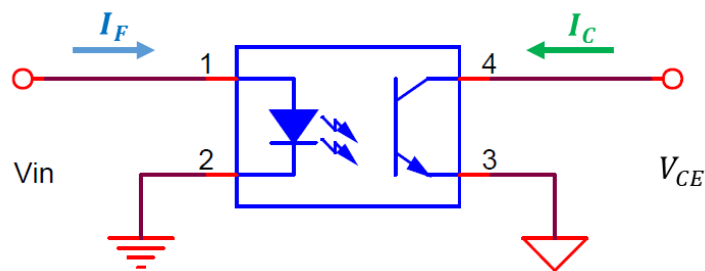


一般光耦的CTR(Current Transfer Ratio)量測與計算

1. 電流傳輸比(Current Transfer Ratio , CTR)的定義

電流傳輸比(Current Transfer Ratio , CTR)的定義為輸出電流和輸入電流的比值($\frac{I_C}{I_F} * 100\%$)，其測量電路如圖 1 所示，其 CTR 值可以視為光耦的放大倍率，當 CTR=200%時，所指的是 $I_F=5\text{mA}$ 時， $I_C=10\text{mA}$ 。可是在 $I_F=10\text{mA}$ 時， I_C 是否一定為 20mA？答案是否定的，因為此倍率並非唯一定值，除了元件本身的特性之外，也受到外在環境溫度的影響。此篇手冊可協助設計者如何評估光耦的 CTR 值範圍。



$$\text{電流傳輸比(Current Transfer Ratio , CTR)} = \frac{I_C}{I_F}$$

圖 1

2. 簡易的 CTR(Current Transfer Ratio)量測電路

因 CTR 的計算，需要知道輸入電流 I_F 和輸出電流 I_C 才能計算，因此可利用兩台三用電表分別串接輸入和輸出端電路迴路，量測出 I_F 和 I_C 電流，如圖 2 所示。

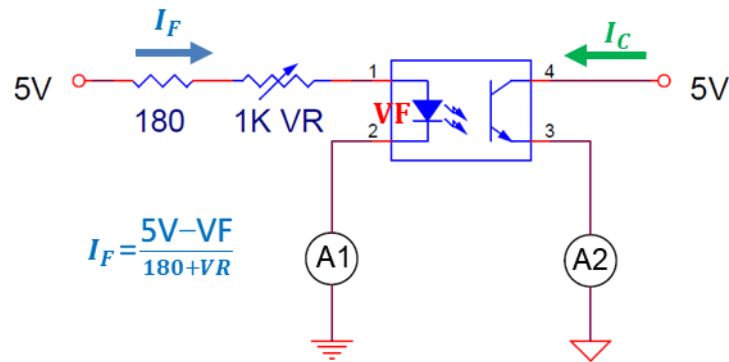


圖 2

3. CTR(Current Transfer Ratio)正規化曲線

CTR 會隨著 I_F 的不同而改變，以 Everlight EL817 為例，圖 3 為環境溫度 25°C 下 CTR 正規化後的曲線，以 $I_F = 5\text{mA}$ 進行量測，所對應到的 CTR 倍率為 1 倍，隨著 I_F 改變，CTR 的倍率也隨之改變。

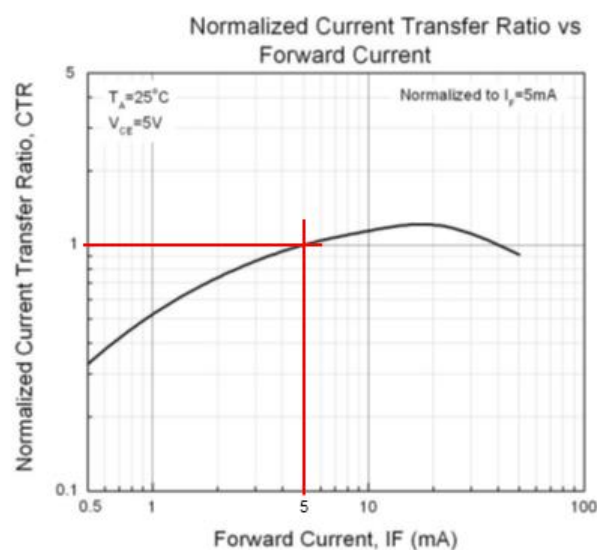


圖 3

當環境溫度改變時，也會影響到 CTR 值，尤其在高溫時的 CTR 是呈現衰減的，圖 4 包含了 I_F 和環境溫度兩種變數。

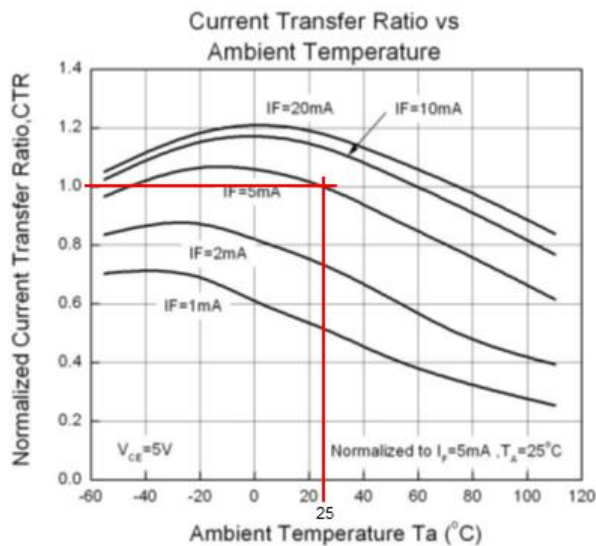


圖 4

4. 計算 CTR(Current Transfer Ratio)範圍值

如圖 5 的表格中，每個型號都會有對應的 CTR 範圍。當實際使用的 I_F 電流不同於測試條件時，便需要重新計算 CTR 範圍。

Transfer Characteristics

Parameter	Symbol	Min	Typ.	Max.	Unit	Condition
Current Transfer ratio	EL817	50	-	600	%	$I_F = 5\text{mA}, V_{CE} = 5\text{V}$
	EL817A	80	-	160		
	EL817B	130	-	260		
	EL817C	200	-	400		
	EL817D	300	-	600		
	EL817X	100	-	200		
	EL817Y	150	-	300		

圖 5

如圖 6 所示，X 軸表示環境溫度(T_a)，Y 軸表示 CTR 正規化數值。還包含了 I_F 在 $1mA$ 、 $2mA$ 、 $5mA$ 、 $10mA$ 、 $20mA$ 時的變化曲線。

紅色線表示 $T_a = 25^\circ C$ 、 $I_F = 5mA$ 時，CTR 為 1 倍。綠色線表示 T_a 上升至 $70^\circ C$ 時，CTR 為 0.8 倍。藍色線表示 T_a 上升至 $80^\circ C$ ， $I_F = 2mA$ 時，CTR 為 0.48 倍。

假設使用的型號為 EL817C，依圖 5 所示，其 CTR 範圍為 200~400%。

紅色線($T_a = 25^\circ C$)：

$I_F = 5mA$ 時，CTR=200~400%

$$I_C = 5mA * (200 \sim 400\%) = 10mA \sim 20mA$$

綠色線($T_a = 70^\circ C$)：

$I_F = 5mA$ 時，CTR=(200~400%)*0.8=160%~320%

$$I_C = 5mA * (160 \sim 320\%) = 8mA \sim 16mA$$

藍色線($T_a = 80^\circ C$)：

$I_F = 2mA$ 時，CTR=(200~400%)*0.48=96%~192%

$$I_C = 2mA * (96 \sim 192\%) = 1.92mA \sim 3.84mA$$

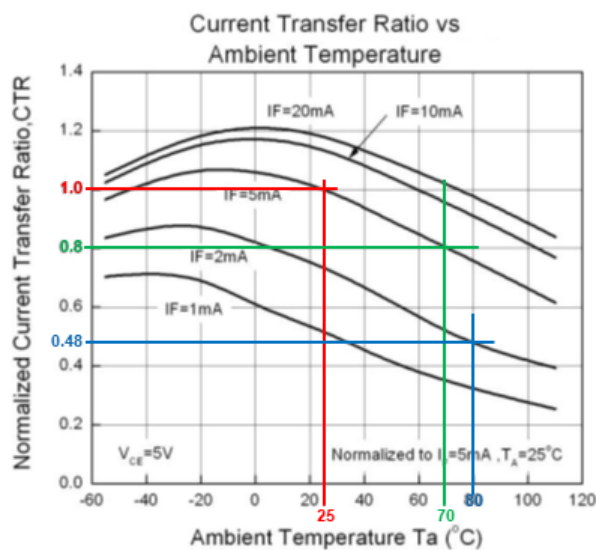


圖 6

計算出來的 I_C ，可用來作為電路設計上參考，更詳細的使用方式，可至[億光官網](#)下載一般光耦應用於資料傳輸應用手冊。

本應用手冊提供客戶設計參考，若有上的問題請與億光電子聯繫取得進一步技術支援。