



照明用 LED 驅動 IC 規格書

NU506

160mA 單通道高壓定電流 LED 驅動 IC

晶片特性

- 簡易之線性定電流元件
- 160mA 單通道定電流驅動器
- 最高輸出端耐壓 600V
- 輸出電流由外部電阻設定
- V_{DD} 電源電壓 6V ~ 16V, 內建 15V 稽納二極體保護
- V_{DD} 腳可做 PWM 調變, 最高頻率 5KHz
- 晶片接面工作溫度 -40°C ~ 160°C
- 可串接使用, 提高導通角度與光效
- 電源及負載調變率 0.5%/10V
- 溫度保護, 160°C 半功率輸出/ 115°C 回復正常輸出
- 無鉛環保封裝

產品應用

- 一般 LED 照明
- 車內照明、指示燈
- AC LED

封裝型式

- SOP8L

產品說明

NU506 是一簡單的高壓定電流元件, 在各種 LED 照明產品的應用上非常容易使用, 尤其是在車用電子與交流電壓直接驅動的應用, 具有低成本與高效能的優勢。NU506 其具有絕佳的負載與電源調變率和極小輸出電流誤差, 能使 LED 的工作電流穩定限制在設定範圍內, 大幅增長 LED 使用壽命。

除了支援寬廣電源範圍不需另外提供電源之外, NU506 的 V_{DD} 腳可以充當輸出致能(OE)功能使用, 配合數位 PWM 控制線路, 可應用於灰階電流控制。

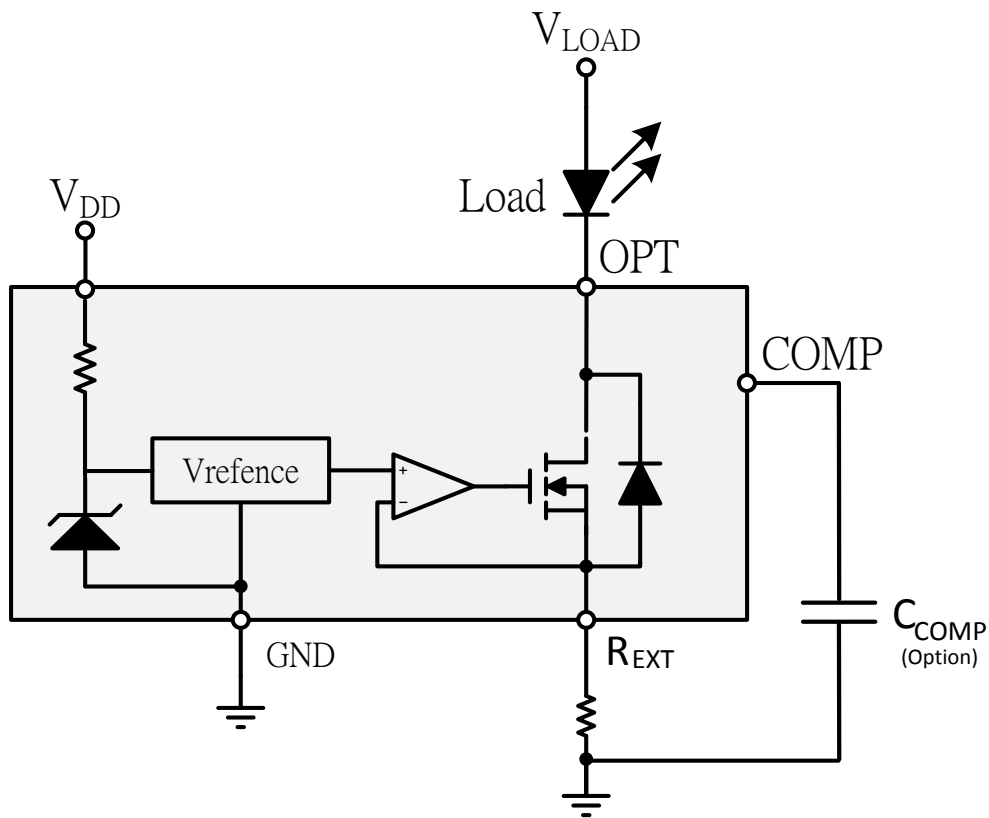
NU506 支援數能科技獨特的 LED 串接驅動技術, 在不需要轉換電源電壓的情況下, 直接有效率的驅動多顆串接的 LED。此串接驅動技術能維持正弦波的高導通角度與高電源效率。當電源電壓上升時, 能將增加的電壓電能轉換為光能。同時並具有高功率因數與電路結構簡單的優點。在僅需要少數 SMD 電阻電容的情況下, 大幅提高產品的可靠度與簡化量產程序。此獨特多階串接驅動架構專利申請中。

NU506 是高壓線性電源元件, 不會產生電磁干擾, 其內建的溫度保護功能, 在 160°C 時會將輸出功率降低, 並在 115°C 時回復正常。另外其輸出電流由外部電阻設定, 最大電流可輸出 160mA。

腳位定義

Pin	Pin name	Function
1	R_{EXT}	電流設定電阻
2	NC	NC
3	COMP	補償電容
4	V_{DD}	電源
5	OPT	電流輸出
6	OPT	電流輸出
7	GND	接地
8	GND	接地

Block Diagram



晶片極限特性 (T = 25°C)

特性名稱	代表符號	規格	單位
電源電壓	V_{DD}	0 ~ 20	V
輸出端耐壓	OPT	-0.2 ~ 650	V
輸出電流	I_{OPT}	0~200	mA
承受功率 (Ta=25°C)	PD	1.25	W
熱阻系數 (On PCB, Ta=25°C)	$R_{TH(j-a)}$	100	°C /W
環境工作溫度	T_{OPR}	-40~+85	°C
儲存溫度	T_{STG}	-55~+150	°C

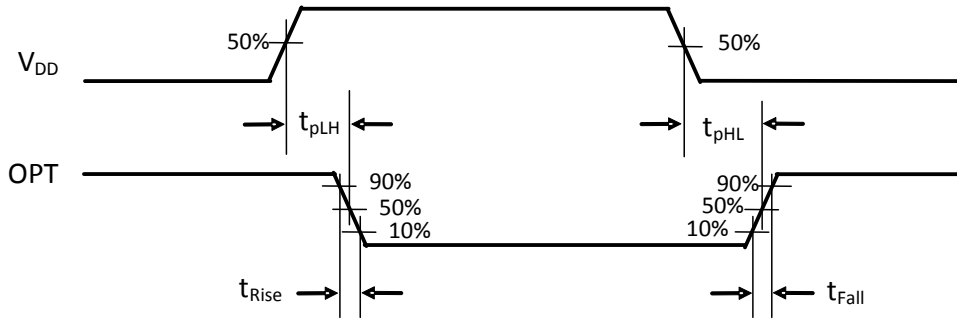
一般電氣特性與建議使用條件

特性名稱	符號	測試條件	最小	典型	最大	單位	
電源電壓	V_{DD}	室溫, $I_{OPT} \leq 160\text{mA}$	6		16	V	
電源稽納電壓	V_{DZ}		13		16	V	
電源電流	I_{DD}	$V_{DD} \leq 13\text{V}$	40	80	150	μA	
		室溫, $I_{OPT} = 20\text{mA}$, $V_{DD} = 16\text{V}$	-	1.4	1.8	mA	
最高輸出端耐壓	V_{OPT_BD}	$I_{OPT} = 0\text{mA}$, $V_{DD} = 0\text{V}$			600	V	
最低輸出電壓降	V_{OPT_min}	室溫 $V_{DD} = 6\text{V}$	$I_{OPT} \leq 20\text{mA}$	-	0.5	0.6	V
			$I_{OPT} \leq 60\text{mA}$	-	1.0	1.1	
			$I_{OPT} \leq 100\text{mA}$	-	1.7	1.9	
			$I_{OPT} \leq 150\text{mA}$	-	2.9	3.2	
輸出電流	I_{OPT}		-	-	160	mA	
洩放電流	$I_{Leakage}$	$V_{DD}=0\text{V}$, $V_{OPT} = 600\text{V}$			200	μA	
電源調變率	$\%/V_{DD}$	$6\text{V} < V_{DD} < 16\text{V}$			± 0.5	$\%/10\text{V}$	
負載調變率	$\%/V_{OPT}$	$3\text{V} < V_{DD} < 450\text{V}$, $C_{COMP}=1\mu\text{F}$			± 0.5	$\%/10\text{V}$	
溫度調變率	$\%/10^\circ\text{C}$	$V_{DD} = V_{OPT} = 6\text{V}$			± 0.5	$\%/10^\circ\text{C}$	
半功率溫度	T_{half}	$I_{OPT} \cong \frac{I_{NORMAL}}{2}$	-	160	-	$^\circ\text{C}$	
半功率回復溫度	T_{recov}	I_{OPT} 回復全功率輸出	-	115	-		
晶片間電流差異	I_{Skew}	$V_{DD} = V_{OPT} = 6\text{V}$	-	2	4	%	

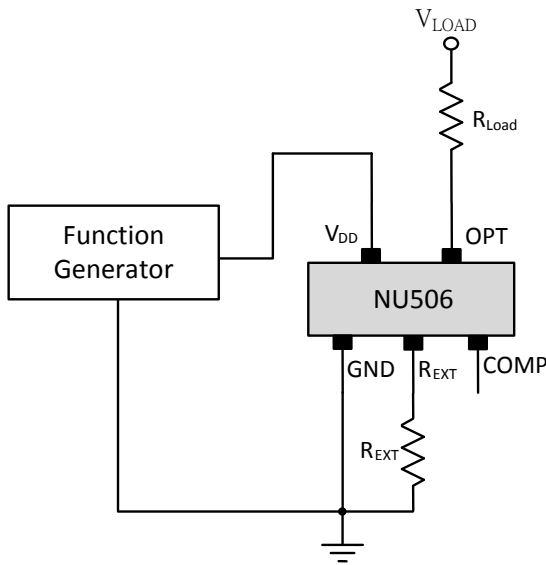
電氣交換特性 ($T = 25^\circ\text{C}$)

特性名稱	符號	測試條件	最小	典型	最大	單位
延遲時間 V_{DD} “L” \rightarrow “H”	T_{PLH}	$V_{OPT}=6\text{V}$, $V_{DD} = 0\text{V} \rightarrow 6\text{V}$	-	30	-	μS
電流上昇時間	t_{Rise}	$V_{OPT}=6\text{V}$, $V_{DD} = 0\text{V} \rightarrow 6\text{V}$	-	1.2		μS
延遲時間 V_{DD} “H” \rightarrow “L”	T_{PHL}	$V_{OPT}=6\text{V}$, $V_{DD} = 6\text{V} \rightarrow 0\text{V}$	-	2	-	μS
電流下降時間	t_{Fall}	$V_{OPT}=6\text{V}$, $V_{DD} = 6\text{V} \rightarrow 0\text{V}$	-	250		nS
最高 PWM 頻率	F_{PWM}		-	-	5	KHz

時序波形圖



測試電路



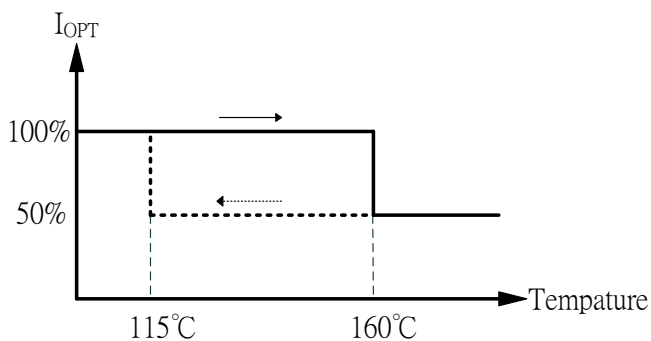
輸出電流設定

NU506 輸出電流可使用外掛電阻(R_{EXT})設定. 電流計算公式如下:

$$I_{OPT} \cong \frac{0.19V}{R_{EXT} + 0.1\Omega}$$

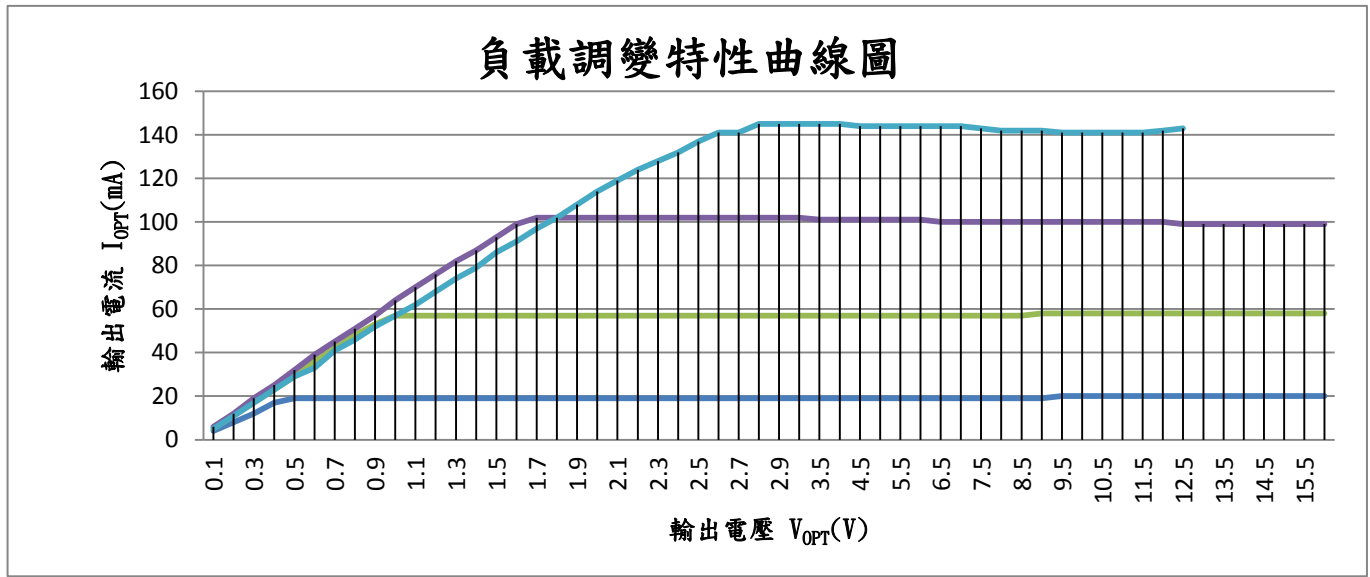
溫度保護

當晶片介面溫度超過半功率溫度($\sim 160^{\circ}C$)時, NU506 的輸出電流將減少約 50%, 以降低晶片功率。當晶片介面溫度下降至($\sim 115^{\circ}C$)時可以恢復正常電流輸出。

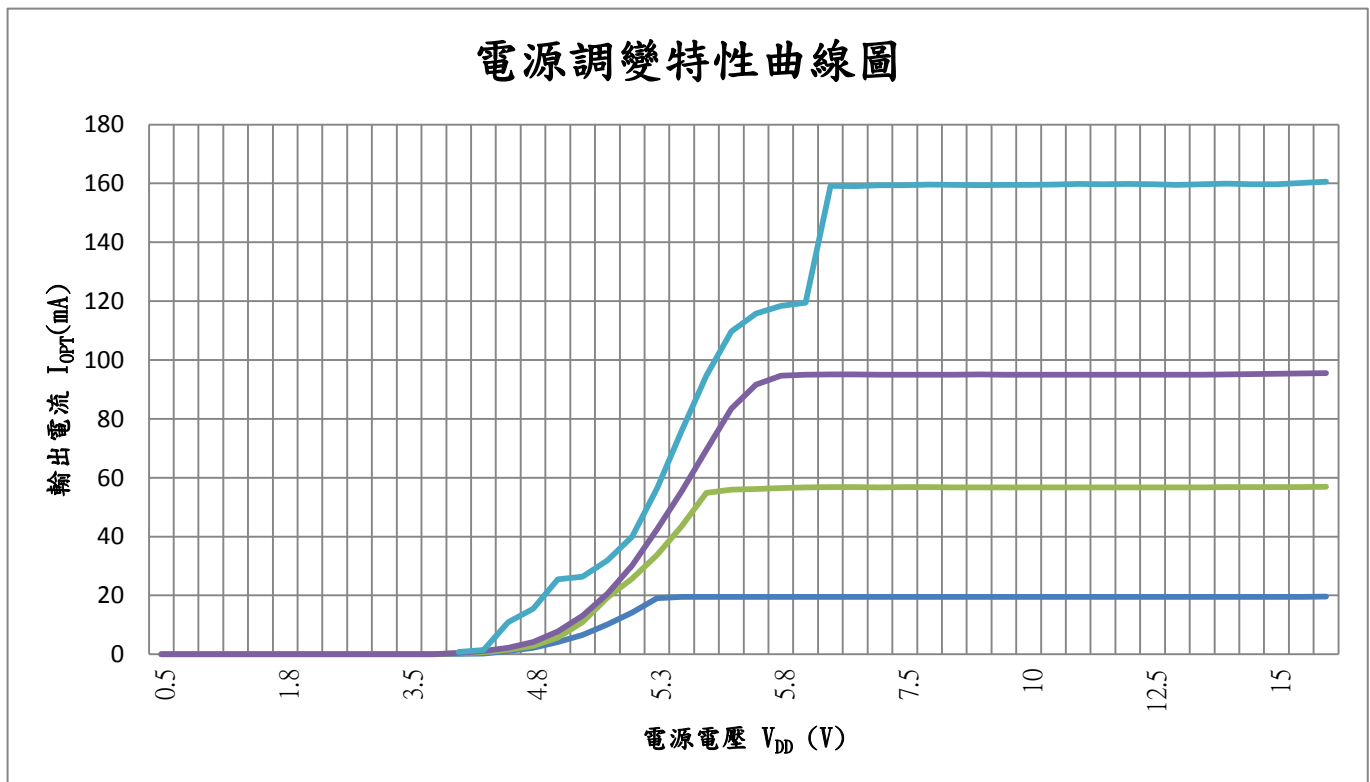


電壓、電流特性曲線

負載調變特性曲線圖



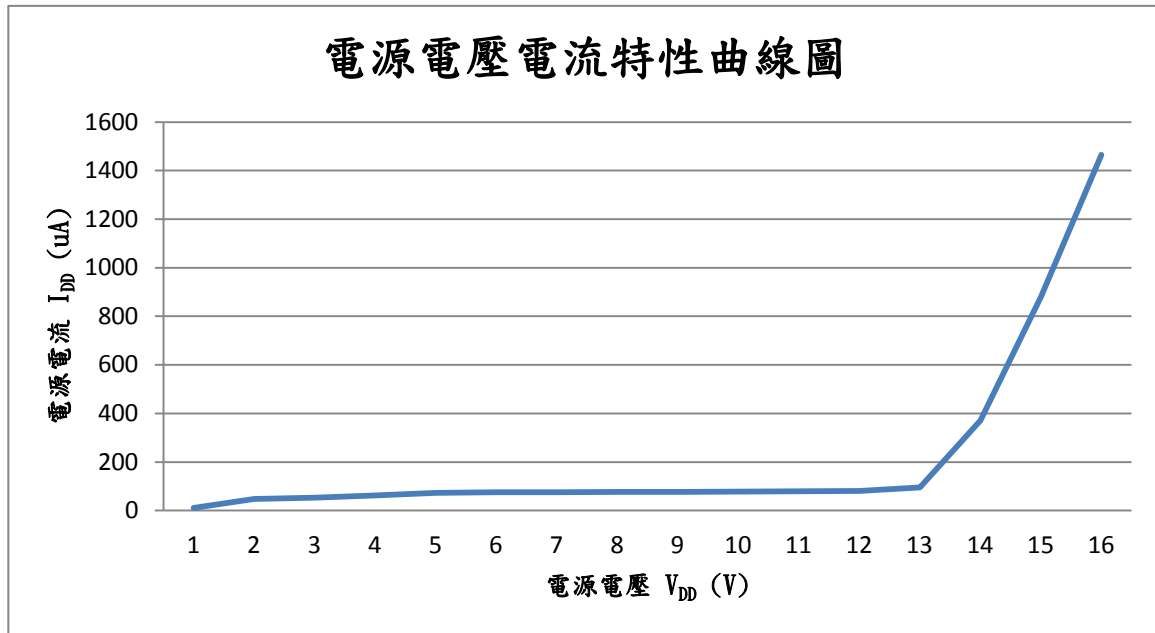
電源調變特性曲線圖



I_{DD} 電源電流損耗

電源電壓電流特性曲線圖（室溫）

I_{DD} vs V_{DD}



應用電路設計考量

NU506 為線性恆流元件，在應用時需考量功耗與散熱的問題。選用元件電流越高，越須降低 NU506 的輸出端壓降，以避免 NU506 發出高熱。降低輸出端的方法如下：

- 1、在能維持恆流的情況下，盡量降低電源電壓。
- 2、在能維持恆流的情況下，盡量增加恆流串聯迴路中 LED 的數量。
- 3、在能維持恆流的情況下，於恆流串聯迴路中，加上降壓電阻，以減少 NU506 的輸出端電壓。
- 4、在系統電源為 24V 以上的工作環境中，建議在 V_{DD} 與 GND 腳位間並聯一 0.1uF 至 10uF 的電容，以增加電流的穩定性與可靠度。

NU506 COMP 腳為補償電容的外接腳，在應用時當 $V_{LED}-V_{OPT}>10V$ 時，必須在 COMP 與 GND 腳位間並聯 0.1uF 至 1uF 的電容，可增加電流的穩定度。

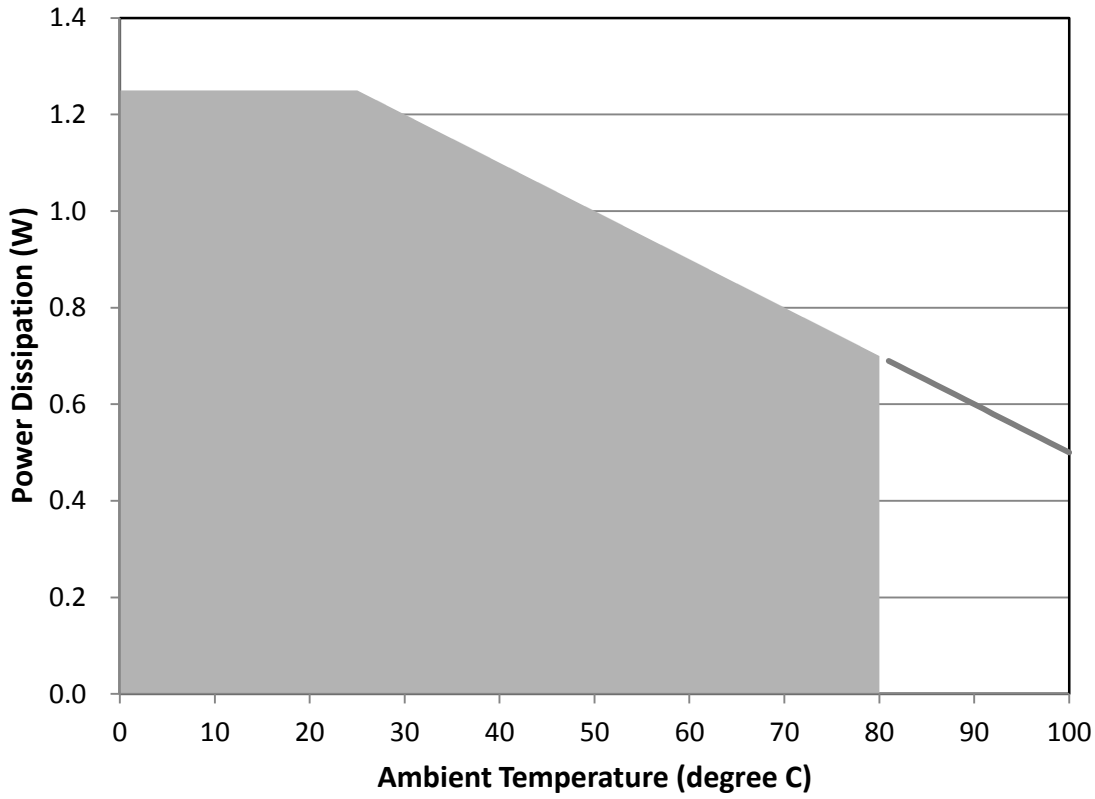
走線設計考量

NU506 電路板走線時需考量的問題如下：

- 1、R_{EXT} 的位置必須緊靠 NU506 且線徑要寬。
- 2、GND 腳與 OPT 腳的鋪銅面積儘可能加大。

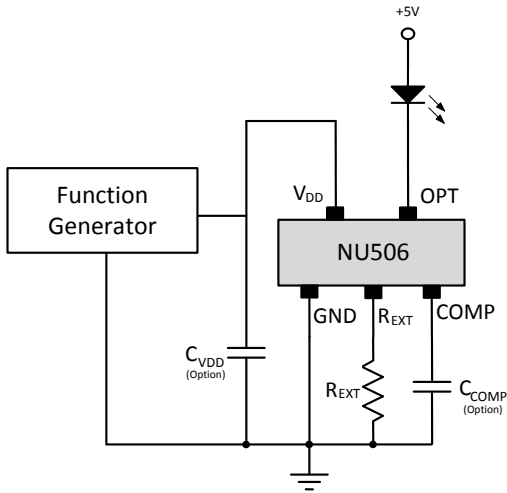
- 3、電源輸入端經 LED 到 OPT 腳的這個路徑，走線的線徑要寬。
- 4、靠近輸入電源端的零件間距與線路之間的時間必須加大安全間距。

消耗功率

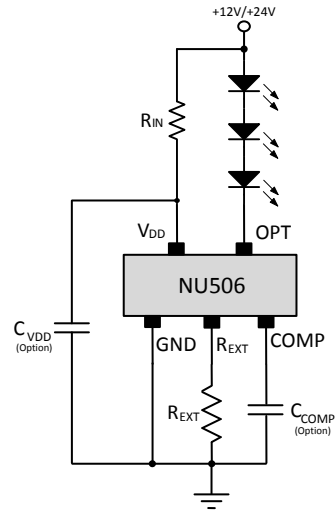


應用線路範例

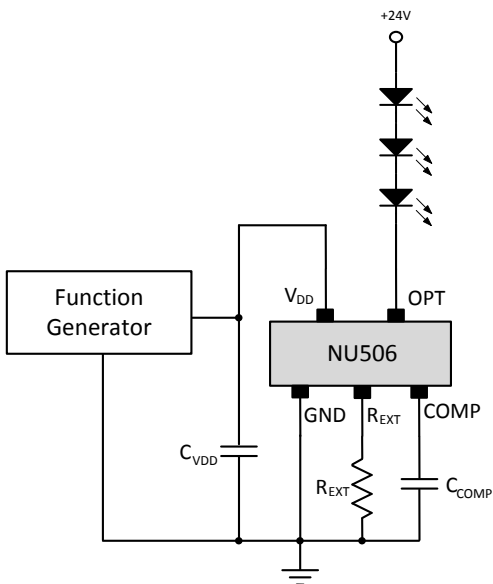
- 5V PWM 調光應用



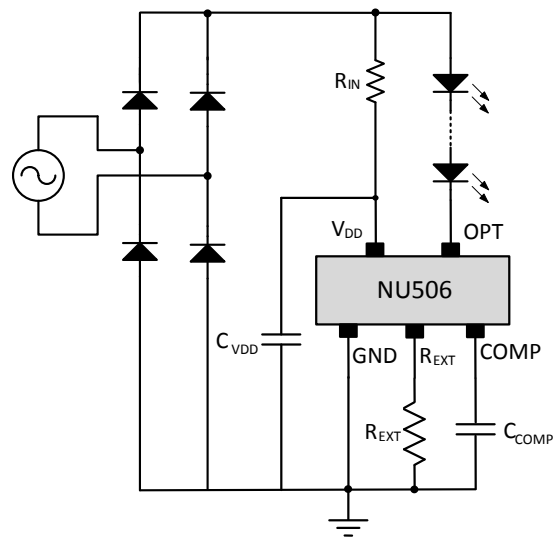
- 12V/24V 照明應用



- 24V PWM 調光應用

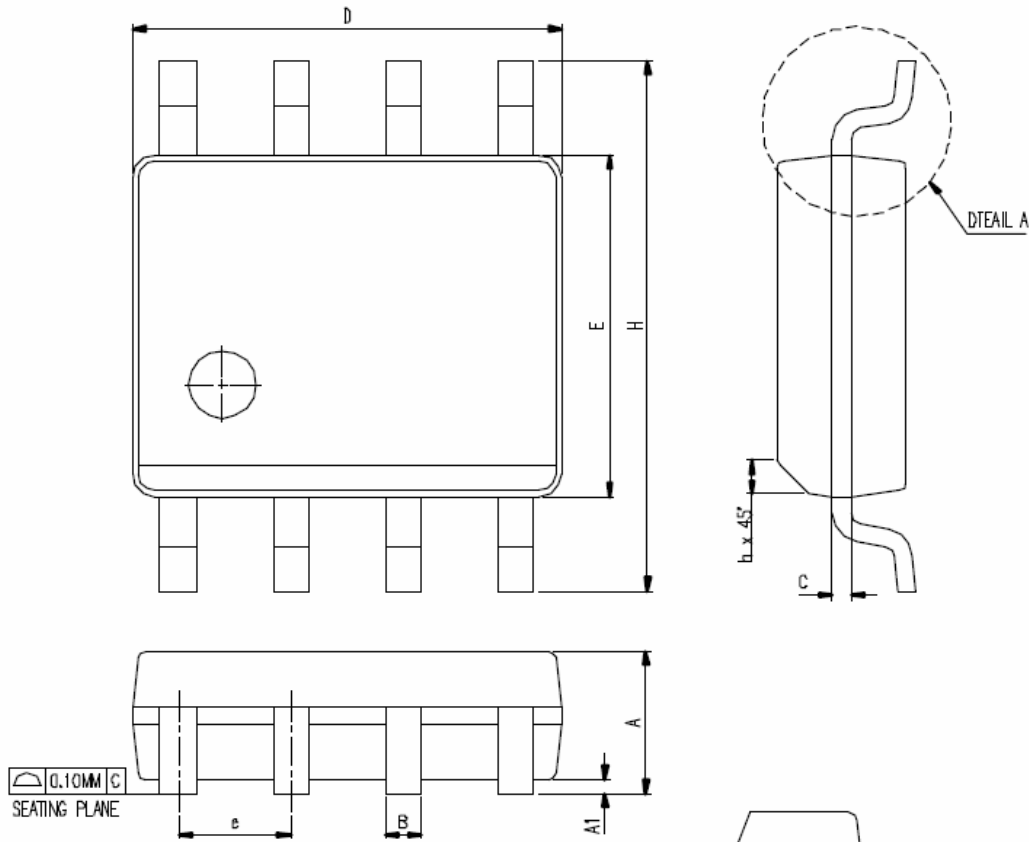


- 110V/220V 照明應用

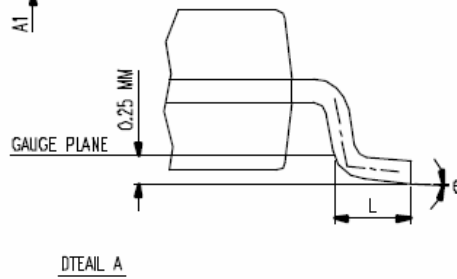


封裝尺寸圖

● SOP8L



▲*NOTES . DIMENSION " D " DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH ,
 PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
 MOLD FLASH , PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL
 NOT EXCEED 0.15 MM (0.006 INCH) PER SIDE



SYMBOL	DIMENSION IN MM		DIMENSION IN INCH	
	MIN	MAX	MIN.	MAX
A	1.35	1.75	0.0532	0.0688
A1	0.10	0.25	0.0040	0.0098
B	0.33	0.51	0.013	0.020
C	0.19	0.25	0.0075	0.0098
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
D	4.80	5.00	0.1890	0.1968
H	5.80	6.20	0.2284	0.2440
E	3.80	4.00	0.1497	0.1574
L	0.40	1.27	0.016	0.050
h	0.25	0.50	0.0099	0.0196
θ	0°	8°	0°	8°
JEDEC	MS-D12 (AA)			

產品應用的限制

- 數能科技保留未來更新產品規格的權利。
- 產品資訊的更新不另外特別通知。
- 數能科技將持續不斷對產品的品質和可靠度做精進。然而一般半導體元件由於電性敏感度及外力的衝擊也有失效的時後，因此對於系統設計者使用數能科技產品時，整體系統設計要能夠符合安規的要求，並確保產品應用能符合數能科技的產品規格範圍，以避免在人身安全及財物上造成損失。
- 本規格書所描述之數能科技產品，適用於如下所述的電子產品（照明系統，顯示系統，個人手持裝置，辦公設備，檢測設備，機械手背，家電產品應用…等）。在極端要求品質與高可靠度的人身安全產品或汽車引擎控制系統，飛機及交通工具控制系統，醫學儀器及所有安全性有關的產品，若由此產品的應用所產生的風險須由客戶自行承擔。