

dsPIC33 全數位 1.6kW 雙向雙電池系統饋線平衡器

自從 Karl Friedrich Benz 於 1886 年設計並製造了世界上第一輛能實際應用的內燃機發動的汽車，人類開始了汽油汽車的歷史。然而啟動汽車引擎需要啟動機，因此伴隨著電動啟動機的成熟發展，蓄電池也跟著普及起來，最終每家用汽車上都有著一顆看似不起眼卻無比重要的蓄電池。電池電壓也從一開始的 6V，於 50 年代左右幾經波折提升至 12V，並沿用至今。

緊接著汽車科技的發展與設備不斷的推陳出新，往往同時提高電能的消耗功率，令 12V 的電池系統漸顯疲態；加上車商為了節能減碳，紛紛朝向混合動力發展，將越來越多的傳統機械驅動模組改為馬達驅動方式。變動的幅度越大，效益越高，卻也加劇 12V 系統效益不彰的問題。

為了提高馬達的效能、縮小體積與重量，其中一個方法是提高電壓。但高壓卻有安全疑慮，50V 以下是人體可以承受的安全電壓，歐洲法規更規定超過 60V 電壓的系統，在導線和連接處就要採用特殊的絕緣措施，無形中增加成本與重量，所以 48V 電池系統便是兩者之間的平衡點。目前的車子便對耗電量重的驅動模組提供 48V 電壓，傳統弱點模組則維持採用 12V 電壓，因而車子內同時存在兩種電池電壓系統，如圖 (一) 所示。

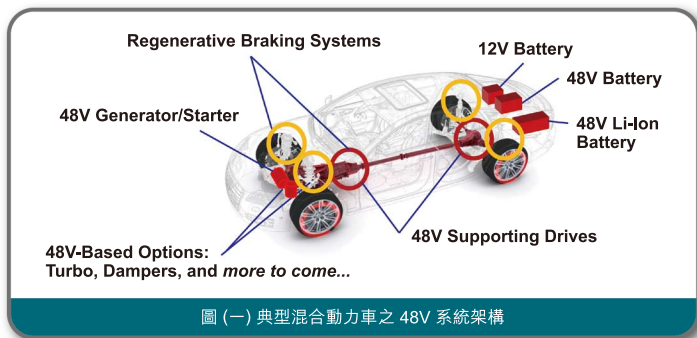


圖 (一) 典型混合動力車之 48V 系統架構

為符合市場需求，Microchip 提供了 1600W Bus Balancer 參考設計方案。如圖 (二) 所示，此設計方案可對雙電池系統互相進行充電，以確保 12V 系統用電無虞，安全系統得以保持工作狀態，並且不需額外的 12V 充電器。採用是模組化的設計，一個模組 400W，參考設計為四個模組並聯產生 1600W 功率。

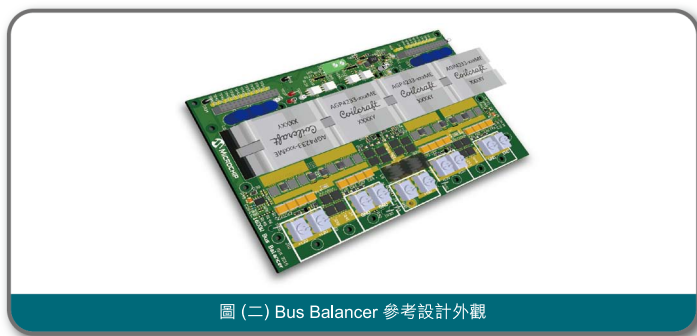


圖 (二) Bus Balancer 參考設計外觀

每個模組採用 Synchronous Buck 的架構，如圖 (三) 所示。Q1A 與 Q1B 為主開關，Q2A、Q2B、Q3A、Q3B 為雙向斷路保護開關。

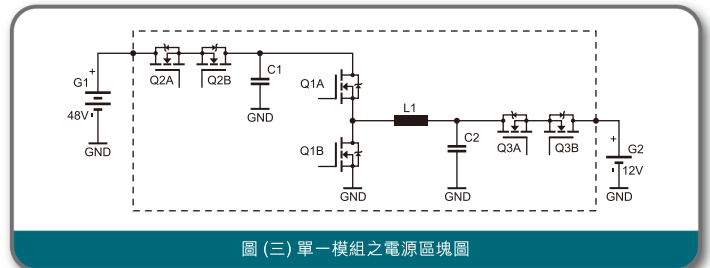


圖 (三) 單一模組之電源區塊圖

效率曲線圖如圖 (四)，Eta 曲線包含四個斷路保護開關，Eta_WS 曲線則為單純雙向轉換器的效率，最高效率約 97%。

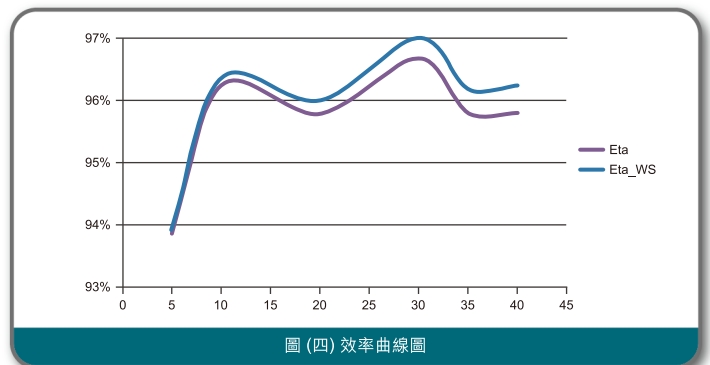


圖 (四) 效率曲線圖

基於 dsPIC33EP64GS506 之參考設計基本規格如下：

- Topology: Synchronous Buck
- Main Controller: dsPIC33EP64GS506
- 48V rail: 25Vdc - 55Vdc
- 12V rail: 10.5dc - 18dc
- Iout: 0A - 120A (adjustable)
- Efficiency: ~97% (@700W)
- Switching frequency: 87 kHz per phase (interleaved, input/output switching frequency 350 kHz)
- Reverse bias protection on both rails: Yes
- Input filter: Yes
- Redundancy: Yes (50%)

對 Bus Balancer 及 dsPIC 數位電源開發工具有興趣的讀者，請參考官方網站 <https://www.microchip.com/design-centers/automotive-solutions/automotive-applications/powertrain-ev-hev/dc-dc-converter>，亦歡迎與我們經驗豐富的設計團隊聯繫。



聯繫信息 > Microchip 台灣分公司
 電郵：rtc.taipei@microchip.com 技術支援專線：0800-717-718
 聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600