

第一章

緒 論

1.1 研究動機

電力能源在現代科技發展過程中扮演著舉足輕重的角色，舉凡交通運輸、通訊傳輸及工業製造等方面皆需電能之供給。而近年來隨著電力電子技術之進步與發展，以及高科技產業迅速成長，使得電力電子設備數量也隨之大幅增加，也因此常常造成電力系統的諧波污染。有鑒於此世界各先進國對於連接至電力系統之各種電器設備皆有訂定相關之標準法規，以規範用電設備之允許諧波污染量、功率因數等，以維持系統良好的電力品質。

多階轉換器架構一般皆用於大功率之場合，其主要目的在於降低每個開關上之電壓、電流應力，以及藉由多階合成輸出波形，以減小輸出波形之諧波失真量。然而近年來國際上不論是在單相或是三相系統有關之多階架構研究，絕大部份均著重於電壓等級高之多階電壓型直交流轉換器上，但針對三相或單相系統於大電流應用之多階電流型直交流轉換器之研究著作則十分有限，緣此動機，本論文主要目的即在針對單相電流型直交流轉換器之多階架構進行研究。

1.2 文獻回顧

目前針對單相多階直交流轉換器架構所做之研析文獻可分為兩大類，一為多階電壓型架構，另一為多階電流型架構。其中單相多階電壓型直交流轉換器架構主要可分為三種：中性點鉗位型直交流轉換

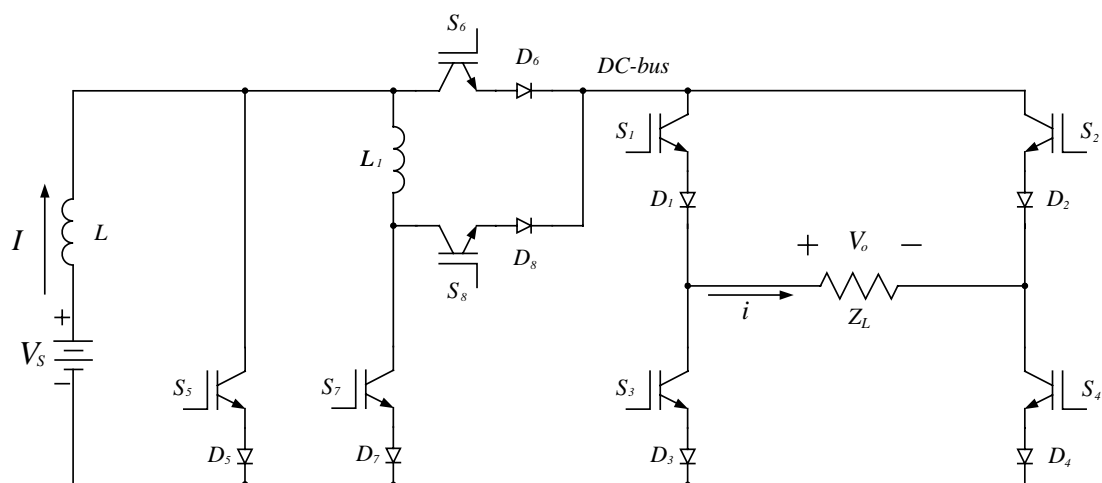


圖 1.2 參考文獻[4]所提出之單相五階電流型直交流轉換器

由於目前單相多階電流型之文獻甚為有限，故參照目前文獻上多階電壓型直交流轉換器[26]~[42]之開關的切換控制方式，大部份乃採用正弦脈波寬度調變(SPWM)之多載波(Multi-Carrier)脈波寬度調變技術。在此吾人利用多載波脈波寬度調變技術中之分段配置(Phase Disposition, PD)技術作為實現本論文所提架構之控制策略。主要選用因素在於此技術所產生之輸出諧波成份較多載波脈波寬度調變中之其餘技術[36]所輸出之諧波成份小[37]，另一考量則因其載波皆為同相位之型式，可簡化實作上之繁複性。

1.3 本論文之貢獻

本論文之主要貢獻有下列四點：

1. 本文提出一新型單相多階電流型直交流轉換器架構，可避免現有文獻中[4]單相多階電流型電路架構中開關電流分配不均之缺點，改善整體系統可靠度。
2. 本文除了分析五、七階輸出電流情況外，同時並擴展此新

型架構，將其延伸至 $2n+1$ ($n \geq 4$) 階型式。

3. 本文亦提出一簡易載波合成技巧，將所得之載波信號與調變信號加以比較，即可輕易獲得開關所需之調變切換信號，而不需如以往需用到許多額外邏輯閘元件進行邏輯運算，以獲得開關所需之切換調變信號。此項技巧不僅改善了以往利用多載波調變技術於實作上之繁複性，同時使得電路運作更為可靠與穩定，並亦可以降低製作成本。
4. 本文所提出之新型控制策略，不僅可用以產生弦波輸出電流，並可使輸出負載電流追隨非弦波類參考信號，故可作為低頻功率放大器用。

1.4 本論文之內容概述

本論文以下各章節之內容可概述如下：在第二章首先提出一新型單相五階電流型直交流轉換器架構，並且以文獻[7]中之區間判斷技巧加以說明新型五階轉換器各等效電路之工作原理。接著敘述轉換器開關切換控制方式，且提出一簡易載波合成技巧，並藉由 Orcad 之 Pspice 商用模擬軟體分析此五階架構轉換器之特性。其次於第三章中進一步將所提出之新型單相五階轉換器架構延伸至七階型式，並說明其工作原理，同時將此新架構推衍至單相 $2n+1$ ($n \geq 4$) 階次，接著更將新型單相五階型架構延伸至三相架構。最後並運用 Orcad 之 Pspice 商用模擬軟體分別加以模擬驗證分析輸出電流階次為七階及九階情況下該電路之特性。在第四章中實際製作一硬體電路來驗證本論文所提新型單相五階電流型直交流轉換器之可行性。最後在第五章中作一總結，並對本論文不足之處或未來值得繼續研究之方向作一建議。