

1.5A 單通道 LED 驅動 IC

晶片特性

- 最大電流 1.5A 單通道定電流驅動器
- 輸出電流由外部電阻設定
- 快速的電位爬升時間/電位下降時間
- 低輸出電流差異少於±3%
- 電源及負載調變率少於±0.1%/V
- 工作環境溫度 -40°C ~ 85°C
- 無鉛環保封裝

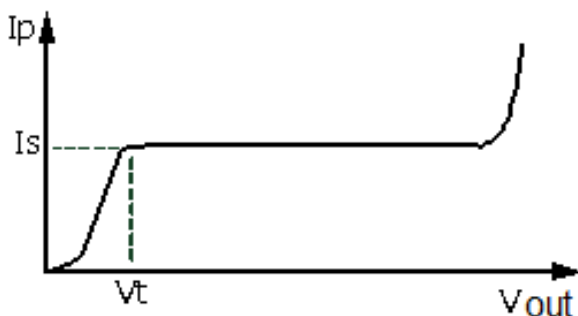
產品說明

NU405 系列是一簡單的恒流元件，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。

產品應用

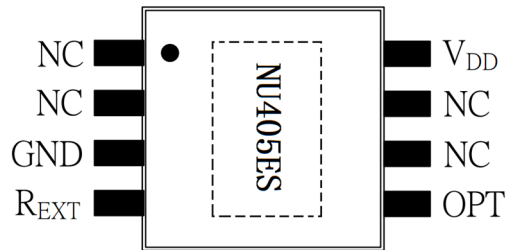
- 一般 LED 照明
- 商業照明
- RGB 裝飾燈

理想電流、電壓曲線



封裝型式

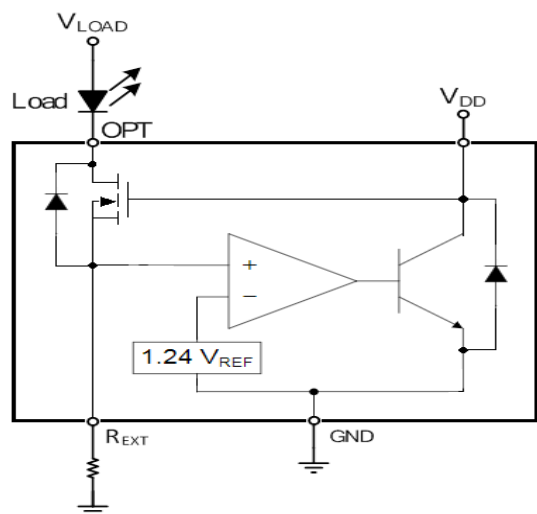
ESOP-8L (產品型號:NU405ES)



腳位定義

| 腳位名稱 | 功能描述 |
|------|------------------|
| GND | 接地 |
| Rext | 電流設定電阻 |
| OPT | 電流輸出 (與封裝散熱片等電位) |
| NC | 空腳/閒置 |
| VDD | 電源輸入 |

結構方塊圖



晶片極限特性 (T = 25°C)

| 特性名稱 | 代表符號 | | 規格 | 單位 |
|---------------------------|----------------------|--------|-----------|-------|
| 內部穩壓* | V _{DD} | | 2.25 | V |
| 輸出端耐壓 | V _P | | -0.3 ~ 32 | V |
| 輸出電流 | I _{PN} | | 0 ~ 2500 | mA |
| 承受功率 (Ta=25°C) | P _D MAX | ESOP 8 | 1.2 | W |
| 熱阻係數 (On PCB, Ta=25°C) | R _{TH(j-a)} | ESOP 8 | 100 | °C /W |
| 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 |
|---------|--------------------|---|-------------------------|-----|------|------|--------|
| 內部穩壓* | V _{DD} | 室溫 | | 2.0 | - | 2.25 | V |
| 電源電流 | I _{DD} | - | | 60 | 80 | 100 | uA |
| 輸出埠最高耐壓 | V _{PNBD} | I _{PN} = 0mA, V _{DD} = 0V | | - | - | 30 | V |
| 最低輸出電壓降 | V _{PNmin} | V _{DD} ≥ 5V | I _{PN} = 300mA | - | 1.27 | - | V |
| 輸出電流 | I _{PN} | Spec. | | - | - | 1500 | mA |
| 負載調變率 | %/V _P | 3V >OPT>24V | | - | 0.1 | - | %/V |
| 溫度調變率 | %/10°C | V _{DD} = OPT = 3V | | - | 0.1 | - | %/10°C |
| 晶片間電流差異 | I _{Skew} | V _{DD} = 3V, V _{OPT} = 3V | | - | - | ±3 | % |

*注：內部穩壓是指處於恒流狀態時 V_{DD} 端電壓，其電壓值為 REXE 電壓 (1.24V) 與 MOS 的 V_{GS} (0.75V) 之和。受內部 MOS 的 R_{DS} 影響，會隨電流大小變化而微小變化。

輸出電流設定

NU405 供電串聯電阻參考取值為 $R_{VDD}(\Omega) \approx (V_{in}-2.2) / 0.00008A$ 。

NU405 輸出電流可使用外掛電阻(REXT)設定。電流經過 REXT 電阻，因此需注意 REXT 電阻功率，其電流計算公式如下：

$$I_{OPT} (A) = \frac{1.24V}{R_{ext}}$$

例：12V 輸入電壓，輸出 300MA

$$R_{VDD} \approx (12-2.2) / 0.00008 \approx 120K\Omega。$$

$$300mA = 0.3A = 1.24 / 4.13\Omega$$

散熱設計考慮

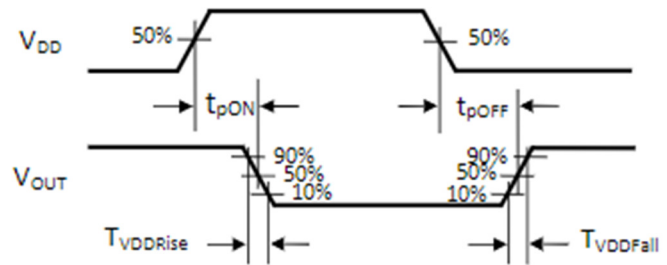
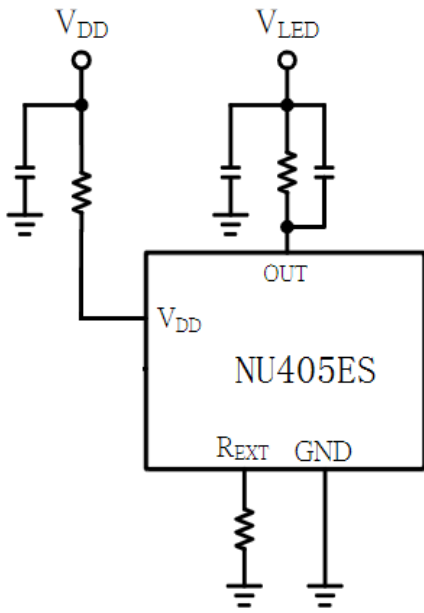
NU405 線性恒流元件，在應用時需考慮功耗與散熱的問題。大於 0.1A 的應用建議採用鋁基板。應用電流越高，對散熱要求也越高，越須降低 NU405 出端壓降，以避免 NU405 發出高熱導致失效。降低輸出端的方法如下：

- 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 NU405 出端電壓。

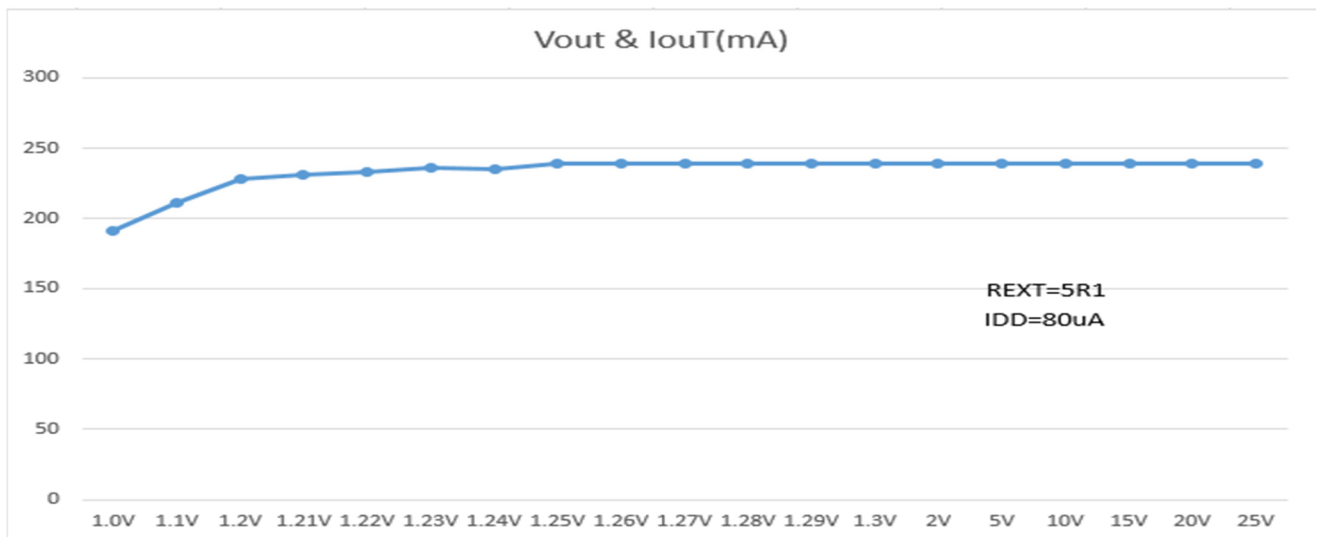
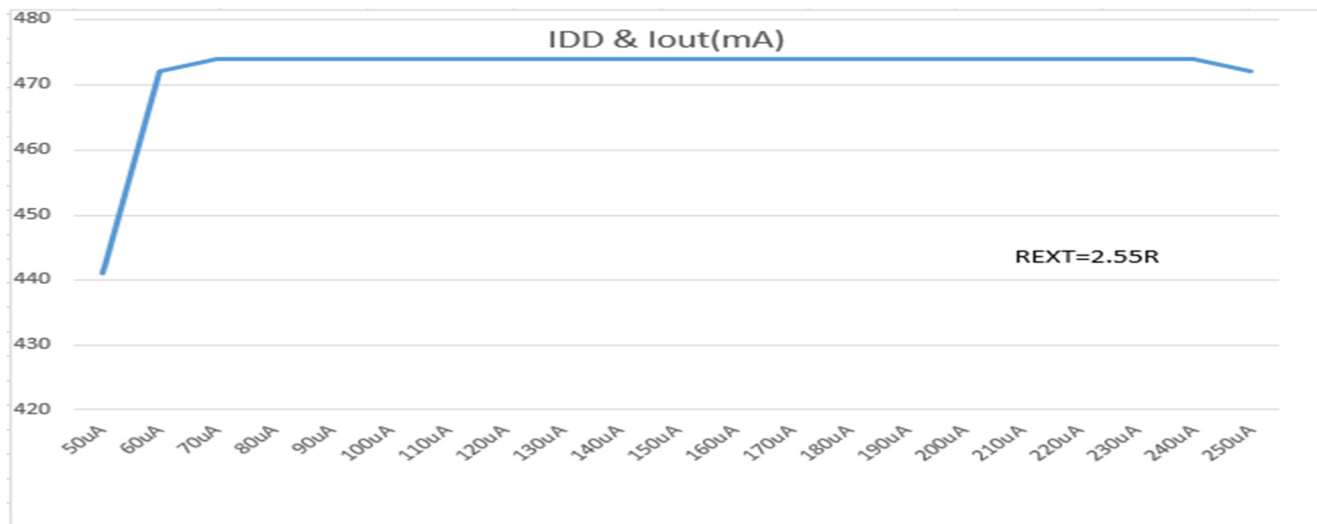
電氣交換特性 (T = 25°C)

| 特性名稱 | 符號 | 測試條件 | 最小 | 典型 | 最大 | 單位 |
|---------------------|-------|----------------------------|-----|----|----|----|
| 延遲時間 VDD “L”→“H” | tpLH | Vout=2.5V, VDD = 0V → 2.2V | 2 | - | 4 | uS |
| 電流上升時間 | tRise | Vout=2.5V, VDD = 0V → 2.2V | 1 | - | 2 | uS |
| 延遲時間 VDD “H”→“L” | tpHL | Vout=2.5V, VDD = 2.2V → 0V | 0.5 | - | 1 | uS |
| 電流下降時間 | tFall | Vout=2.5V, VDD = 2.2V → 0V | - | 2 | 3 | uS |

測試電路 & 交換波型圖

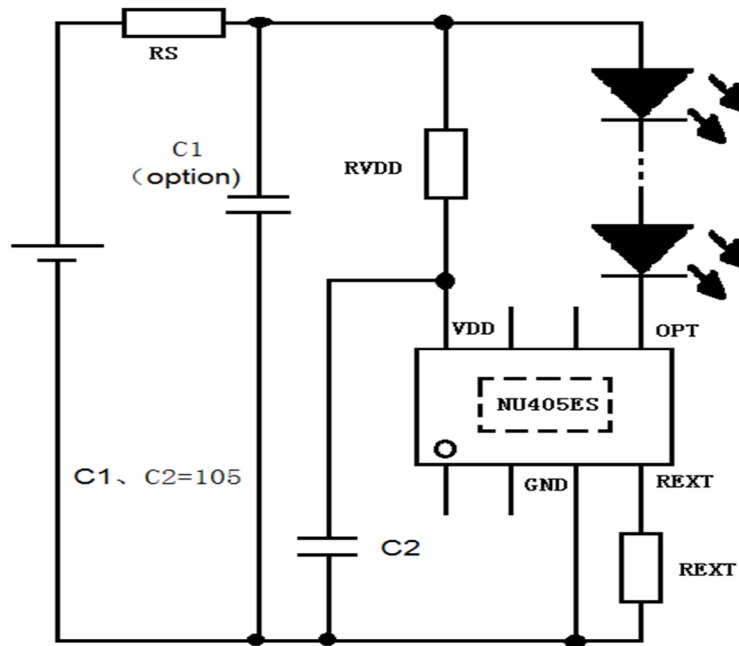


電壓、電流特性曲線



應用線路範例

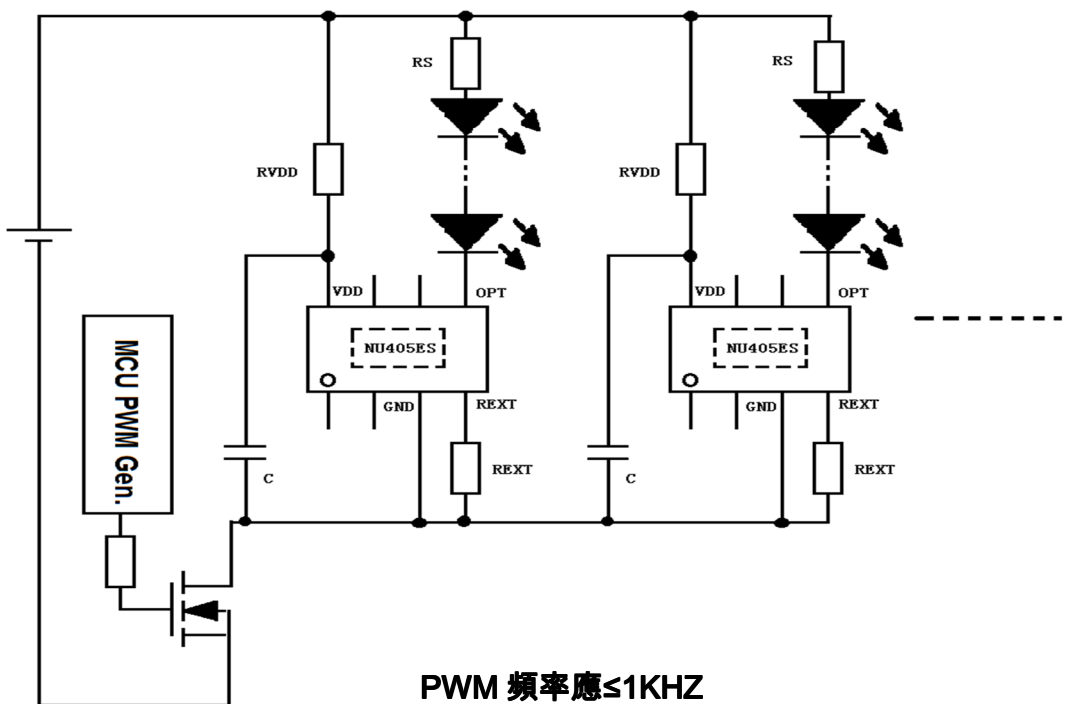
● 典型應用



備註：1. 建議在電源端並聯 1uF 的電容 (C1) ，以增加電流的穩定性與可靠度。典型應用電路中 RS 與 C1 可以減少電壓突變對 LED 負載的影響；

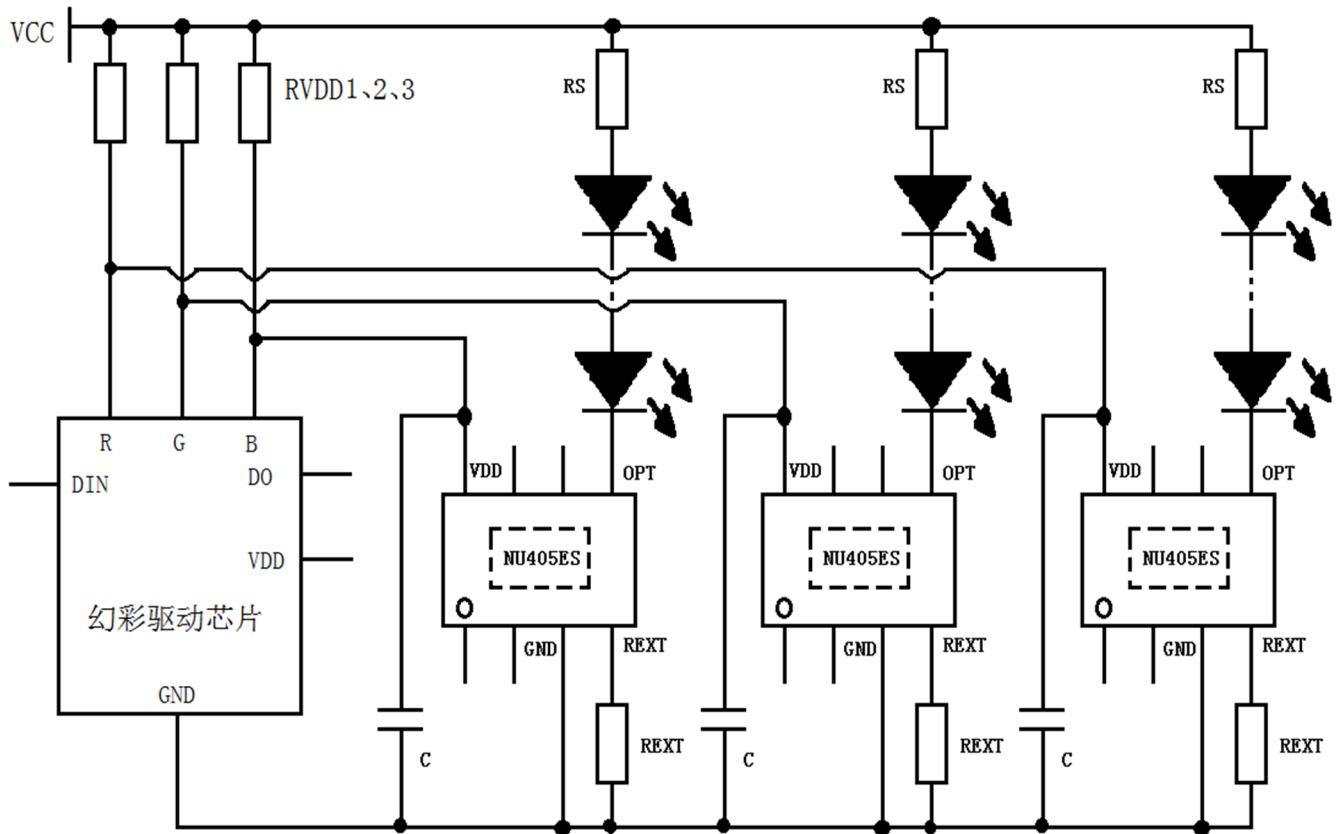
2. $\geq 30V$ 應用的情況下建議在 OUT 端並聯 15V Zener。

● PWM 外置 MOS 調光



PWM 頻率應 $\leq 1KHZ$

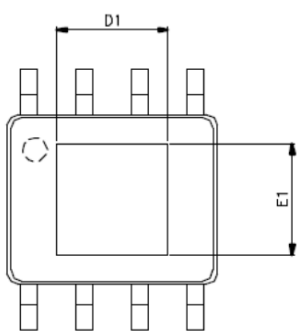
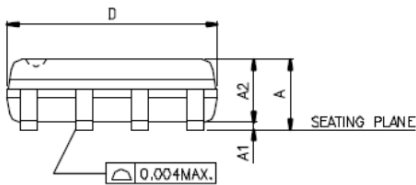
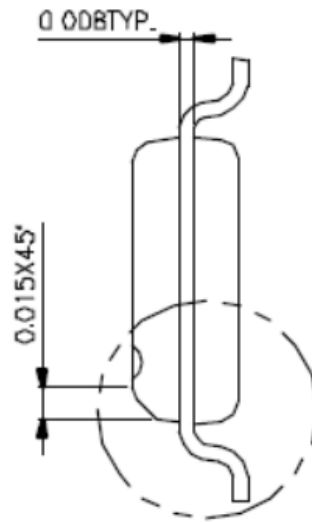
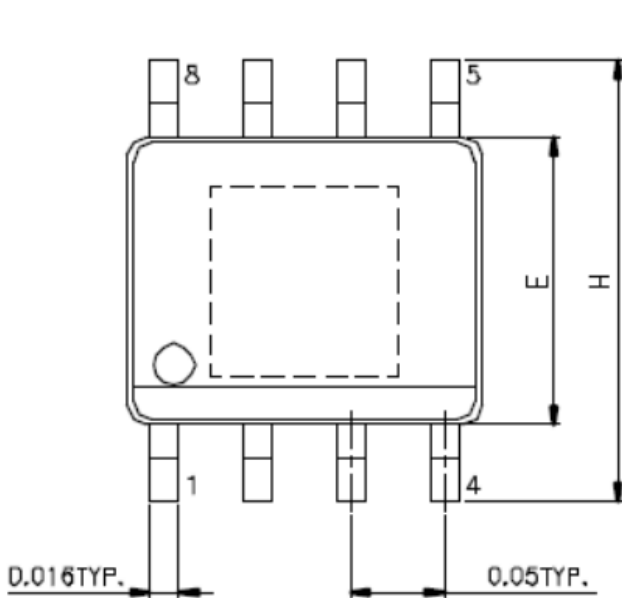
• 扩流应用



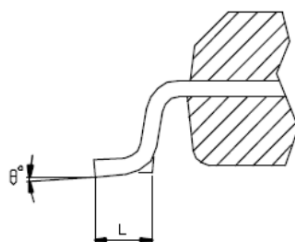
備註：一般幻彩晶片驅動電流小，應用於洗牆燈、大功率點光源等大電流應用。適用於 256 級輝度晶片。在此應用時 RVDD 阻值應適當減少。

封裝尺寸圖

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。