Bài 965: Các bộ tách sóng quang

1. Mục tiêu

Mô tả các thông số và đặc tính của Photodiode PN, PIN và Photodiode thác được sử dụng trong các hệ thống quang.

1. Các thiết bị cần thiết

* Nguồn cấp PSU hay PS1
* Bộ giữ module
* Các đơn vị điều khiển SIS1, SIS2 hoặc SIS3
* Module khảo sát MCM40
* Dao động kí

1. Giới thiệu

Các bộ tách sóng quang có thể chuyển đội một tia sáng tới thành một tín hiệu điện. Những yêu cầu chính của một bộ tách sóng quang là:

* Độ nhạy cao, đó là khả năng hấp thụ tối đa ánh sáng tới.
* Tốc độ đáp ứng nhanh, cho phép phát hiện được các xung rất nhỏ.
* Kích thước giới hạn, giá thành thấp và hoạt động ổn định.

Những bộ tách sóng quang thường dùng trong các hệ thống quang bao gồm Photodiode PN và PIN, và Photodiode thác APD.

1. Thực hành
   1. Độ nhạy của bộ tách sóng

*Photodiode PD1*

* Cấp nguồn cho module
* Tháo các jumper J11, J12 và cắm jumper J13b. Cấu hình này bao gồm LED 820nm, phân cực thuận bởi biến trở phân cực P4. Xoay biến trở P4 hoàn toàn về phía bên phải (điện áp phân cực tối đa).
* Nối LED 1 và photodiode PD1 (820nm) qua **cáp #3** (fiber 200/230).
* Nối que đo Vôn kế với TP23, đo tại điểm điện áp cấp bởi bộ tách sóng. Chú ý rằng điện áp đo được tỉ lệ với dòng điện tạo ra bởi photodiode.
  + **TP23: 3.183V**
* Bây giờ chuyển kết nối của sợi cáp từ LED (820nm) sáng LED 2 (660nm). Tháo jumper J13b và cắm jumper J12b.
* Đo điện áp mới tại đầu ra của bộ tách sóng (TP23).
  + **TP23: 1.804V**

**Q1** *Điều nào sau đây là đúng?*

**3 4** Điện áp thấp hơn, bởi vì Photodiode PD1 đạt điểm nhạy nhất tại 820nm.

*Photodiode PD2*

* Tháo các jumper J11, J13 và cắm jumper J12b
* Nối LED 2 và Photodiode 660nm (PD2) thông qua **cáp #2** (cáp nhựa), ST-ST adapter và HP-ST connector.
* Nối một Vôn kế tới TP24, đo tại điểm điện áp tạo ra bởi bộ tách sóng. Chú ý rằng điện áp đo được tỉ lệ với dòng điện tạo ra bởi photodiode.
  + **TP24: 2.254V**
* Bây giờ di chuyển cáp từ LED 2 (660nm) sang LED 1 (820nm). Tháo jumper J12b và nối jumper J13b.
* Đo điện áp mới tại đầu ra của bộ tách sóng (TP24).
  + **TP24: 1.870V**

**Q2** *Điều nào sau đây là đúng?*

**1 4** Điện áp thấp hơn (thực tế thì nó gần bằng với điện áp khi không có tín hiệu quang), bởi vì Photodiode PD2 đạt độ nhạy lớn nhất tại 660nm và suy hao của sợi quang tại 820nm lớn hơn tại 660nm.

**Q3** *Có thể đưa ra kết luận gì từ các kết quả trước?*

**5 3** Photodiode PD2 đạt độ nhạy lớn nhất tại 660nm, PD1 tại 820nm.

* 1. Câu hỏi

**Q4** *Photodiode được phân cực như thế nào? Thông số nào tỉ lệ với ánh sáng tới?*

**2 3** Với điện áp đặt ngược giữa Anode và Cathode. Dòng ngược.

**Q5** *Tín hiệu tạo ra bởi Photodiode được khuếch đại như thế nào?*

**1 4** Với khuếch đại đầu vào trở kháng cao hoặc khuếch đại chuyến đổi dòng-áp.

**Q6** *Photodiode thác*

**3 1** được phân cực ngược; cùng một ánh sáng tới, nó tạo ra dòng ngược có thể gấp 100 lần so với photodiode PIN, với điều kiện được phân cực tại vùng đánh thủng; nó thường được dùng ở các cửa sổ thứ 2 và thứ 3, cho các liên kết khoảng cách lớn; nó đắt hơn nhiều so với photodiode PIN.

**Q7** *Câu trả lời nào sau đây miêu tả các đặc tính của một photodiode PIN?*

**2 5** độ nhạy: 0.1 – 1 A/W

bước sóng: 660-850-1330-1550nm

đáp ứng tần số: hàng trăm MHz

lắp đặt: *receptacle* và *pigtail*

chi phí: trung bình/thấp

ứng dụng: các liên kết với tốc độ hàng trăm Mb/s, trên chiều dài hàng chục km

**Q8** *Câu trả lời nào ở trước miêu tả các đặc tính của một photodiode thác?*

**4 2** độ nhạy: 10-100 A/W

bước sóng:1330-1550nm

đáp ứng tần số: hàng chục GHz

lắp đặt: *pigtail*

chi phí: cao

ứng dụng: các liên kết lên đến hàng Gb/s, trên chiều dài hàng trăm km.