

350mA 單通道定電流 LED 驅動 IC

晶片特性

- 支援 100-20KHz 的調光頻率
- 最大電流 350mA 單通道定電流驅動器
- VDD 電源電壓範圍 3V ~ 24V，寬廣電源設計，自我供電架構，不需另外提供電源
- 輸出電流由外部電阻設定
- 低輸出端電壓降
- 快速的電位爬升時間/電位下降時間
- 低輸出電流差異少於 $\pm 4\%$
- 電源及負載調變率少於 $\pm 0.1\%/V$
- $125^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 晶片溫度保護，電流隨溫度升高而下降
- 工作環境溫度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- 無鉛環保封裝

產品說明

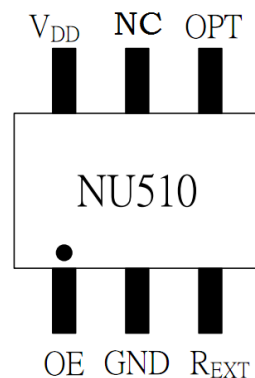
NU510 系列是一簡單的定電流元件，在各種 LED 照明產品的應用上非常容易使用。其具有絕佳的負載與電源調變率和極小輸出電流誤差。在大面積的光源上，即使電源及負載的變動範圍很大時，都能讓 LED 亮度保持均勻一致，並增長 LED 使用壽命。

寬廣電源範圍以及超低的電源電流的特性，使得 NU510 可在系統應用迴路中很容易的取得工作電源電壓。在這種自我供電架構下，即使系統電源電壓遠高於 NU510 最大的操作電壓，NU510 還是可以以很簡單的方式穩定的工作，而不需另外提供額外的電源給 NU510。

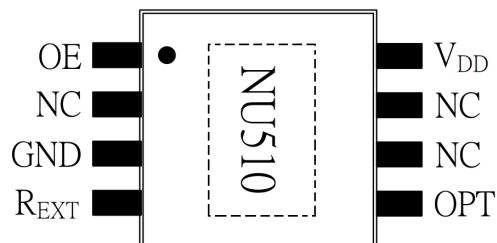
除了支援寬廣電源範圍外，NU510 的 OE 腳可以支援 20kHz 頻率內開關應用，配合數位 PWM 控制線路，可達到

封裝型式

- SOT 23-6
(產品型號: NU510ST)



- ESOP 8
(產品型號: NU510SO)



腳位定義

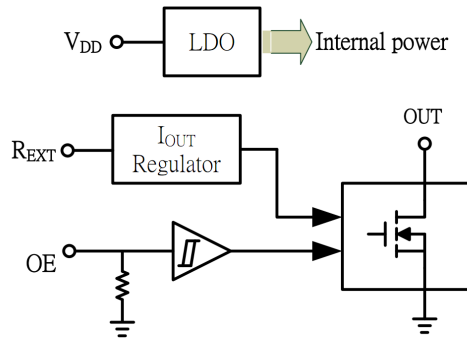
腳位名稱	功能描述
OE	PWM 信號輸入 (懸空為正常輸出)
GND	接地
Rext	電流設定電阻
OPT	恒流輸出
NC	空腳/閒置
VDD	電源輸入

產品應用

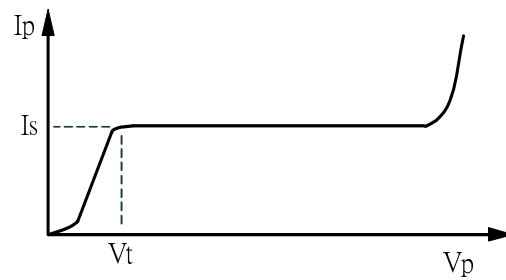
- 一般 LED 照明
- LCD 背光
- 商業照明
- 燈條、燈帶
- RGB 裝飾燈
- LED 手電筒
- RGB 顯示器/指示燈/裝飾燈

350mA 單通道定電流 LED 驅動 IC

結構方塊圖



理想電流、電壓曲線



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}		-0.3 ~ 28	V
輸入電壓	V_{OE}		-0.3 ~ 28	V
輸出端耐壓	V_P		-0.3 ~ 28	V
輸出電流	I_{PN}		0 ~ 360	mA
承受功率 (Ta=25°C)	PD_{MAX}	SOT 23	0.4	W
		ESOP 8	1	
熱阻係數 (On PCB, Ta=25°C)	$R_{TH(j-a)}$	SOT 23	300	°C / W
		ESOP 8	100	
工作溫度	T_{OPR}		-40~+85	°C
儲存溫度	T_{STG}		-55~+150	°C

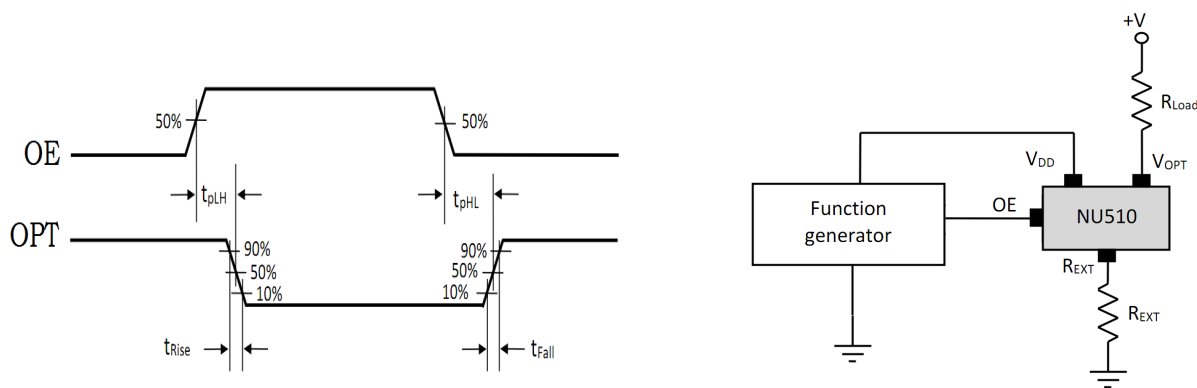
一般電氣特性與建議使用條件

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		3	-	24	V
電源電流	I_{DD}	-		200	250	300	uA
最低輸出電壓降	V_{PNmin}	$V_{DD} \geq 5V$	$I_{PN}=20mA$	-	0.3	-	V
			$I_{PN}=200mA$	-	0.8	-	
輸出埠最高耐壓	V_{PNBD}	$I_{PN} = 0mA, V_{DD} = 0V$		-	-	24	V
輸出電流	I_{PN}	Spec.		-	-	320	mA
電源調變率	$\%/V_{DD}$	$3V > V_{DD} > 24V$		-	0.1	-	$\%/V$
負載調變率	$\%/V_P$	$3V > OPT > 24V$		-	0.1	-	$\%/V$
溫度調變率	$\%/10^{\circ}C$	$V_{DD} = OPT = 3V$		-	0.1	-	$\%/10^{\circ}C$
降低輸出起始溫度	T1	開啟輸出			125		$^{\circ}C$
關閉輸出溫度	T2	$I_{OPT} \doteq 0mA$			160		$^{\circ}C$
晶片間電流差異	I_{Skew}	$V_{DD} = 5V, V_{OPT} = 1V$		-	-	± 4	%

電氣交換特性 (T = 25°C)

特性名稱	符號	測試條件	最小	典型	最大	單位
延遲時間 OE “L” → “H”	tpLH	VDD=5V, VOPT =1V, Iopt=120mA, OE = 0V → 4V	140	200	260	nS
電流上昇時間 OE “L” → “H”	tRise	VDD=5V, VOPT =1V, Iopt=120mA, OE = 0V → 4V	30	40	60	nS
延遲時間 OE “H” → “L”	tpHL	VDD=5V, VOPT =1V, Iopt=120mA, OE = 4V → 0V	260	320	380	nS
電流下降時間 OE “H” → “L”	tFall	VDD=5V, VOPT =1V, Iopt=120mA, OE = 4V → 0V	30	50	80	nS

交換波形圖及測試電路



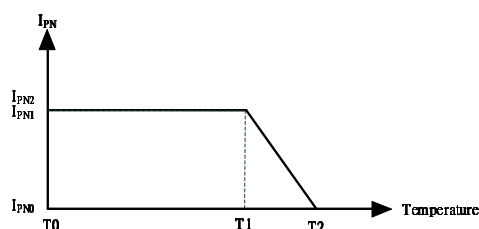
輸出電流設定

NU510 輸出電流可使用外掛電阻(REXT)設定. 使用獨特的設計，使得採樣時 OPT 的電流並未經過 REXT 電阻，因此 REXT 電阻無功率要求，PCB 佈線也無嚴格要求，也可利用這個特殊性外接可變電阻進行調光。其電流計算公式如下：

$$I_{OPT} = \frac{1000}{R_{EXT} - 50\Omega}$$

溫度、電流特性曲線

晶片溫度介於 T0 與 T1 之間時，每上升 10°C 電流約會下降 0.8%，當晶片接面溫度高於 T1(~125°C)時，NU510 的輸出電流將會以每 10°C 下降約 28%，開始減少電流輸出以降低晶片功率。當晶片接面溫度持續上升至 T2(~160°C)時，輸出電流會幾乎關閉。而當溫度開始下降時，NU510 會以相同的方式開始慢慢恢復正常電流輸出。



狀態	正常 (T0 ↔ T1)	溫度保護 (T1 ↔ T2)	單位
溫度	-40 ↔ 125	125 ↔ 160	°C
I _{OPT} 變化	±0.1	-28	%/10°C

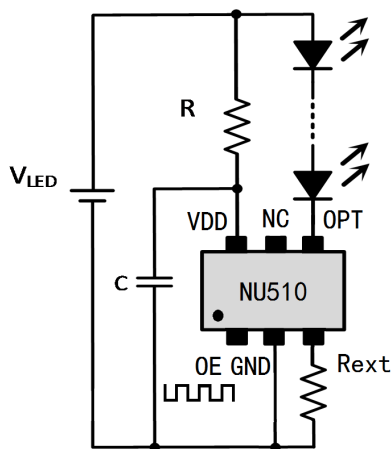
應用電路設計考慮

NU510 性恒流元件，在應用時需考慮功耗與散熱的問題。選用元件電流越高，越須降低 NU510 出端壓降，以避免 NU501 發出高熱。降低輸出端的方法如下：

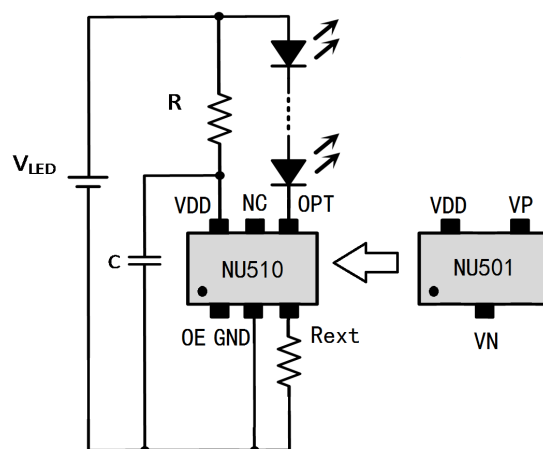
- 1、在能維持恒流的情況下，儘量降低電源電壓。
- 2、在能維持恒流的情況下，儘量增加恒流串聯回路中 LED 的數量。
- 3、在能維持恒流的情況下，於恒流串聯回路中，加上降壓電阻，以減少 NU510 出端電壓。
- 4、在系統電源為 24V 以上的工作環境中，建議在 V_{DD} 與 V_N 腳位間並聯一 1nF 至 100nF 的電容，以增加電流的穩定性與可靠度。
- 5、VDD 獨立取電時，R 值阻值推薦計算方法為：(I_{led}-5V)/1mA.

應用線路範例

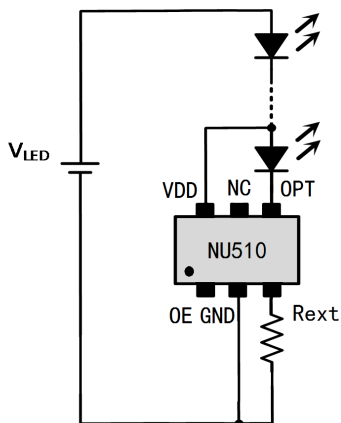
● 獨立取電



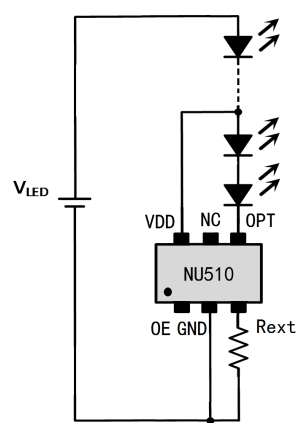
● 用 NU501 替換 NU510 (SOT23-6)



● 回路中取電

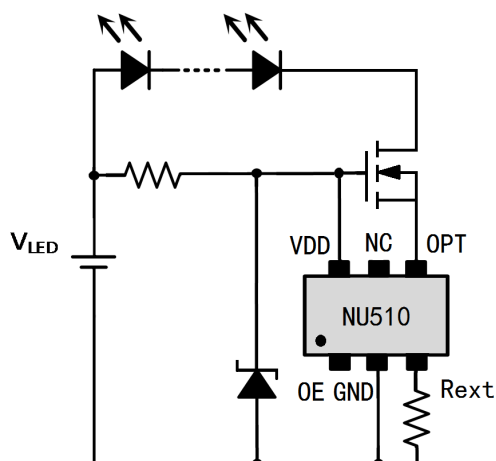


($LED_{vf} \geq 2.7V$)

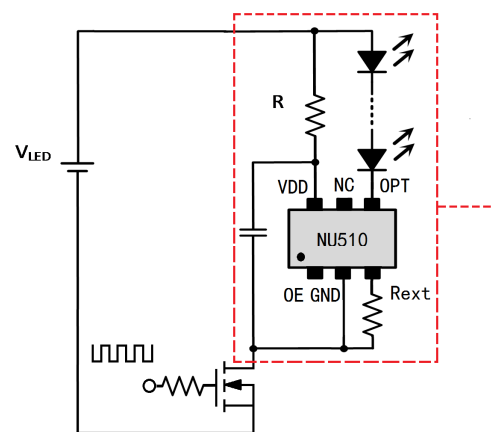


($LED_{vf} \leq 2.7V$)

● 外掛高壓 MOS

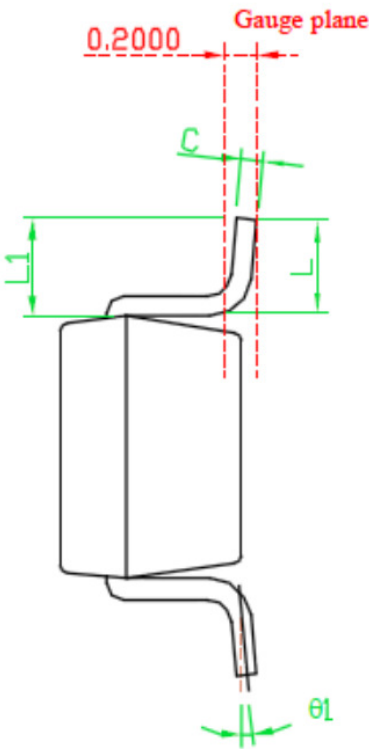
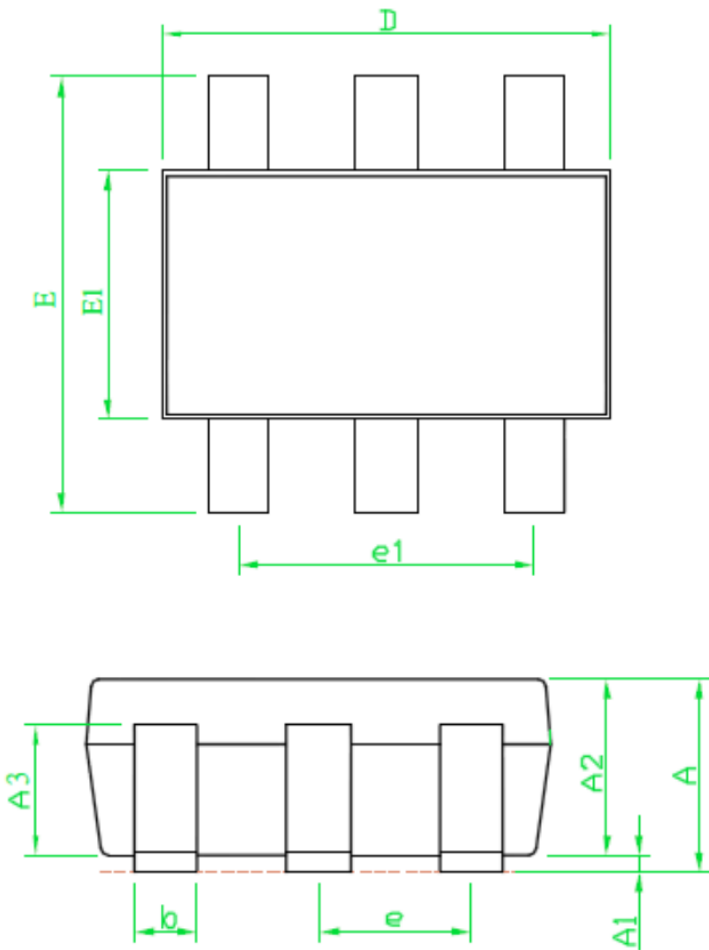


● PWM 外置 MOS 調光



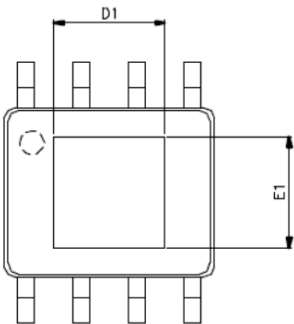
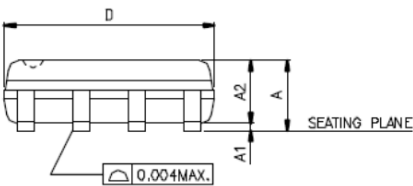
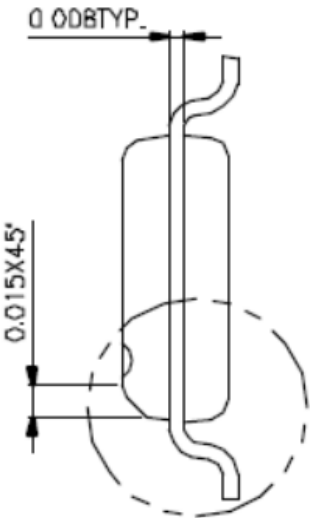
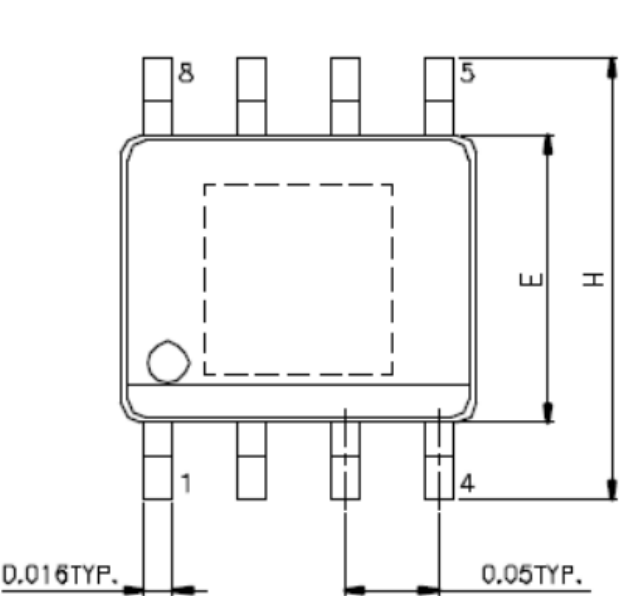
封装尺寸图

- SOT23-6L

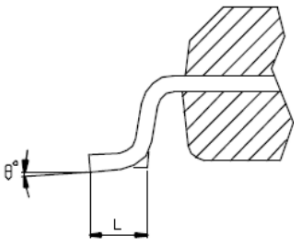


SYMBOLS	DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MIN	NOM	MAX
A	1.00	1.10	1.40
A1	0.00	---	0.10
A2	1.00	1.10	1.30
A3	0.70	0.80	0.90
b	0.35	0.40	0.50
C	0.10	0.15	0.25
D	2.70	2.90	3.10
E1	1.40	1.60	1.80
e1	---	1.90(TYP)	---
E	2.60	2.80	3.00
L	0.37	---	---
$\theta 1$	1°	5°	9°
e	---	0.95(TYP)	---
L1	0.5	0.6	0.7

- ESOP 8



E.P. VERSION ONLY



SYMBOLS	MIN.	MAX.
A	0.053	0.069
A1	0.002	0.006
A2	—	0.059
D	0.189	0.196
E	0.150	0.157
H	0.228	0.244
L	0.016	0.050
θ°	0	8

UNIT : INCH

THERMALLY ENHANCED DIMENSIONS

PAD SIZE	E1	D1
90X90E	0.081 REF	0.081 REF
95X130E	0.086 REF	0.117 REF

UNIT : INCH

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。