

High Frequency Resonant Wireless Charger

高頻諧振無線充電器

組別：A34

指導教授：吳財福 教授

組員姓名：楊哲瑀、簡耀廷

Abstract

使用無線充電技術的電子設備，大多是攜帶式或是各式載具，如：無人機等。因此，續航力對於評估此種設備是否實用，可說是極為重要的一項數據。對無人機來說，其電池續航力與本身之重量有密不可分關係，若能有效減少所需要搭載的充電電路之重量，巡航時間便能顯著增加。

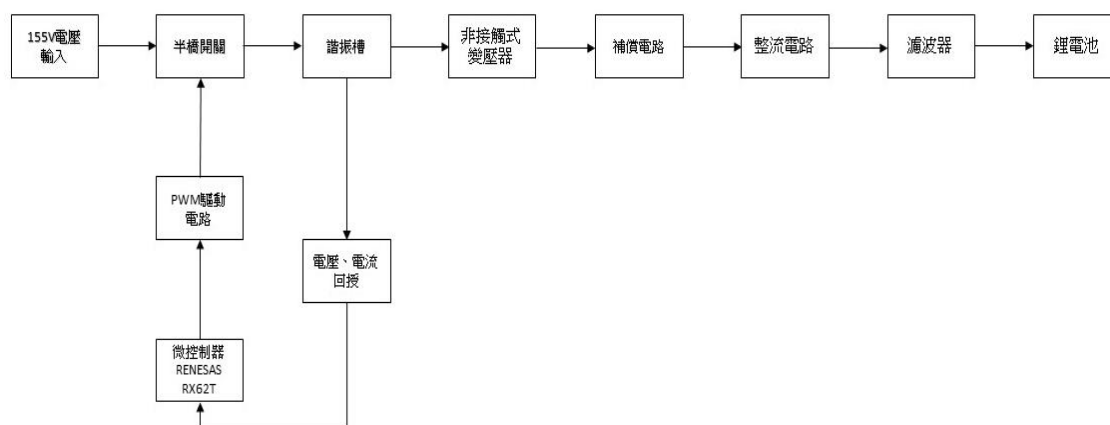
此專題的目標是設計無線充電器，藉由參與實際的電路焊接製作，達對電池進行定電流充電。

充電電路採用高頻諧振無線充電器電路，主要由半橋開關、諧振槽、非接觸式變壓器、整流電路、 π 型濾波器及電池負載組成。並以微控制器 RX62T 為控制核心，用以控制半橋開關的切換頻率，以及調控充電電流。

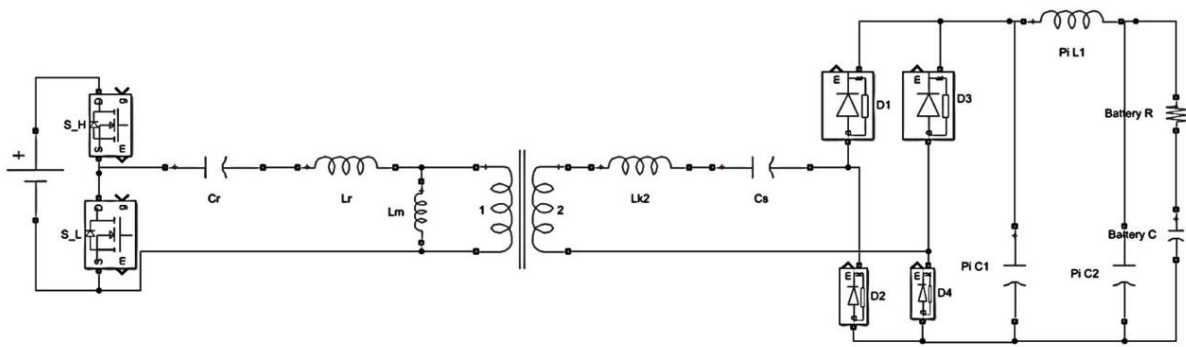
負載電池為一可充電式鋰離子電池，鋰離子電池的兼具尺寸小、重量輕及比能量高等特點，使用鋰離子電池時可使產品重量減輕，並延長電池壽命。另外，鋰離子電池也具有放電電壓穩定、工作溫度範圍寬、自放電率低、儲存壽命長、無記憶效應及無公害等優點。

另外，本專題將試圖於充電電路之一次側回授電壓、電流，用以判斷二次側之電池電壓，確認其充電之狀態，在接近充滿時轉換開關之頻率，降低充電電流以避免出現過充，來保護電池並延長其壽命，更進一步減少二次側所需之電路重量。

Introduction



高頻諧振無線充電器系統架構圖

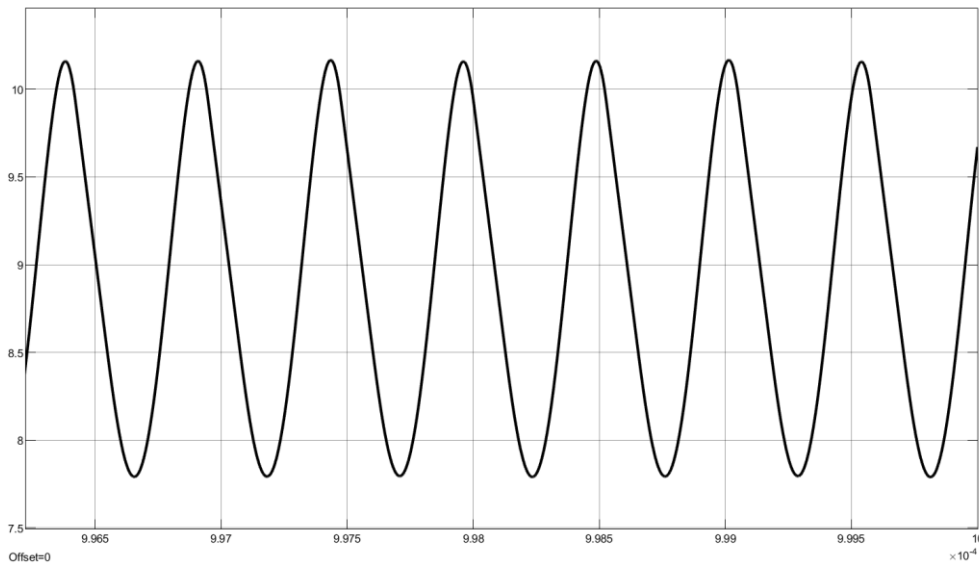


高頻諧振充電電路圖

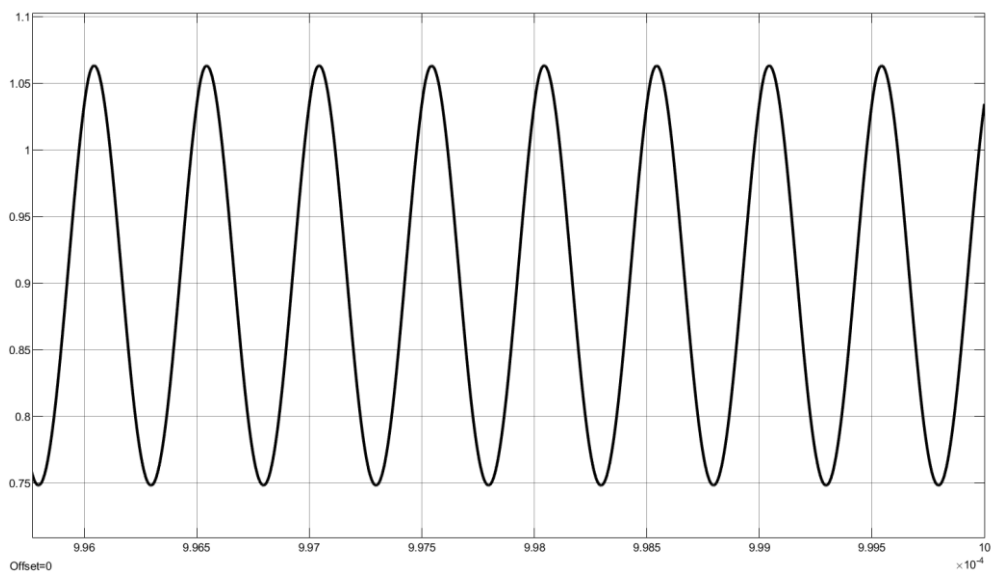
高頻諧振充電電路接上一 155V 直流電壓源，利用 RX62T 產生之 PWM 控制半橋開關之頻率，使直流電壓能產生出交流方波，進入諧振槽產生週期性弦波，經過變壓器將能量耦合至二次側。二次側則先利用一補償電容消除漏感所產生的影響，進入橋式整流器 $D_1 - D_4$ 將電流從交流電轉換為直流電，並利用一 π 型濾波器過濾電流中的交流分量，減少漣波的影響，最後對電池負載進行定電流充電。

其中，功率開關元件之切換頻率從 950kHz 至 1MHz，用以調控電池於低電壓時，高電流充電；電池於高電壓時，低電流充電。

利用 matlab 中的 simulink 來模擬其電路之動作是否符合我們的預期。



電池於低電壓時，高電流充電(9A)



電池於高電壓時，低電流充電(0.9A)

心得感想

在接觸此專題課程前，鮮少有電力電子領域相關課程，可說是第一次接觸此領域，發現在類比的世界中，雖然有許多的基本觀念及公式，但發生用一條公式便能解決問題，基本上不存在，很多時候電路的動作是非線性及不直觀的，只能抽絲剝繭，思考問題可能是發生在哪部分，細心的去調整電路中的各項元件參數，可謂是牽一髮動全身。

另外，我們也是第一次參與焊製 PCB 板，由於各種元件都非常小，又是電焊新手，因此花了非常多時間在製作與檢查 PCB 電路是否運作正常。