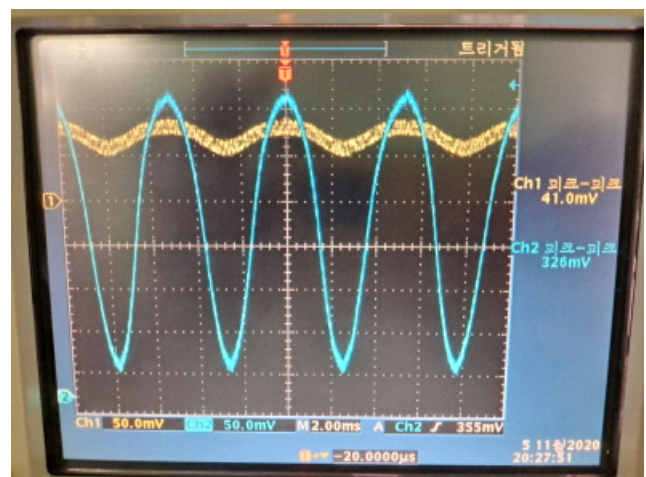
[그림 1] 커넥터 2개 사용 시 optical power



[그림 2] 커넥터 2개 사용 시 입출력 신호



[그림 3] 커넥터 1개 사용 시 optical power



[그림 4] 커넥터 1개 사용 시 입출력 신호

2. 토의 (실험 내용, 이론과의 비교)

- 가. 커넥터를 1개 사용할 때 2개 사용할 때보다 출력 신호의 peak-to-peak 전압과 PD의 수신 optical power가 증가하였다. 입력 신호는 42mV → 41mV로 변화가 없다고 볼 수 있다.
- 나. 이로써 커넥터를 사용하면 손실이 발생한다는 것을 알 수 있다. 일반적으로 우리가 실험에서 사용한 SC 커넥터는 0.2~0.45dB의 연결 손실을 가진다.
- 다. 연결손실은 아래의 수식으로 계산이 가능하나, 본 실험 과정에서는 P_{in} 을 측정·계산할 수 없다.

$$L = -10\log\left(\frac{P_{out}}{P_{in}}\right) = 10\log\left(\frac{P_{in}}{P_{out}}\right)$$

3. 고찰 - 광 커넥터를 사용할 시 손실이 발생하는 이유

- 가. 광 커넥터를 사용할 경우 위 실험에서처럼 연결된 광섬유에서 광신호가 연결 부위를 통과하면서 전력 일부가 손실된다. 이를 연결 손실이라 하며 연결 손실을 발생시키는 원인은 크게 내인성과 외인성 손실로 나눌 수 있다.
- 나. 내인성 손실 : 연결된 두 광섬유의 특성이 서로 달라서 발생하는 손실을 말하며, 두 광섬유 간에 코어 직경 크기, 개수구, 모드 필드 직경(MFD)의 불일치로 발생한다.
- 다. 외인성 손실 : 연결 방법이 불완전하여 발생하는 손실을 말한다.
- 라. 반사 손실 : 외인성 손실 중 광섬유 사이 틈이 있을 경우 공기와 광섬유의 굴절률 차이로 반사 손실이 발생한다. 광섬유로 입사된 광전력을 P_{in} , 반사되어 송신기로 되돌아가는 광전력을 P_{re} 라고 하면, 반사 손실 $L_{RE} = -10\log\left(\frac{P_{re}}{P_{in}}\right)$ 로 정의된다. 반사된 광전력은 LD 동작에 심각한 영향을 줄 수 있으므로 P_{re} 은 작을수록 좋다. 반사 손실은 다른 손실과 달리 클수록 유리하다.
- 마. 본 실험에서는 커넥터 2개를 사용하는 실험에서 두 어댑터를 중간에 연결해주는 fiber의 직경이 LD와 PD 쪽 fiber보다 굵었다. 따라서 내인성 연결 손실이 발생했다고 볼 수 있다.
- 바. 또한, 어댑터 내부에서 두 커넥터 사이에 분명 조금의 틈이 있을 것으로 예상된다. 이때 외인성 손실인 반사 손실이 발생할 수 있다.

- 참고 문헌 -

- [1] 이종형, "광통신 공학 : MATLAB과 함께하는 광통신 시스템", pp.313-318, 한빛아카데미, 2016.