

工作
項目

三階中性點箝位轉換器分析

- (1) 利用模擬軟體 PSIM 進行損耗分析，協助選用元件。 (2) 調整功率級電路之電壓突波。 (3) 協助 DC/AC 系統開迴路測試。

內容
摘要

高電壓大功率之交流直流轉換器系統能源的轉換為一大關鍵，DC/AC 電能轉換器中的二階全橋轉換器在面對效率以及損失問題，需要依靠功率開關元件特性或是軟體控制器來補強其缺點，導致無法突破更進一步發展。本文提出使用三階 T 型中性點箝位轉換器(Three-Level T-Type Neutral Point Clamped Inverter)，說明其控制方式以及動作原理分析，並與二階轉換器進行比較，以模擬方式驗證其輸出端濾波電感上的漣波電流與元件上的損失能較低，最後將以實際 5kW 系統併網實測，確認其於不同輸出功率時的效率為何。

(A) 三階 T 型中性點箝位轉換器調制方式

控制流程方塊圖

電路架構圖

輸出端電壓

k _o	A 臂				B 臂			
	S1	S6	S5	S2	S3	S8	S7	S4
0V	0	1	1	0	0	1	1	0
1/2 V _{in}	1	0	1	0	0	1	1	0
V _{in}	1	0	1	0	0	1	0	1
-1/2 V _{in}	0	1	1	0	1	0	1	0
-V _{in}	0	1	0	1	1	0	1	0

開關元件時序圖

(B) 二階轉換器與三階轉換器比較

二階轉換器之損失

三階轉換器之損失

二階轉換器濾波電感電流

三階轉換器濾波電感電流

Time	2ms	4ms	6ms	8ms
二階轉換器 I _{ripple} (A)	2.286A	1.204A	2.501A	1.084A
三階轉換器 I _{ripple} (A)	0.846A	1.035A	1.396A	1.036A

濾波電感電流變化量

(C) 實際量測結果

實際輸出波形

滿載 5kW 效率 97.64%

1kW 效率最佳 98.80%

效率曲線圖

實習
成果