

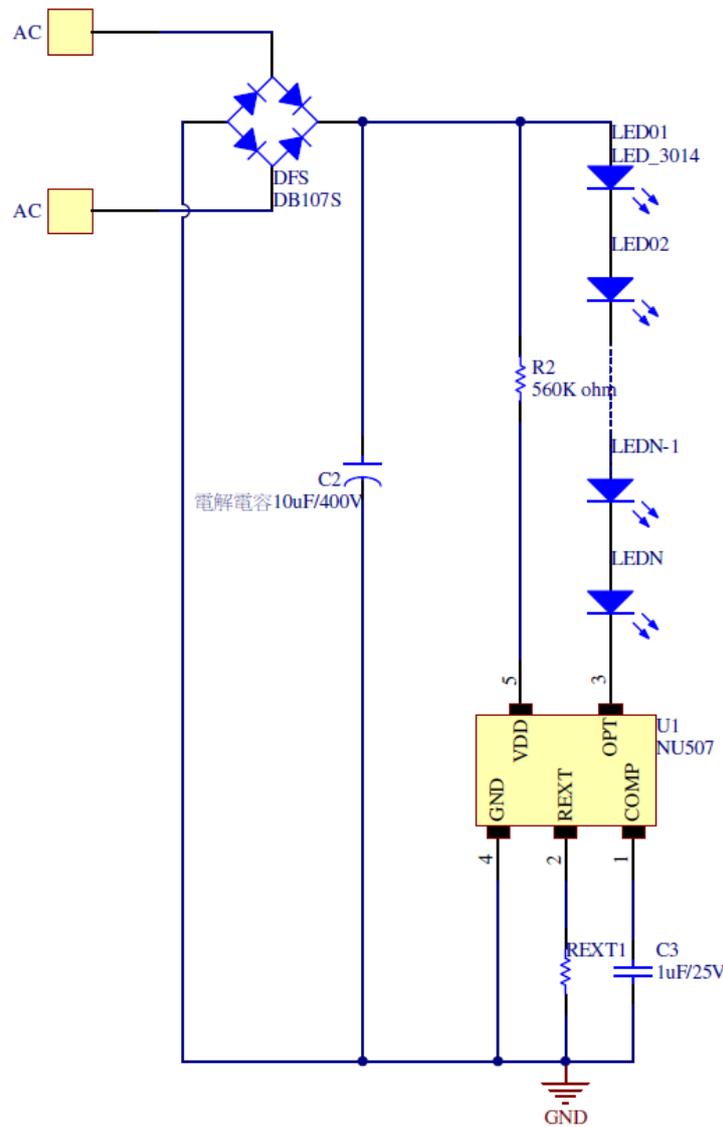
AC 電源照明應用設計

一、說明

NU507 為一高電壓線性恆流驅動元件，可直接用於 AC 市電環境直接驅動多顆串聯之高壓 LED。除可提供 LED 穩定的直流電流外，更具有獨特高溫保護功能，可使得整個照明系統，在高電壓的環境下，亦可正常工作。

二、應用線路

如下圖一，為一般驅動線路，線路為單電壓設計使用。LED 串聯之顆數可依產品銷售區域電壓環境而增加或減少，以達到最佳效果。



圖一

下表為圖一電路中所需串聯之 LED 總電壓。表中所列的典型值 VF，為在該條件下，電流能夠剛好在市電正弦波所有角度都能維持恆流狀態。

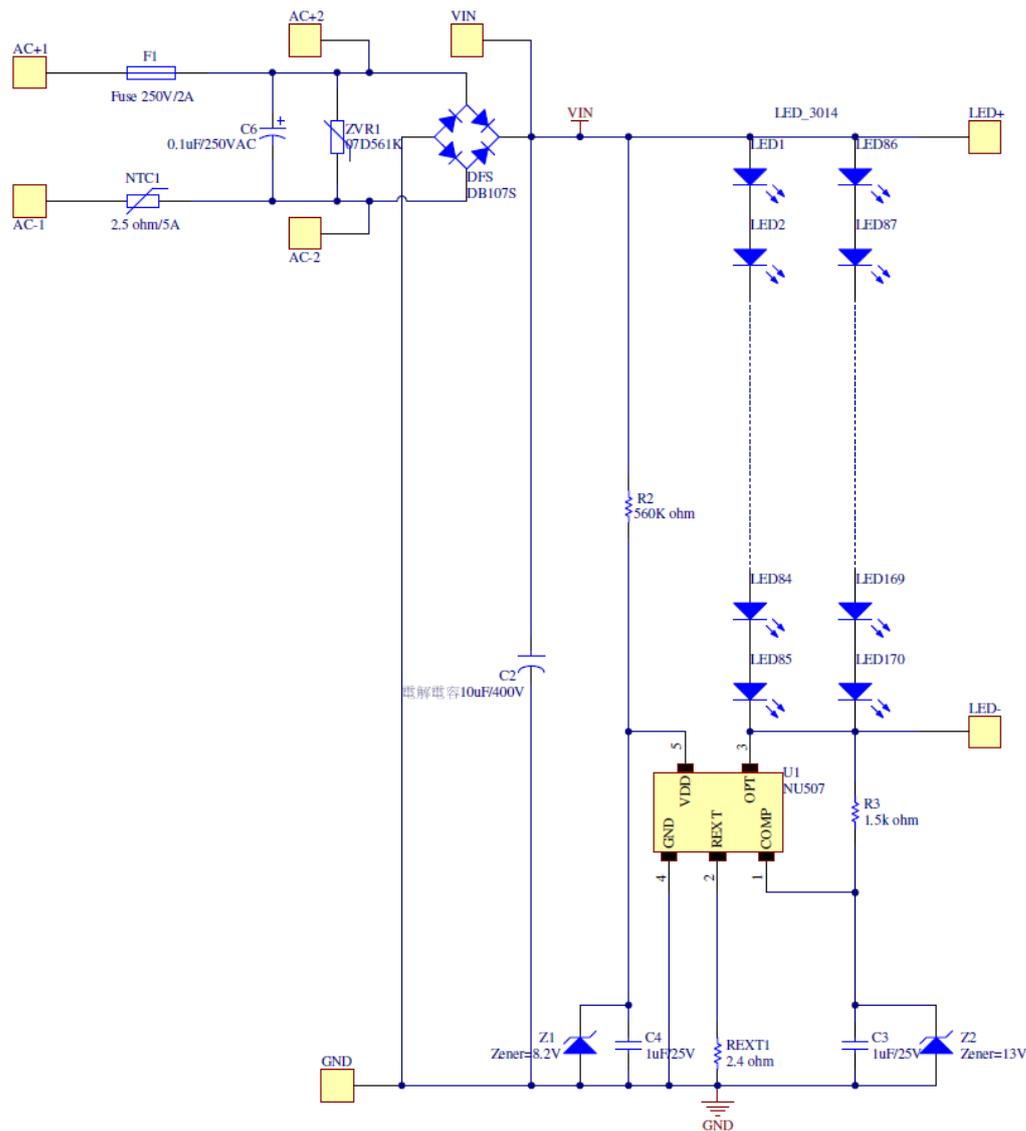
模組電壓 ($C_2=10\mu\text{F}$) ($I_{\text{OUT}}=30\text{mA}$)	建議 VF (LED 串聯總電壓)			單位
	最小值	典型值	最大值	
AC110V/60Hz	130	135	140	V
AC220V/50Hz	280	285	290	V

模組電壓 ($C_2=10\mu\text{F}$) ($I_{\text{OUT}}=60\text{mA}$)	建議 VF (LED 串聯總電壓)			單位
	最小值	典型值	最大值	
AC110V/60Hz	115	120	130	V
AC220V/50Hz	265	270	280	V

減少 LED 的總電壓，可以使得燈源在 AC 電源電壓偏低的情況下得到較佳的亮度，但會使得電源電壓偏高時，發出較大的熱量。增加 LED 的總電壓，則可得到相反的效果。

如圖一的設計應用中，當電源電壓越高時，線性恆流 IC 將會產生越高的熱量，使得 NU507 的溫度上昇。雖然 NU507 在高溫的情況下能自動緩慢的將電流降低，而使得溫度停止上昇，保護住系統。但電流的下降，會使得燈源的亮度下降。這種情況在輸出電流越大的應用中，其效應又越明顯，發生電流下降時的電源電壓點也越低。如果要在較高的電源電壓的情況下，延遲發生過溫保護、亮度下降的方法有如下兩種：

- 1、增加 NU507 的散熱能力，降低 NU507 的溫度。如採用鋁基板電路板取代 FR4 板、增加銅箔散熱面積或採用 TO252 封裝之 NU507。
- 2、增加散熱電阻，分攤 NU507 的功率消耗，減少 NU507 溫度。應用電路如圖二。



圖二

圖二為一 17W 燈管的實際應用線路，主要增加 R3 功率電阻以分攤 NU507 功率，以降低 NU507 的溫度，使得高電源電壓發生溫度保護的電壓點提高，也就是提高不發生電流下降的工作電壓範圍。另外 zener Z2 為電壓保護作用，Z1 為降低 NU507 工作電壓，亦可降底 NU507 溫度。

圖二應用電路的工作電壓範圍與溫度的實際量測結果如下：

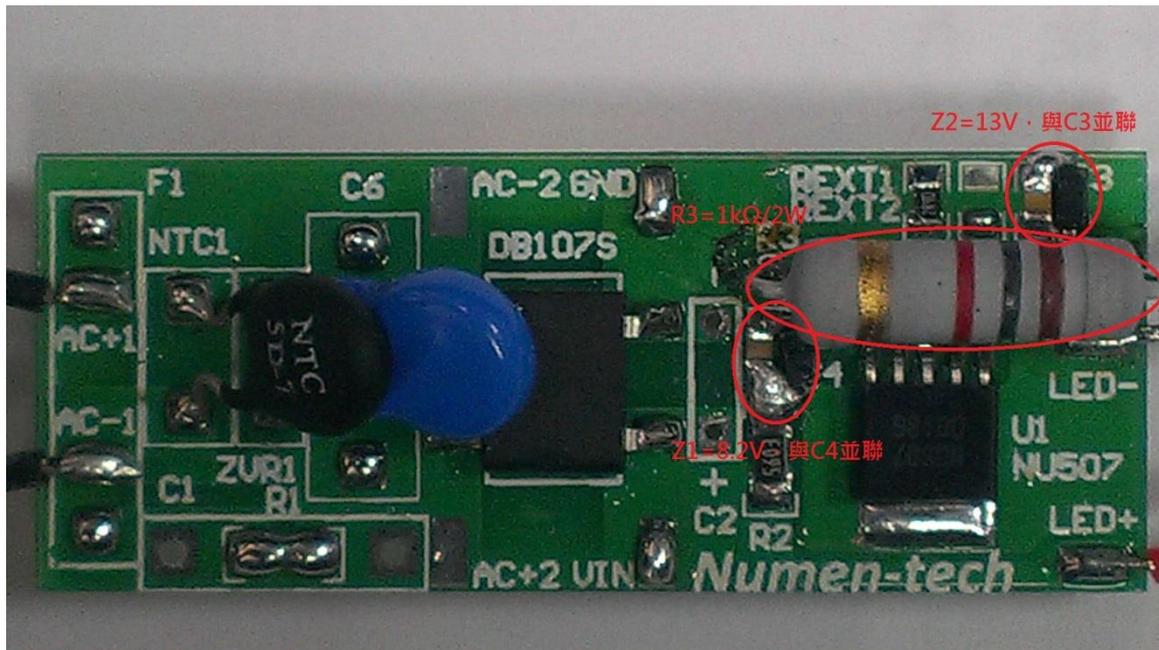
狀況： 功率分散電阻使用後，可在較高電壓狀況下，長時間使用，而不致發生過溫保護。

條件	NU507-單階，共 85 顆 LED，2 路，C2=10uF(橋式後電解電容) Rext1=2.4Ω(60.3mA)，R3=1.5kΩ R2=560kΩ，C3、C4=1uF，Z1=8.2V，Z2=13V， Burn in 10 分鐘以上測量數據						
AC Source (Input)			DC Meter (Output)				
ACV(V) (50Hz)	Pin(W)	PF	VLED(V)	ILED(mA)	LED Pout(W)	IC Temp.(°C)	R3 Pout(W)
200	11.2	0.562	263.5	40	10.54	34.5	0.1m
210	14.5	0.564	270.6	50	13.53	47	6m
220	17	0.562	275.2	57	15.69	65	0.1
230	18.4	0.559	277.2	59	16.35	80	0.34
240	19	0.556	276.2	58	16.02	93	0.94
250	19.9	0.556	276.4	58	16.03	91	1.84
260	20.9	0.555	276.4	59	16.31	83	2.9

條件	NU507-單階，共 85 顆 LED，2 路，C2=10uF(橋式後電解電容) Rext1=2.4Ω(60.3mA)，R3=NC R2=560kΩ，C3、C4=1uF，Z1=8.2V，Z2=13V						
電源 Turn on 即時測量數據							
AC Source (Input)			DC Meter (Output)				
ACV(V) (50Hz)	Pin(W)	PF	VLED(V)	ILED(mA)	LED Pout(W)	IC Temp.(°C)	
220	17	0.56	276	57	15.73		
230	18.5	0.56	277.4	59	16.37		
Burn in 10 分鐘以上測量數據							
AC Source (Input)			DC Meter (Output)				
ACV(V) (50Hz)	Pin(W)	PF	VLED(V)	ILED(mA)	LED Pout(W)	IC Temp.(°C)	
220	16.9	0.559	274.5	56	15.37	75	
230	9.55	0.53	253.4	29	7.35	111	

註：以此範例來說，電源電壓在 AC220V 左右電流達到穩定恆流。若要降低恆流工作電壓，可把每路串聯的 LED 顆數減少 2~3 顆即可。

圖二實際應用照片：



三、簡易功率分散電阻計算：

分散電阻阻值的大小約略計算式如算式一，實際最佳阻值，可視實際狀況而增減。當阻值降低時，功率分攤效果會增加，但太低的電阻值，會使得高電壓時恒流效果失效。當阻值提高時，功率分攤效果會降低。建議電阻在±20%內視情況調整。

$$R_{PD} \approx \frac{90}{I_{LED}} \quad \dots \text{算式一}$$

分散電阻的功率計算如算式二，電阻功率越大越佳，且電路佈局時要考慮散熱空間。

$$PD_{RPD} \geq 50 \times I_{LED} \quad \dots \text{算式二}$$