

Micropower Step-up DC/DC Converter

產品特點

- 過電壓保護電路, 確保LED 電流正確
- 效率達到 85% 以上
- 電源電壓範圍 : 2.0V to 3.7V
- 輸入電壓符合磷酸鐵鋰電池電壓範圍
- 回饋參考電壓可以低達 400mV
- 內部電流極限最大可達300mA
- 內含低電壓輸出鎖定電路
- 待機電流 0.1uA
- 6-pin SOT-23封裝
- ESD Human Body Mode高於5KV

應用產品

- LED礦燈
- LED手電筒
- 手持電子產品
- LED照明
- LED背光驅動

產品型號範例

| Part no. | Package |
|------------|----------|
| T6329A-AXG | SOT-23-6 |

產品概訴

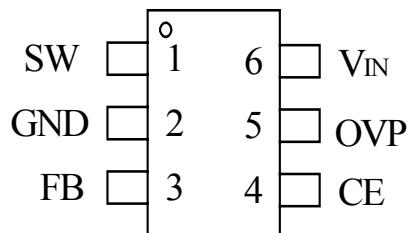
T6329A 是LED恆流驅動的直流/直流轉換器. 在單一個磷酸鐵鋰電池電壓的條件下, 可以驅動高功率的LED.

T6329A 的特點是使用脈衝頻率調整(PFM)方式, 用極短的開關時間來控制電流. 並有外接一個偵測電阻(Rs)接到FB的接腳回饋給內部的調整器做恆流的控制, 而FB接腳的回饋參考電壓是400mV(typ.). 使用400mV的低回饋電壓, 可以減少電壓下降的損失及提高LED應用的效率.

T6329A內含過電壓保護, OVP接腳可以監控輸出的電壓, 以防止如像LED損壞的狀況, OVP接腳就可以監控輸出的電壓是否過電壓, 若是過電壓就關閉內部的調整器, 以保護裝置. T6329A的封裝型式目前有 SOT-23-6 的封裝.

接腳位置圖

SOT23-6 (Top view)



接腳名稱說明

| 符號 | 接腳 | 說明 |
|-----------------|----|--|
| SW | 1 | 開關控制接腳. 連接電感及 LED. 佈線時儘量縮小佈線範圍可降低電磁干擾. |
| GND | 2 | 接地腳. 連接到電源對地端. |
| FB | 3 | 回饋參考電壓接腳. T6329A 為 400mV. 連接 LED 負極和電流偵測電阻. |
| CE | 4 | IC 致能接腳. CE pin 電壓為準達 1.5V 或以上, IC 致能啟動 ; 0.4V 或以下關閉 IC 動作, 此接腳不要浮接或空接. |
| OVP | 5 | 過電壓保護. 調整器的輸出端電容連接到這一個接腳. |
| V _{IN} | 6 | 電源輸入接腳. 需要加濾波電容. |

功能方塊圖

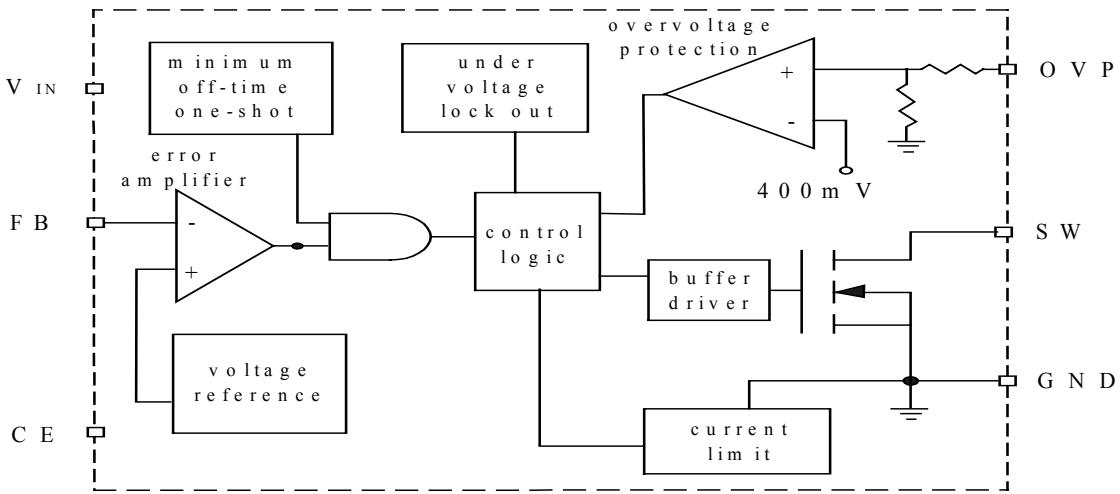


Fig. 1

最大額定電壓值

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| 電源電壓 | -0.3V to 5V |
| SW接腳開關電壓 | -0.3V to 7V |
| OVP接腳過電壓保護 | -0.3V to 7V |
| CE接腳電壓 | -0.3V to (VDD+0.3V) |
| SW接腳開關電流 | 300mA |
| 持續功率消耗, PD @ TA = 25°C SOT-23-6 | 0.35W |
| 封裝熱阻SOT-23-6, θJA | 150°C /W |
| 操作接點溫度 | 150°C |
| 操作溫度範圍 | -40°C to +85°C |
| 儲存溫度範圍, TSTG | -55°C to +150°C |
| 焊接溫度(soldering, 10sec) | 260°C |
| ESD Human Body Mode Over | 5KV |

Electrical Characteristics

(VIN=+3V, TA = 25°C, unless otherwise noted)

| 符號 | 說明 | 條件 | Min. | Typ. | Max | Unit |
|---------------------|-----------------------------|---------|------|------|------|------|
| V _{IN} | 輸入電壓 | | 2 | | 3.7 | V |
| V _{REF} | 參考電壓 | | 340 | 400 | 460 | mV |
| T _{OFF} | 開關最小的關閉時間 | | 300 | 400 | 550 | ns |
| V _{OVP} | 過電壓之電壓值 | | | 6 | | V |
| I _{DD2} | 開關的關閉電流 (V _{OUT}) | FB=0.5V | | 60 | | uA |
| I _{OFF} | 待機電流 (V _{IN}) | CE=0V | | 0.1 | 1 | uA |
| V _{IHCE} | CE 輸入高電位 | | 1.5 | | | V |
| V _{ILCE} | CE 輸入低電位 | | | | 0.4 | |
| I _{ICE} | CE 輸入驅動電流 | | | | 0.1 | uA |
| I _{IFB} | FB 輸入驅動電流 | | | | 0.1 | uA |
| UVLO | 低電壓輸出鎖定電壓 | | 1.55 | 1.75 | 1.95 | V |
| R _{DS(on)} | 開關開啟時阻值 | | | 0.6 | | ohm |
| I _{LIM} | 電流最大值 | | | 300 | | mA |

功能說明

T6329A是昇壓直流/直流交換器，但調整控制輸出電壓，是由電阻器Rs來偵測及控制。且整合了過電壓保護(OVP)，這樣如果輸入電壓變動，仍然可以確保LED電流能恆定輸出。T6329A有過電壓保護功能，如此就可以使用在電流源的情況下驅動LED。T6329A的輸出可以驅動高功率的LED。而400mV的低回饋參考電壓值，更可以減少功率的損失及提高效率。

昇壓交換器

昇壓直流/直流交換器功能操作方式可參考Fig. 1提到的結構方塊圖。電壓透過偵測電阻器再透過PFM比較器監測輸出的電壓。當回饋電壓高於參考電壓值，則MOSFET關閉。而回饋電壓若低於參考電壓，則MOSFET開關會開啟一小段的時間，等到電流足夠後則再次關閉。因為回饋電壓低於參考電壓時，在內部MOSFET開關會打開，能量來自於電感內所儲存的能量。當MOSFET被關閉，跨於電感器電壓反相，強制電流會流過二極體到輸出的濾波電容及負載，此時電感器上的能量就會傳送到濾波電容器和負載上。在電感器存放的能量被耗盡時，則電流下降二極體關閉，當電感器輸出電流較高時，會對輸出的濾波電容充電，然後由電容儲存的電量供應能量，直到下一個開關工作週期。

最大電流

T6329A 運用週期對週期方式，限制通過的最大電流，保護輸出MOSFET 開關避免過電壓，和防止小電感值的電感器飽和。而也限制及偵測目前傳導的能量和偵測是否過電流，來隨時切換MOSFET開關的震盪週期。電流通過MOSFET 被偵測和比較不同的參考信號。當達到限制值，信號傳送到PFM 控制器電路，關閉電源開關傳輸。目前的極限值被設置在300mA。

過電壓保護

T6329A 配置了偵測電流源，並結合輸出電壓偵測，來防範開路時(如LED 損壞開路)，輸出電壓高過於最大的輸出範圍。若輸出電壓高過於6V，內部的主要開關會啟動內部的過電壓保護，關閉迴路運作，若輸出電壓低於過電壓保護值，過電壓保護會關閉，迴路會持續運作。

Shutdown

T6309B若是CE信號為高電位，則為正常運作模式，若是CE信號為低電位，則進入待機狀態，電流需求會降到1uA以下，此時內部控制電路會關閉。昇壓交換器的輸出會下降，降到與輸入電壓再經過蕭特基二極體的壓差的電位，SW則為高阻抗狀態，電容及負載則隨著輸出電壓下降而關閉。CE接腳的信號，也可以用作調光的控制。

低電壓停止功能

低電壓停止功能(UVLO)，當輸入電壓是在1.75V (typ.)之下，會啟動低電壓停止功能，電路停止運作。

應用說明

使用 PWM 訊號控制 CE接腳

當使用PWM 信號在CE 接腳做控制, T6329A 由PWM 信號控制開關. 平均LED 電流增量比例與PWM 信號的使用率相同. PWM 信號的典型的頻率200Hz. PWM 信號的電位應該大於CE 輸入電壓.

計算偵測電阻:

偵測電阻 R_s 的電阻值計算方式如下:

$$R_s = V_{REF} / I_{LED} \quad (\text{e.g. } 0.4V/200mA = 2 \text{ Ohm})$$

電感的選擇

T6329A 是設計在多數應用運作於一個10uH 電感器. 低電感值高輸出電流, 但會增加紋波和減少效率. 而更高的感應值會減少紋波和改進效率, 但會限制輸出電流. 可以選擇一個低直流電感抗通常小於1 歐姆, 使損失減到最小. 要選擇一電感器以符合大電電流的應用, 建議使用可承受600mA 或更大的電感, 搭配T6329A.

電容器的選擇

輸入電容器可從來源穩定輸入電壓和使大電流紋波減到最小. 電容器的值取決於輸入來源, 使用低等效串聯阻抗(ESR) 陶瓷電容器以1uF 到4.7uF 的值會是適當的. 當內部MOSFET 切換時, 要讓紋波電壓平順, 輸出電容器需使用可承受輸出的電壓. 更大輸出紋波需更多的線性調整, 如果輸入電壓改變, 意味LED 電流變化變大. 使用低 ESR 電容器可降低紋波的電壓變化. 使用50mOhm 到 150mOhm 低ESR, 4.7uF到10uF 的陶瓷輸出電容, 會有較好的線性調整.

蕭特基二極體的選擇

二極體在DC-DC 交換器是最大的損失來源, 而影響效率的最重要的參數是順向電壓(VF)損耗, 和反向恢復時間. 當電壓橫跨二極體, 電流流經二極體時, 順向電壓下降而產生損失. 當二極體是反向偏壓, 由於少數載體從P-N接點快速通過, 而電流看上去實際上落後二極體, 造成反向恢復時間引起損失. 一個特性好的蕭特基二極體, 就要有較低的順向偏壓, $VF = 0.3$ V, 電感若輸出大的電流和電壓, 較小的反向漏電電流, 可以快速補償反向恢復的切換時間.

佈線考量

高切換頻率的印刷電路板佈線設計是很重要的, 好的設計在對地端的回饋線路, 和電壓遞減變化到最小, 連接電感器, 輸入濾波電容器, 和輸出濾波電容器, 儘可能接近, 和保持他們的路徑較短和寬, 減少功率損失以便改進效率. 連接的地端單點共地, 並讓地端的舖地銅箔盡量加大. 輸出電容盡量靠近輸出端.

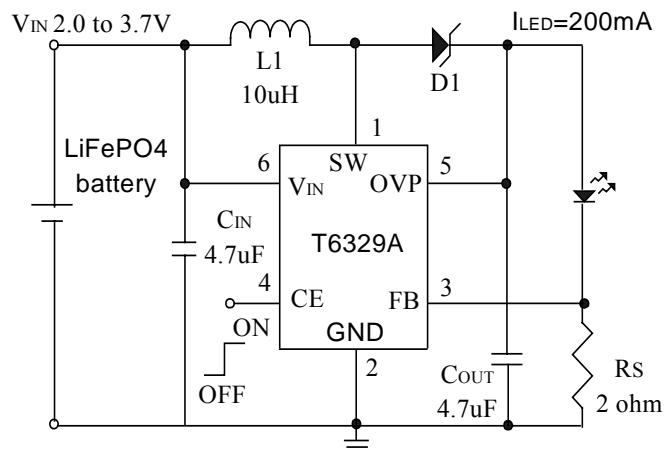
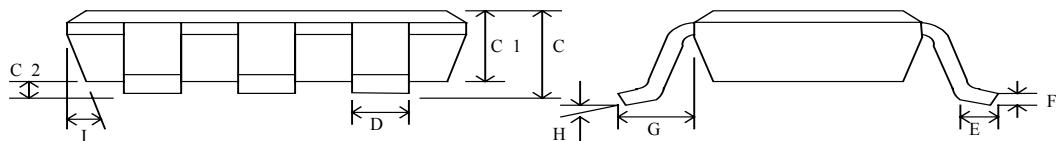
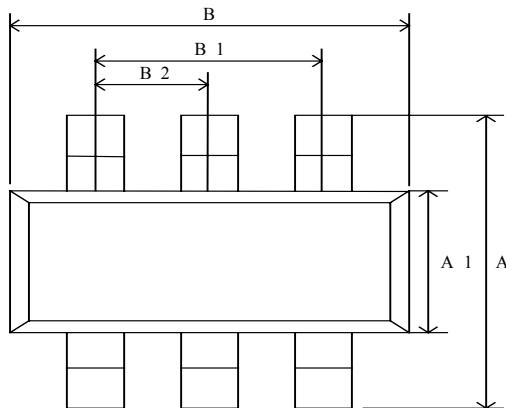
TYPICAL APPLICATION CIRCUITS

Fig. 2 Typical application for LED drivers

PACKAGE DIMENSIONS

SOT23-6



| Symbol | Dimension in mm | | | Dimension in inch | | |
|--------|-----------------|-----------|-------|-------------------|------------|-------|
| | Min. | Typ. | Max. | Min. | Typ. | Max. |
| A | 2.60 | 2.80 | 3.00 | 0.102 | 0.110 | 0.118 |
| A1 | 1.40 | 1.575 | 1.60 | 0.055 | 0.062 | 0.063 |
| B | 2.70 | 2.85 | 3.00 | 0.106 | 0.112 | 0.118 |
| B1 | | 1.90(BSC) | | | 0.075(BSC) | |
| B2 | | 0.95(BSC) | | | 0.037(BSC) | |
| C | 0.95 | 1.20 | 1.45 | 0.037 | 0.047 | 0.057 |
| C1 | 0.90 | 1.10 | 1.30 | 0.035 | 0.043 | 0.051 |
| C2 | 0 | 0.075 | 0.150 | 0 | 0.003 | 0.06 |
| D | | 0.40 | | | 0.015 | |
| E | 0.30 | 0.45 | 0.60 | 0.012 | 0.018 | 0.023 |
| F | 0.08 | 0.15 | 0.22 | 0.003 | 0.006 | 0.009 |
| G | | 0.60(REF) | | | | |
| H | | | | 0~8° | | |
| I | | 5~15° | | 5~15° | | |