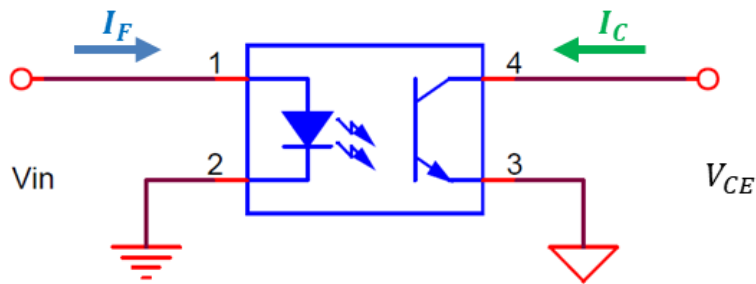


一般光耦的CTR(Current Transfer Ratio)量测与计算

1. 电流传输比(Current Transfer Ratio , CTR)的定义

电流传输比(Current Transfer Ratio , CTR)的定义为输出电流和输入电流的比值(I_C/I_F , 100%), 其测量电路如图 1 所示, 其 CTR 值可以视为光耦的放大倍率, 当 CTR=200%时, 所指的是 $I_F=5\text{mA}$ 时, $I_C=10\text{mA}$ 。可是在 $I_F=10\text{mA}$ 时, I_C 是否一定为 20mA? 答案是否定的, 因为此倍率并非唯一定值, 除了组件本身的特性之外, 也受到外在环境温度的影响。此篇手册可协助设计者如何评估光耦的 CTR 值范围。



$$\text{电流传输比(Current Transfer Ratio , CTR)} = \frac{I_C}{I_F}$$

图 1

2. 简易的 CTR(Current Transfer Ratio)量测电路

因 CTR 的计算，需要知道输入电流 I_F 和输出电流 I_C 才能计算，因此可利用两台三用电表分别串接输入和输出端电路回路，量测出 I_F 和 I_C 电流，如图 2 所示。

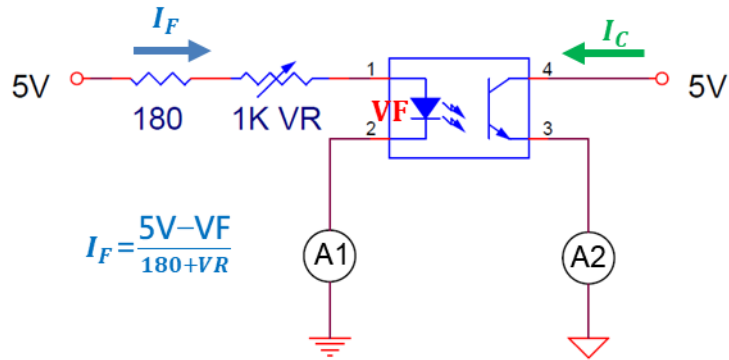


图 2

3. CTR(Current Transfer Ratio)正规化曲线

CTR 会随着 I_F 的不同而改变，以 Matelight EL817 为例，图 3 为环境温度 25°C 下 CTR 正规化后的曲线，以 $I_F = 5mA$ 进行量测，所对应到的 CTR 倍率为 1 倍，随着 I_F 改变，CTR 的倍率也随之改变。

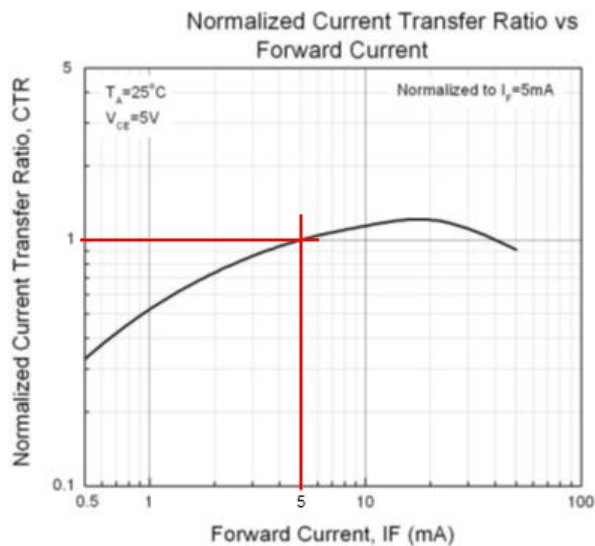


图 3

当环境温度改变时，也会影响到 CTR 值，尤其在高温时的 CTR 是呈现衰减的，图 4 包含了 I_F 和环境温度两种变量。

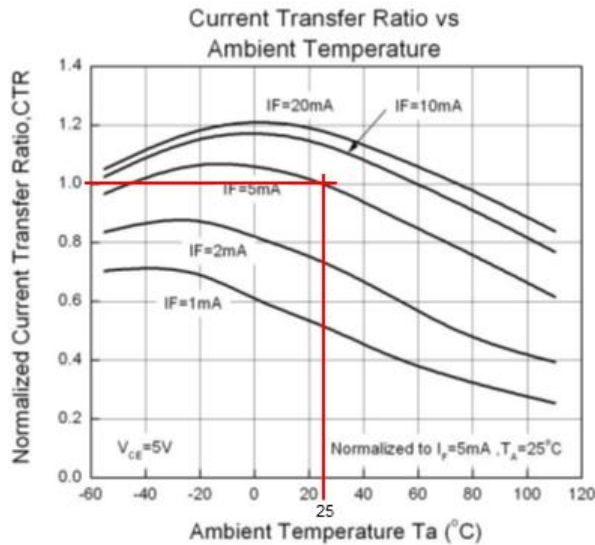


图 4

4. 计算 CTR(Current Transfer Ratio)范围值

如图 5 的表格中，每个型号都会有对应的 CTR 范围。当实际使用的 I_F 电流不同于测试条件时，便需要重新计算 CTR 范围。

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		

图 5

如图 6 所示，X 轴表示环境温度(T_a)，Y 轴表示 CTR 正规化数值。还包含了 I_F 在 $1mA$ 、 $2mA$ 、 $5mA$ 、 $10mA$ 、 $20mA$ 时的变化曲线。

红色线表示 $T_a=25^\circ C$ 、 $I_F=5mA$ 时，CTR 为 1 倍。绿色线表示 T_a 上升至 $70^\circ C$ 时，CTR 为 0.8 倍。蓝色线表示 T_a 上升至 $80^\circ C$ ， $I_F=2mA$ 时，CTR 为 0.48 倍。

假设使用的型号为 EL817C，依图 5 所示，其 CTR 范围为 200~400%。

红色线($T_a = 25^\circ C$):

$I_F = 5mA$ 时，CTR=200~400%

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

绿色线($T_a = 70^\circ C$):

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

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

蓝色线($T_a = 80^\circ C$):

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

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

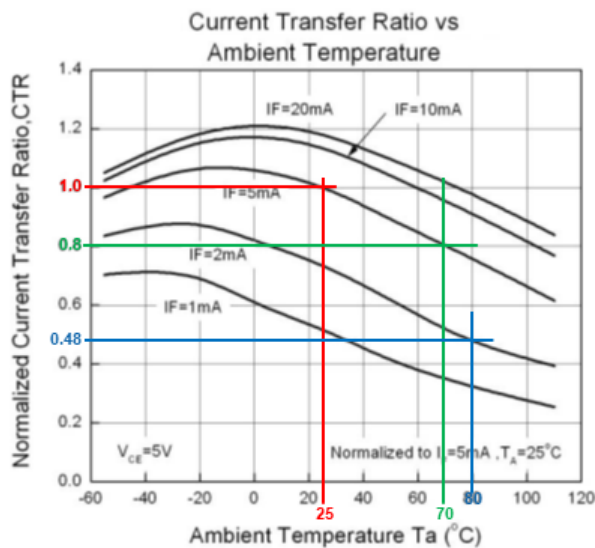


图 6

计算出来的 I_C ，可用来作为电路设计上参考，更详细的使用方式，可至[美特光官网](#)下载一般光耦应用于数据传输应用手册。

本应用手册提供客户设计参考，若有上的问题请与美特光电子联系取得进一步技术支持。