



# 應用於馬達驅動器之準諧振隔離輔助電源設計

The Design of Quasi-Resonant Isolated Auxiliary Power Supply Applied for Motor Drivers

彭致勳<sup>1</sup> 林俊安<sup>1</sup> 周信宏<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 工研院機械所 控制核心技術組 高階伺服技術部

<sup>2</sup> 工研院機械所 控制核心技術組 高階伺服技術部 經理

## 摘要

近年來，由於工業自動化的蓬勃發展，伺服驅動技術已被廣泛地使用於各種產業之中，使驅動技術仍不斷精進。其中的關鍵零組件－馬達驅動器，一直是各供應商的研發技術重點，主要追求高精度、高性能、智能化、模組化等等，期能提升其同產品規格中的競爭力。針對某些小功率的應用，系統中所使用的驅動器通常因為空間限制、而需要盡量小型化，達到此目的的一種方式就是提高效率、降低熱損失，本文將介紹使用準諧振的隔離電源，設計於馬達驅動器上，可得到較佳的效率。

## Abstract

With the growth of Industrial automation the servo drive technique has been widely applied in industry. One of the crucial parts is motor driver which is always the key point to consider in development. High precision and performance, intelligence and modularization are pursued to increase the competitiveness in motor drive market. For some lower power application, the motor driver always needs to be sized down because of the space limitation. One way to realize it is to increase the efficiency which can decrease the power loss and heat. This article introduces quasi-resonant isolated power supply which can achieve better efficiency when used in motor drive.

## 關鍵詞

馬達驅動器、返馳式電源、準諧振

## Keywords

Motor Driver、Flyback Converter、Quasi-Resonant



## 前言

馬達驅動器的系統可概分為控制電路、功率級電路以及輔助電源，控制電路主要處理馬達控制的核心演算、各類比感測訊號的處理、通訊傳輸界面、保護電路、以及驅動功率級電路的控制訊號等等，功率級電路包含功率元件，如金屬氧化物半導體場效電晶體 (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, MOSFET)、絕緣柵雙極電晶體 (insulated gate bipolar transistor, IGBT)、回升電路，根據控制電路的訊號作開關切換，提供電壓、電流以驅控馬達。不論控制電路或後級電路，皆需要設計一套穩定的輔助電源，才得以運作正常。

早期的輔助電源使用線性隔離的型式，電源輸入端利用低頻變壓器達到隔離及降壓，後端使用線性的穩壓器達到電壓的需求。然而，線性電源效率低、體積大、成本又高，且僅能做到降壓的功能，故逐漸被低成本、高效率、體積小的切換式電源給取代。馬達驅動器的輔助電源大多數是使用返馳式的切換式電源，此種電源有許多優點，包括隔離式的架構、寬廣的電壓輸入範圍、架構簡單、可設計多組輸出，並且有良好的電壓調整率，通常用於 100 W 以下的功率。因此，適合設計於馬達驅動器中，將交流電轉換為直流電源，供給微處理器、OP 放大器、繼電器、功率元件驅動等等之用。

近年來，返馳式的交換式電源有許多衍伸架構被提出，大多是為了提升轉換器的效率，有的架構需要增加元件數量，成

本較高。本文介紹一種低成本的方案，利用德州儀器(TI)的控制晶片 UCC28600 [1]，無須增添太多元件，僅利用變壓器本身的磁化電感以及開關上的寄生電容，即可作到準諧振的切換，降低開關切換時的損失、提高轉換器的效率。

## 準諧振返馳式電源原理

欲設計諧振式的返馳式電源，首先要瞭解其基本架構、工作模式，以下將分別對各局部功能進行介紹：

### 1. 返馳式電源架構

返馳式電源所用的元件並不多，基本架構如圖 1 所示 [2]，主要包括功率開關、隔離變壓器、二極體及濾波電容。因為返馳式電源功率不大，功率開關通常使用 MOSFET，隔離變壓器則會依據輸入電壓、輸出電壓、功率的需求而設計，目的是將一次側的能量轉移到二次側的能量，同時又有隔離及降壓的功用。值得一提的是，此變壓器通常會藉由設計足夠的氣隙 (air

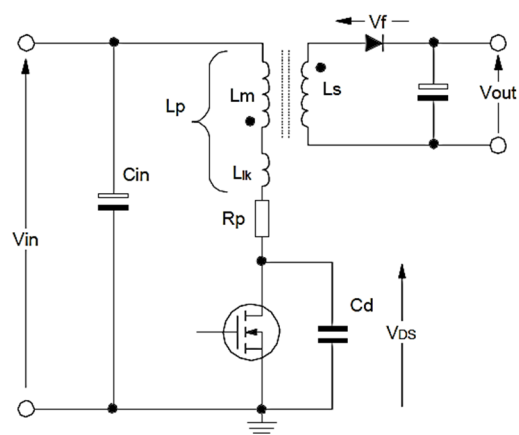


圖 1 返馳式電源架構[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】410期・106年5月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：[www.automan.tw](http://www.automan.tw)

機械工業雜誌信箱：[jmi@itri.org.tw](mailto:jmi@itri.org.tw)