

APPLICATION NOTE

EVERLIGHT
EVERLIGHT
EVERLIGHT

紅外發光二極體(IR LED)在遙控器上的應用

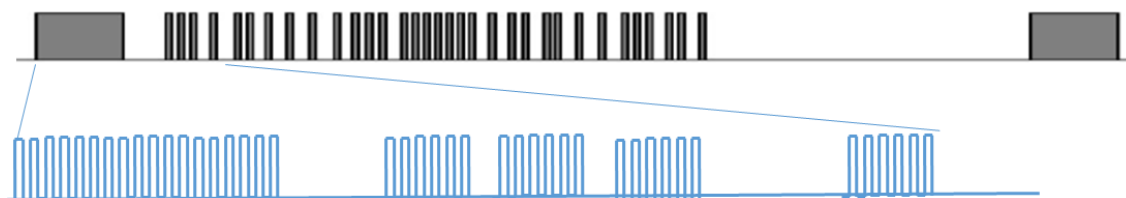
一、簡介：

在地球上充滿了各種波長的電磁波，所謂的可見(色)光就是人眼可見的電磁波譜，其波長為 380~770nm，為了避免遙控器發射的光造成人眼不適，故選用人眼不可見的紅外線 (Infrared)波長，目前業界遙控器發射頭幾乎都選用 940nm 波長。



圖一、電磁波波長分類

紅外線遙控器的應用也是一種無線訊號傳輸，跟大部分的無線傳輸技術一樣，為了避免環境中同波長電磁波的干擾，故會在其傳輸訊號上加上如圖二所示的載波(carrier frequency)，在遙控應用的載波範圍為 30~60kHz，而 38kHz 為最常見的載波頻率。



圖二、紅外線發射訊號及其載波

二、IR LED 規格使用說明：

在無干擾(含光、輻射及電路)情況下，如圖三的 IR 發射強度及傳送距離關係可參考底下公式：

$$d_{max} = \sqrt{\frac{I_e}{E_{e \min}}}$$

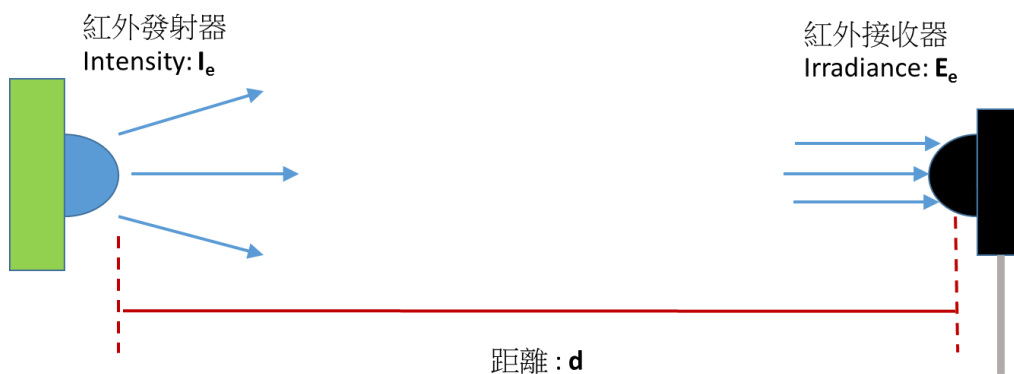
其中 I_e 為輻射強度(Radiant Intensity)，單位：mW/sr

$E_{e \min}$ 為接收器靈敏度，單位：mW/m²

d_{max} 為最遠傳送距離，單位：m

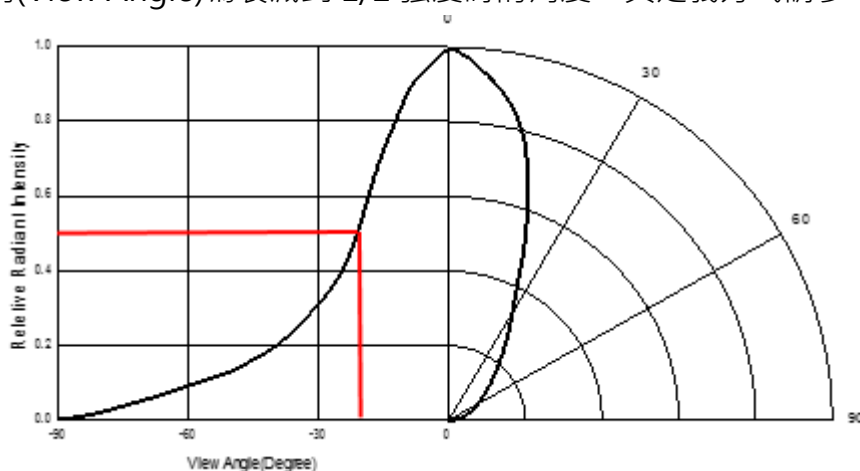
以億光 IR26-61C/L510 為例，若操作在 I_f 等於 20mA 且環境溫度為 25°C 時，輻射強度大約為 20mW/sr，而一般 IR 接收器的靈敏度約為 0.25mW/m²，則可推出接收距離 d 約為

$$d = \sqrt{\frac{20}{0.25}} = 8.94 \text{ 米}$$



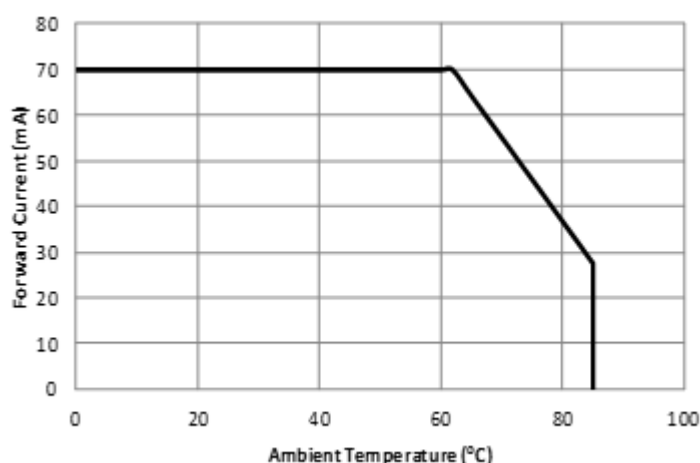
圖三、IR 傳送距離示意圖

在 IR LED 規格書中有定義在某一固定電流下 0 度角時的輻射強度，其值會隨著角度變化而衰減，而可視角(View Angle)為衰減到 1/2 強度時的角度，其定義方式請參考圖四紅線部分。

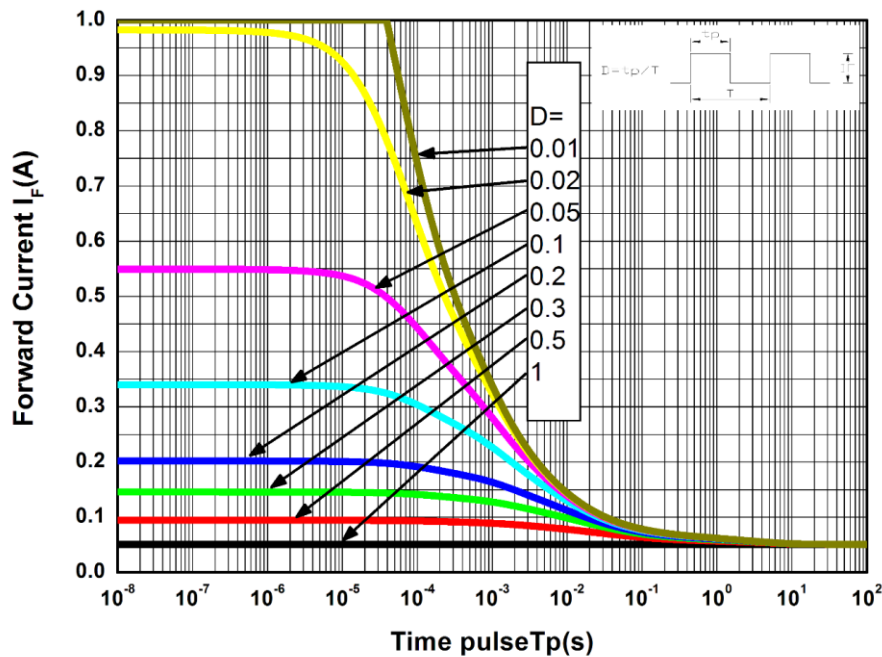


圖四、輻射強度與發射角度關係圖(範例)

另在規格書中會標明最大連續輸出電流(Continuous Forward Current)，此值通常定義在環境溫度($T_A=25^{\circ}\text{C}$)，若要操作在其他環境溫度，則需參考規格書中如圖五的最大 DC 順向電流與環境溫度關係圖。另若想要的接收距離大於以最大連續輸出電流的強度發射時的接收距離，可參考最大順向電流與佔空比關係圖(此圖在不同環境溫度也會有不同的曲線)加大發射電流。以圖六為例，在連續發射的情況下最大操作電流為 50mA，但若以佔空比 50%來操作可把發射電流加大到 100mA，若以佔空比 30%操作最大發射電流則可提高到 150mA。



圖五、最大 DC 順向電流與環境溫度關係圖(範例)



圖六、最大順向電流與佔空比關係圖(範例)

而如上所提，遙控器的使用都伴隨著載波，故不會連續發射，若佔空比越低，則可操作的最大電流也跟著上升，其關係類似圖六的示意圖。一般載波的佔空比(Duty cycle: D)可設為 $1/2$ 、 $1/3$ 及 $1/4$ 。佔空比越低代表發射時間越短、越省電，但相對同樣驅動電流的遙控接收器的接收距離也會縮短。若不考慮功耗，可把佔空比設為 $1/2$ 可得到較好的接收效果，若需省電及兼顧遙控距離，建議佔空比設為 $1/3$ 。

三、億光推薦 SMD IR 型號：

底下為億光推薦的 SMD 類 IR 型號及簡易規格。

	IR26-61C /L261	IR26-61C /L510	IR29-01C /L510
Fig.			 New!
Size (mm)	3x2.65x1.2	3x2.65x1.2	3x2.76x1.2
SMT type	Side view	Side view	Side view
λ_p	940nm	940nm	940nm
Intensity	5mW/sr	20mW/sr	26mW/sr
View Angle	30°	20°	15°
	IR89-01C /L447	IR91-01C /L491	IR16-213C /L510
Fig.			
Size (mm)	3.1x2.25x1.6	2.2x1.95x0.9	1.0x0.5x0.45
SMT type	Top view	Top view	Top view
λ_p	940nm	940nm	940nm
Intensity	14mW/sr	13mW/sr	2.35mW/sr
View Angle	30°	40°	120°

本應用手冊資訊僅提供客戶設計參考，實際使用請客戶自行驗證，若有其他問題請與億光電子聯繫取得進一步技術支援。