

## 專業 主題

### 高效率隔離型 LED 驅動電路

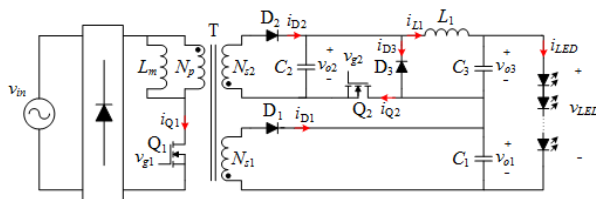
## 內容 摘要

現今市場上之燈具電源主要分為單級與雙級電路兩種架構，單級電源雖然有低成本效率佳的優勢，但是相對地輸出電流漣波較大，而雙級電源雖然擁有低輸出電流漣波和高效能等優勢，但由於是雙級的電路架構，所以成本高，效率也較單級電源來的差。

為了突破單級與多級電路架構相應的電氣特性限制，因此提出一高效率隔離型 LED 照明驅動電路，以電壓疊加式之電路架構，驅動負載 LED 燈，不僅保有高功率因數與低諧波失真之優點，亦同時具備單級電路的高電能轉換效率與雙級電路的低輸出電流漣波的特點。

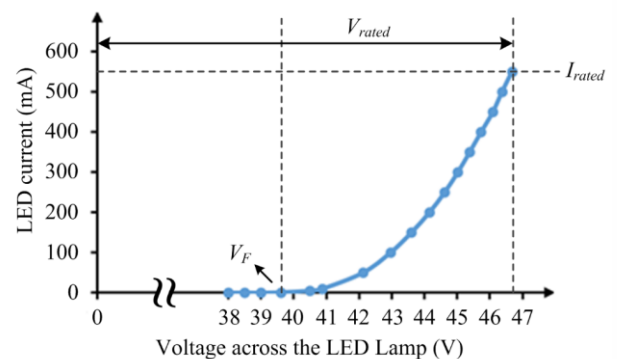
#### (一) 電路架構

高效率隔離型 LED 驅動電路之架構，由雙輸出返馳式轉換器與一降壓式轉換器所組成。雙輸出之返馳式轉換器由變壓器 T、功率開關  $Q_1$ 、二極體  $D_1$ 、 $D_2$  與電容  $C_1$ 、 $C_2$  所組成。其中，T 為三繞組之返馳式變壓器，包含一次側繞組  $N_p$ ，以及二次側雙繞組  $N_{s1}$  與  $N_{s2}$ ，而  $L_m$  為一次側之激磁電感。降壓式轉換器則由功率開關  $Q_2$ 、電感  $L_1$ 、二極體  $D_3$  與輸出電容  $C_3$  組成。



#### (二) 電路設計

透過 LED 燈之特性曲線，將返馳式轉換器之定電壓輸出  $v_{o1}$  設計在切入電壓  $V_F$ ，而切入電壓到滿載電流的電壓差值設計為降壓式轉換器之輸出電壓  $v_{o3}$ ，LED 燈之電壓  $v_{LED}$  由兩電能轉換器之輸出電壓  $v_{o1}$  與  $v_{o3}$  疊加而成。由於 LED 燈大部分功率由  $v_{o1}$  提供，僅少部分功率經過兩次電能轉換以調節電流，相較於傳統雙級隔離型 LED 驅動電路，電能轉換損失較少，效率較高。



#### (三) 量測數據

實際設計一 30 W 之隔離型 LED 驅動電路，以供應 25.7 W 之 LED 燈。實驗結果證實此驅動電路之電能轉換效率高於 88 %，功率因數為 0.99，總電流諧波失真小於 6.5 %，且輸出電流漣波低於 3 %，同時具有單級與雙級電源電路架構之電氣特性優點。

	輸入	輸出
電壓 (V)	109.99	46.84
電流 (mA)	260	536
功率 (W)	28.50	25.09
功率因數 (PF)	0.99	
總諧波失真 ATHD (%)	6.499	
輸出電流漣波率 $\gamma_{r-p}$ (%)		2.9
效率 $\eta$ (%)		88.03

## 實習 成果

## 電子 工程

姓名：黃虹甯

實習單位：LED 照明節能計畫

實習期間：106/9/13 ~ 107/9/12

輔導老師：劉舜維

實習廠區：工研院 綠能所

指導主管：蔡文田