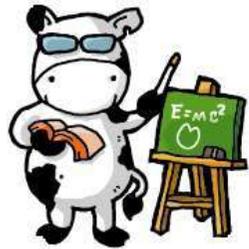


# 實驗3： 光通訊



## 光通訊

光通訊是一種利用光來攜帶資訊的通訊技術，也稱為遠程光通訊。  
不論利用電子儀器傳收或以肉眼直接觀察光都屬於光通訊。

- 狼煙
- 船隻旗幟
- 紅綠燈
- 摩斯密碼



## 光通訊

### 1、自由空間 (free space) 光通訊

自由空間光通信系統 (FSO) 是利用光在自由空間 (即空氣、外太空、真空) 中行進來傳遞訊號的無線光通訊技術。  
自由空間光通信系統會使用可見光或是紅外線，例如遙控及紅外通訊等。

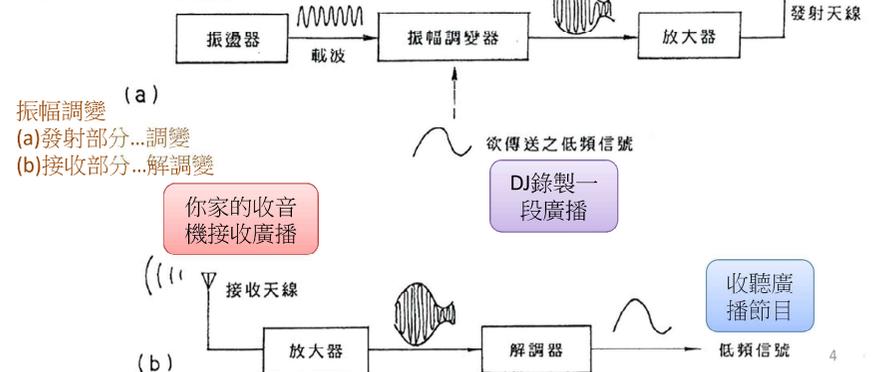
### 2、光纖 (optical fiber) 通訊



## 關於調變：

- 1、調變
  - 調幅 (AM) - 振幅調變
  - 調頻 (FM) - 頻率調變
  - 調相 (PM) - 相位調變
- 2、解調變

### 調變 >>> 解調變

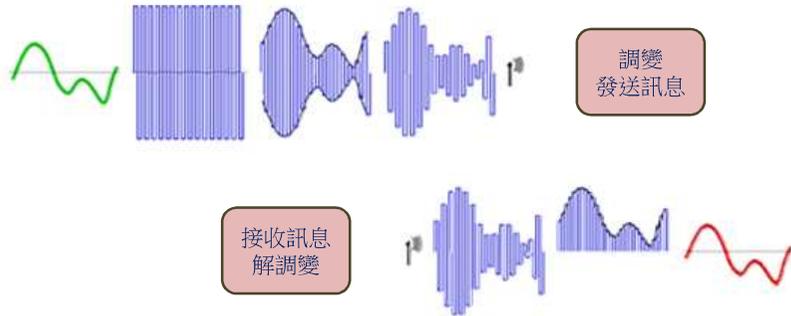




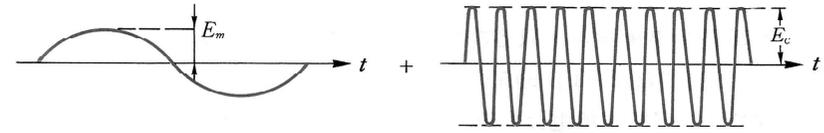
關於調變：

- 1、調變
  - 調幅 (AM) - 振幅調變
  - 調頻 (FM) - 頻率調變
  - 調相 (PM) - 相位調變
- 2、解調變

調變 >>> 解調變

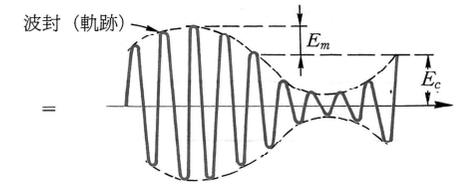


關於調變：  
調幅 (AM)



(a) 聲頻調變訊號

(b) 載波訊號



(c) 調幅訊號

以數學式表示：

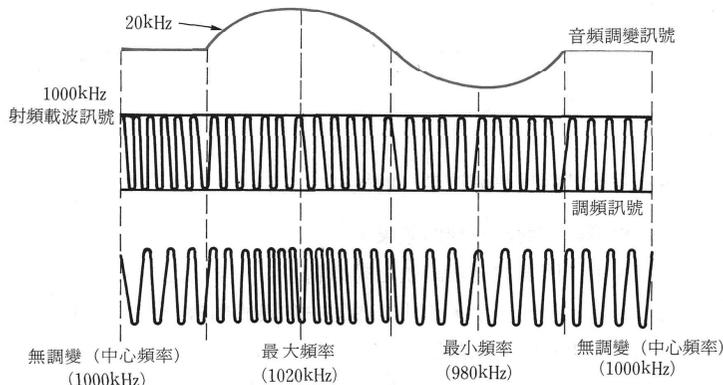
載波 (carrier) 訊號為： $E_c(t) = E_c \cdot \sin(\omega_c t)$  (圖 b)

調幅波調變 (modulation) 訊號為： $E_m(t) = E_m \cdot \sin(\omega_m t)$  (圖 a)

調變後訊號： $E(t) = E_c \cdot [1 + m \cdot \sin(\omega_m t)] \cdot \sin(\omega_c t)$  (圖 c)



關於調變：  
調頻 (FM)



以數學式表示：

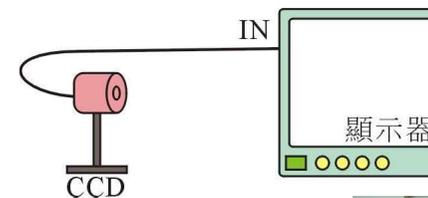
載波 (carrier) 訊號為： $E_c(t) = E_c \cdot \sin(\omega_c t)$

調變 (modulation) 訊號為： $E_m(t) = \beta \cdot \sin(\omega_m t)$

調變後訊號： $E(t) = E_c \cdot \cos[\omega_c t + \beta \sin(\omega_m t)]$

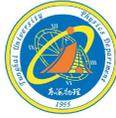


確定訊號輸出

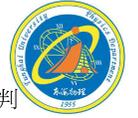
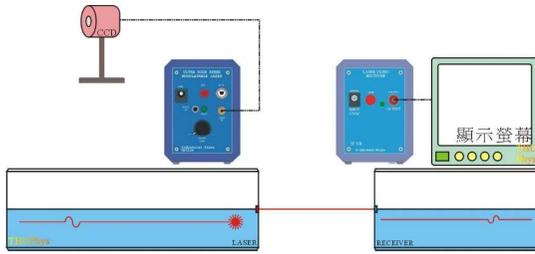


確定【CCD】、【顯示器】是OK的！





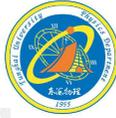
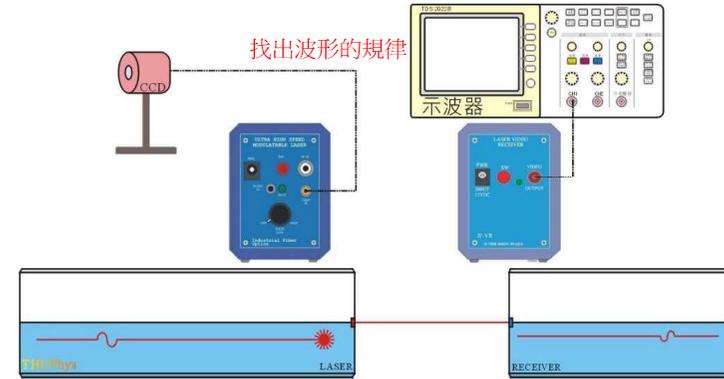
(一) 確定系統傳輸效果



(二) 確定系統的掃瞄頻率

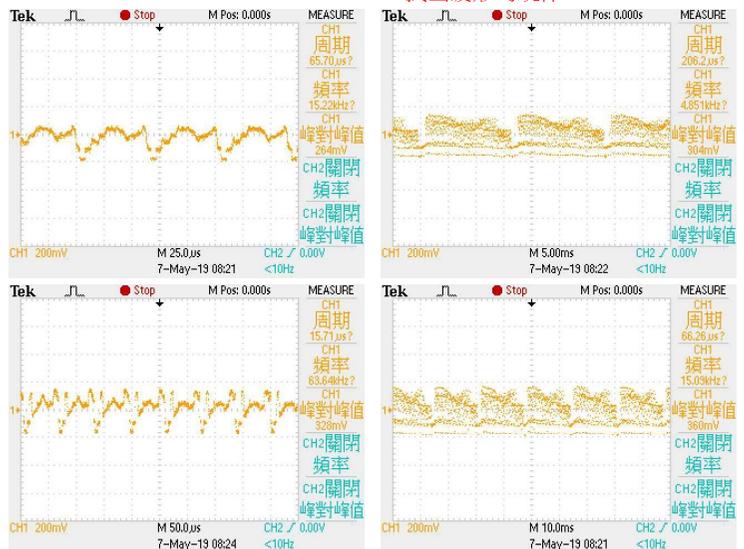
1、將示波器週期time/DIV設定為50ms（或25ms，或10ms），存圖，由圖判斷顯示器的水平（或垂直）掃瞄頻率。

2、將示波器週期time/DIV設定為10us（或25us，或50us），存圖，由圖判斷顯示器的水平（或垂直）掃瞄頻率。



(二) 確定系統的掃瞄頻率

找出波形的規律



(二) 確定系統的掃瞄頻率

從示波器圖形判斷頻率  
（與步驟四的結果比較）

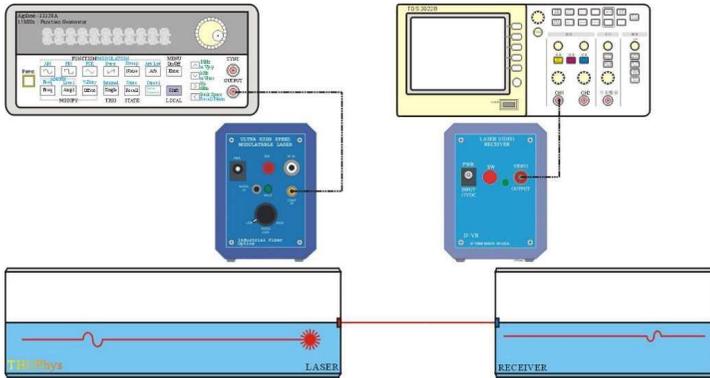




(三) 確定系統頻率的關係

1 kHz、500 mVp-p  
正弦波

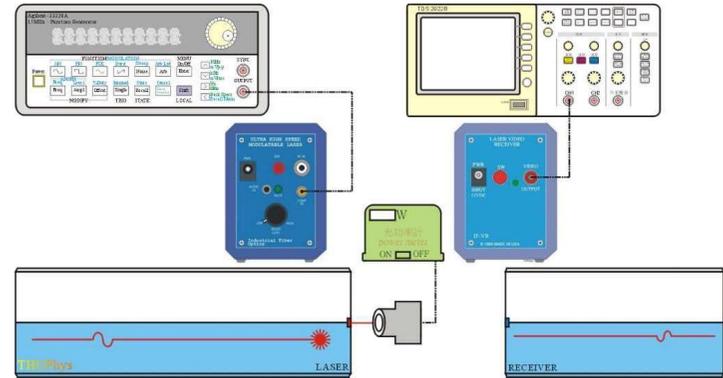
改變訊號產生器頻率  
記錄示波器上的振幅與頻率的關係



(三) 確定系統頻率的關係

1 kHz、500 mVp-p  
正弦波

改變訊號產生器頻率  
記錄示波器上的振幅與頻率的關係



利用光功率計量雷射光功率

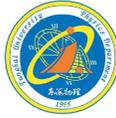


Power meter (光功率計)

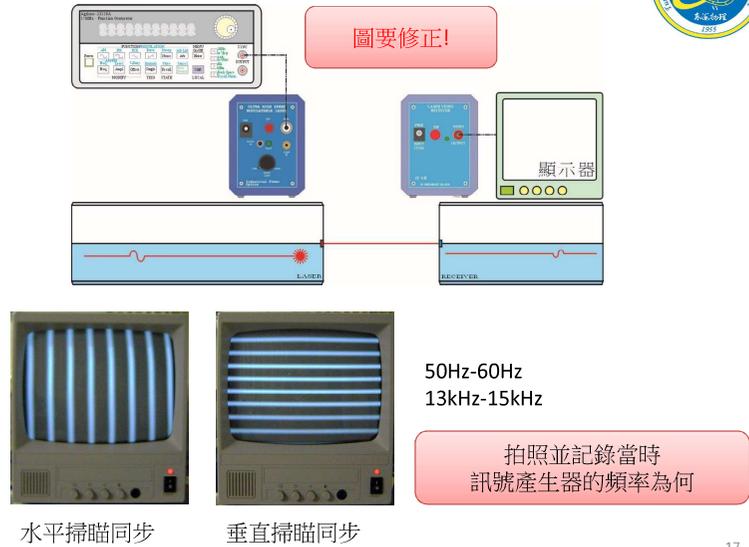


光功率計 (Power meter) gentec UNO

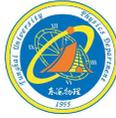
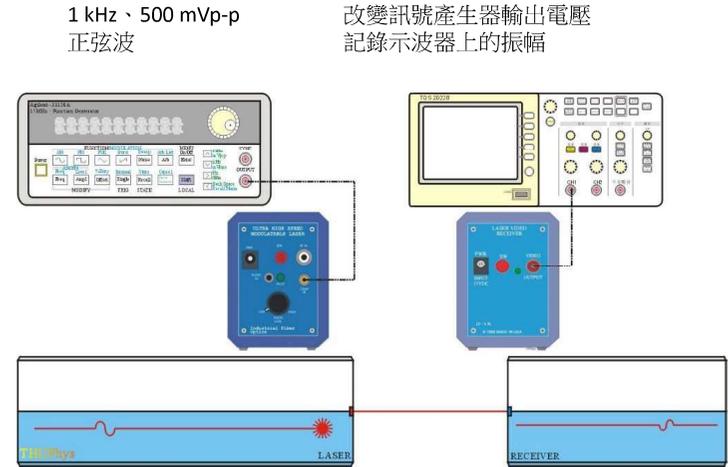




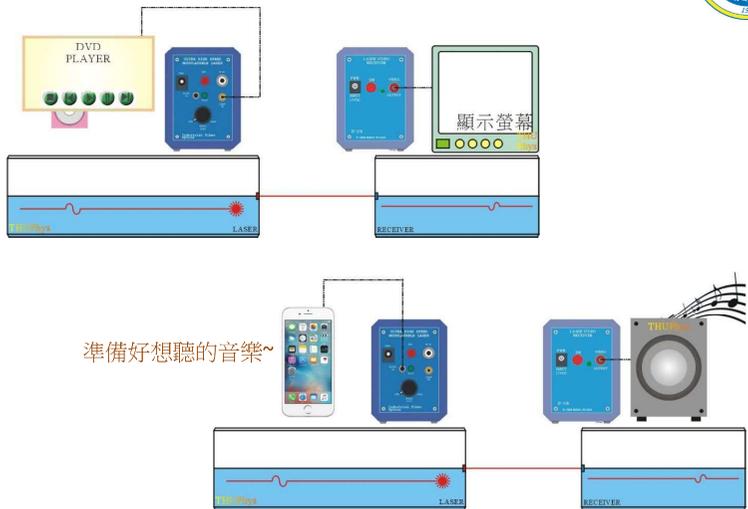
(四) 系統頻率的關係



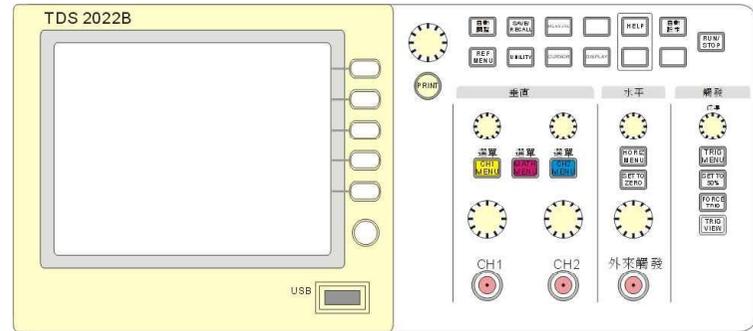
(五) 動態範圍



(六) 視訊傳輸 與 音訊傳輸

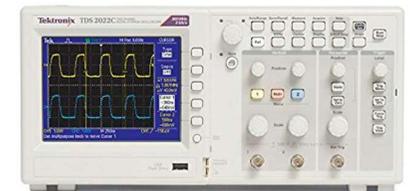


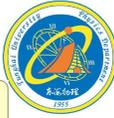
TDS2022C示波器



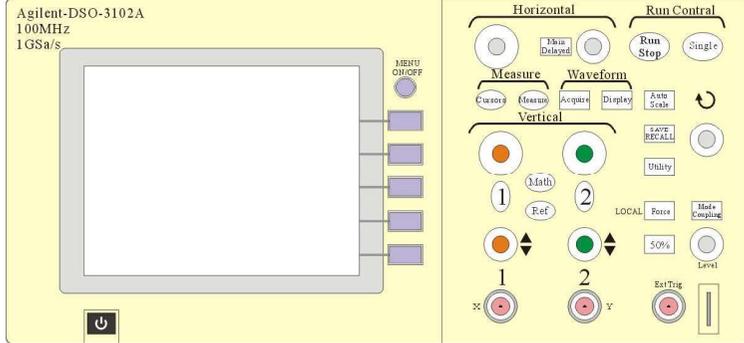
儲存方式 (32G以下USB隨身碟)  
1-Save/Recall  
2-Print

示波器會將螢幕影像儲存  
至目前的資料夾並自動產生檔案名稱。



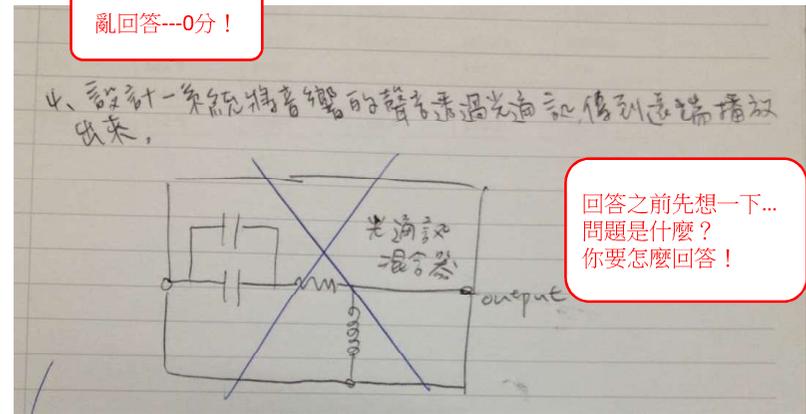


### Agilent-DSO-3102A示波器



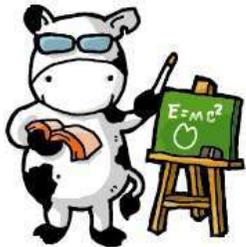
儲存方式 (1G以下USB隨身碟)  
Save/Recall

這台示波器不會自動將要存的圖編號，因此一定要設定檔名，以免將上一個存好的圖覆蓋.....這樣就白做實驗了！



## 我們沒有最好 只有追求更好

有空繼續補~~



東海大學應用物理學系  
地址：40704台中市西屯區東海大學BOX803  
電話：04-23590121\*32100  
網址：<http://physics.thu.edu.tw/>