

## 通訊網路實驗 Lab4 Report

110511254 徐煜絨

### 一、實驗問題

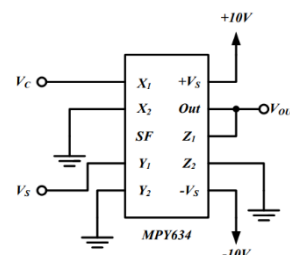
1. 在使用紅外線技術傳輸時，可能受到哪些因素影響而無法正常運作？

影響因素包含傳遞間的障礙物、發送者與接收者的距離、其他紅外線干擾或是角度問題。因為紅外線也是一種光，所以並不適合在滿是障礙物的地方使用，但這也讓紅外線被利用在例如鐵捲門的防護機制上，若在鐵捲門下降時，其中一邊的紅外線接收器沒有收到訊號，就會判定有東西經過，讓鐵捲門及時停下。

另外距離會有影響的原因是在紅外線放出時，發射器會讓紅外線盡可能以圓錐狀射出，所以當接收器離發射器越遠，收到的訊號能量也會隨之下降。

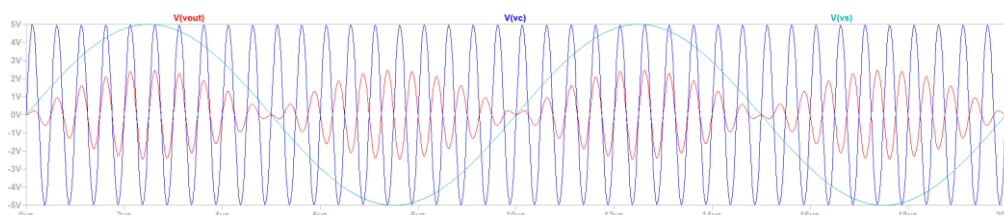
2. 為避免受環境中相同波長的電磁波干擾，一般會在紅外線傳輸訊號時加上載波，試問市面上常見的載波頻率範圍為何？具體加入載波的方式是什麼？請詳細說明。

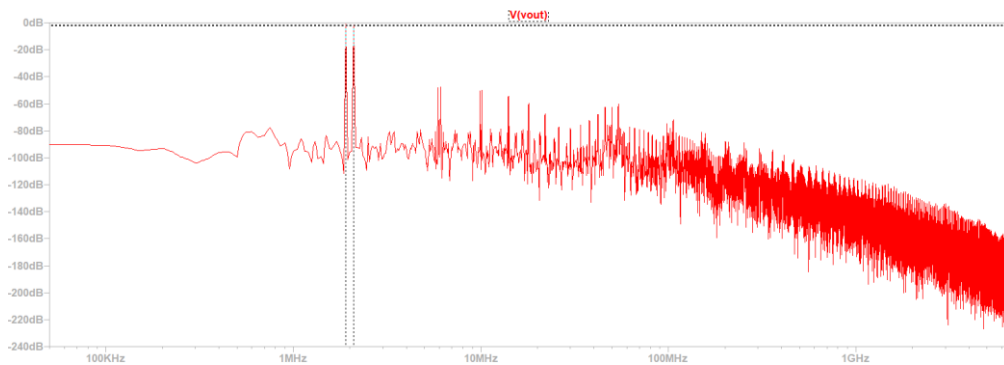
通常紅外線通訊使用的載波頻率會落在 30kHz~1GHz 間，38kHz 和 56kHz 是比較常見的載波頻率。不同公司會根據不同產品及其應用，決定要使用的載波頻率，例如紅外線的電視遙控器，以免訊號受到其他家電像微波爐的干擾。



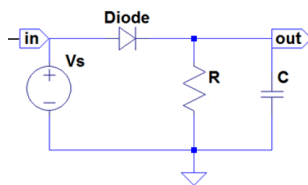
現在會用調變對訊號加入載波，在大二下的電子實驗中有接觸到類比訊號的調變和解調變過程。右上圖中， $V_s$  是輸入訊號， $V_c$  是調變訊號，若  $f_s = 100\text{kHz}$ ， $f_s = 2\text{MHz}$ ， $V_s = V_c = 10\text{V}_{PP}$ ，經過調變後會得到  $V_{amp} = 2.5\text{V}$ ，lower sideband 和 upper sideband 分別是 1.9MHz 和 2.1MHz。

MPY634 的公式是  $V_{out} = \frac{(X_1 - X_2)(Y_1 - Y_2)}{SF}$ ，下面兩張圖是 LTSpice 的模擬結果。





解調變的電路圖則如下：



3. 紅外線技術與藍牙技術有什麼差別？各自有什麼優缺點？（越詳細越高分）

	紅外線	藍芽
傳輸方式	紅外線，使用者能簡單控制，且成本較低，但發射器需要正對接收器。	無線電傳輸，因為頻率可以隨機，不容易被攔截下來，且不須正對。但裝置複雜、成本高。
傳輸距離與障礙物	短，訊號強度會下降。遇到障礙物難以穿過且會反射。	長，會因技術改變。受障礙物影響較少。
傳輸頻率帶	頻帶介於 $10^{14} \sim 10^{15} \text{Hz}$ 。	基頻約 $10^9 \sim 10^{10} \text{Hz}$ 。
傳輸安全性	低。	高，如上述因有隨機頻率，使得難以被接收。
能量	紅外線因波長較長，其能量不高。 $(E = hf)$	高，但隨著 BLE 技術發展，其功耗也在進步。
應用	補充於下。	無線連結（手機和藍芽喇叭）、資料傳遞和轉移（上一次 lab 的內容）。

4. 紅外線技術可以應用在哪些領域？請詳細說明。

首先是紅外線遙控器，同時是這次實驗的主角，技術是利用紅外線脈衝來傳輸控制訊號。其次是紅外線感應器和溫度計，前者用於檢測環境中的紅外線輻射，進而啟動如照明系統或警報器；後者則是能透過偵測人體的紅外線輻射並顯示體溫。

接著是紅外線攝影機，這個技術讓我們能夠在燈光陰暗的環境下攝影，許多監視器都有這個功能，另外對於動物的生態捕捉，紅外線攝影機也扮演重要角色。再來，紅外線還能用在加熱，例如暖氣或烤箱等家電就會利用紅外線達到加熱目的。

5. 本次實驗心得，你學到了什麼東西？

之前買新的遙控器時，有看到家人在錄製每個按鍵的功能，當時覺得科技超級進步，直到這次上課才對於這方面有更進一步的認識和接觸。藍芽和紅外線這兩項技術都大量被使用在無線傳輸上，兩者也有各自的優缺點，在整理結報的過程中，對他們的應用有更多發現，也讓自己與這塊知識更具體的連結。

Reference:

1. <https://reurl.cc/nrZyee>
2. <https://kknews.cc/zh-tw/news/n6gl65g.html>
3. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%BD%BD%E6%B3%A2>