

成果發表展示會

功率級電路電壓突波測試

內容摘要

在實際的控制電路中，功率級開關(IGBT)在切換的過程中會產生電壓突波，可能會超過元件本身所能負荷的電壓，導致元件損壞甚至炸毀。本文最主要在說明功率級開關的電壓突波(Spike)測試及原理。為了模擬出實際的控制電路，我們將使用訊號產生器產生 Two Pulse 的觸發訊號，經由閘極驅動電路放大訊號，再將此訊號送至功率開關元件來控制其導通或截止。

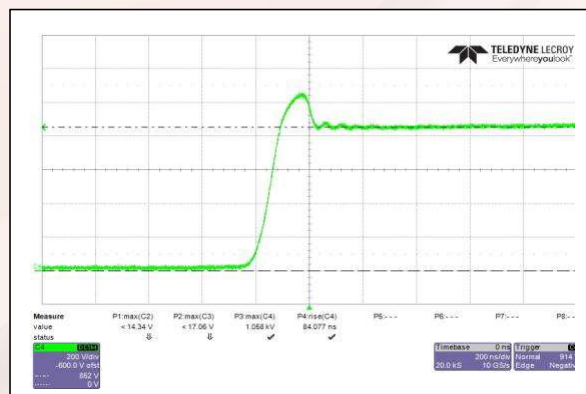
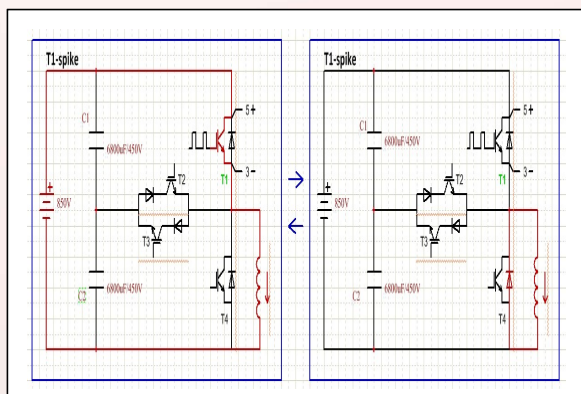
實習成果

Two pulse 測試原理

所謂的電壓突波，就是開關從原本的導通瞬間變成截止的時候，因線路上的線感還有開關上的雜散電容會瞬間產生一放電電壓，由於功率開關元件都是操作在高頻切換的情況下，因此若不注意此電壓突波，可能會傷到開關，甚至周邊的電路。在本文電壓突波測試中，根據電感公式 $V_L=L*(di_L/dt)$ ， L 為電感感值、 V_L 為電感電壓以及 i_L 電感電流，我們將 V_L 設為工作電壓， i_L 設為保護電流，計算出開關導通時間，透過 Two pulse 閘極驅動訊號，觀察開關元件之 C-E 極突波電壓(V_{CE})是否超越開關元件之額定值。

測試結果

本文測試上臂開關 T1 作為例子，測試線路如左圖所示，接著利用公式 $V_L=L*(di_L/dt)=177.8 \mu*(390/850)=81.58 \mu s$ ，表示輸出直流電壓 850V 時，電感電流爬升至 390A 的時間為 81.58 μs ，由於要輸入 two pulse，所以平均一個 pulse 為 40.79 μs ，設定好訊號產生器後將信號送至 T1 開關。測試結果如右圖所示 T1 之電壓突波為：1058V，從實驗結果可以得知此功率開關元件電壓突波未超過限制電壓 1080V。



科 系 電機系

姓 名 陳偉倫

輔導老師 林錫朝

實習單位 工業技術研究院

實習廠區 新竹中興院區

實習主管 謝啟儒