

# 脈波寬度調變器之合成

鄭榮智、郭永超

E-mail: 9607392@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

隨著製程技術的提升，製程可供應電壓值下降，理論上電功率消耗應是下降，但是製程的提升也造成單位面積下所能允許的電晶體數目大為上升，所以整體而言，電功率消耗的值是越來越大，所以目前絕大部分的裝置，尤其是可攜式裝置都朝向節能的方向發展，以期能提供更久的待機能力與運算功能。且系統電路中所含有的各式功能晶片通常有著不同供應電壓的需求，基於成本考量通常無法提供各自所需電壓，所以設計一個具有良好電壓管理的電源管理器，可將固定的供應電壓轉換為各晶片所需要的電壓為我們研究的目標。本論文所研究的脈波寬度調變控制系統，以TSMC 0.35um 2P4M Mixed-Signal製程為設計基礎進行設計，提出一個以模擬為觀點的合成方式去合成一個脈波寬度調變器，並在CIC國家晶片系統設計中心完成下線的動作。

關鍵詞：脈波寬度調變，電壓轉換，節能

## 目錄

|                       |     |                     |      |
|-----------------------|-----|---------------------|------|
| 目錄封面內頁 簽名頁 授權書.....   | iii | 中文摘要.....           | iv   |
| ABSTRACT.....         | v   | 誌謝.....             | vi   |
| 目錄.....               | vii | 圖目錄.....            | viii |
| 第一章 緒論.....           | 1   | 第一節 研究動機.....       | 1    |
| 第二節 研究背景.....         | 2   | 第三節 論文大綱.....       | 4    |
| 第二章 直流變直流轉換器.....     | 5   | 第一節 直流變直流轉換器簡介..... | 5    |
| 第二節 直流轉直流轉換器工作原理..... | 7   | 第三節 降壓型轉換器.....     | 7    |
| 第四節 升壓型轉換器.....       | 10  | 第三章 脈波寬度調變器.....    | 12   |
| 第一節 脈波寬度調變器簡介.....    | 12  | 第二節 誤差放大器.....      | 15   |
| 第二節 誤差放大器的合成.....     | 15  | 第三節 比較器.....        | 20   |
| 第三節 比較器的合成.....       | 32  | 第四節 振盪器.....        | 26   |
| 第四節 振盪器的合成.....       | 30  | 第四章 電路設計與合成.....    | 30   |
| 第一節 電路設計流程.....       | 30  | 第二節 放大器的合成.....     | 32   |
| 第二節 放大器的合成.....       | 32  | 第三節 比較器的合成.....     | 39   |
| 第三節 比較器的合成.....       | 39  | 第四節 振盪器的合成.....     | 41   |
| 第五章 實作與電路效能之測試.....   | 43  | 第一節 電路實作.....       | 43   |
| 第一節 電路實作.....         | 43  | 第二節 晶片實測.....       | 47   |
| 第二節 晶片實測.....         | 47  | 第六章 結論.....         | 49   |
| 第六章 結論.....           | 49  | 參考文獻.....           | 50   |

## 參考文獻

- [1] Stratakos, C. Sullivan, S. Sander, and R. Bridersen, "DC power supply design in portable system," Univ. California, Berkeley, Tech. Rep. ERL Memo. No.95/4, 1995.
- [2] Cheung Fai Lee, Mok, P.K.T. "A monolithic current-mode CMOS DC-DC converter with on-chip current-sensing technique" Solid-State Circuits, IEEE Journal of Volume 39, Issue 1, Jan. 2004 Page(s):3 - 14 [3] Patella, B.J.; Prodic, A.; Zirger, A.; Maksimovic, D. "High-frequency digital PWM controller IC for DC-DC converters" Power Electronics, IEEE Transactions on Volume 18, Issue 1, Jan. 2003 Page(s):438 - 446
- [4] Vorperian, V. "Simplified analysis of PWM converters using model of PWM switch. Continuous conduction mode" Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on Volume 26, Issue 3, May 1990 Page(s):490 - 496 [5] Vorperian, V. "Simplified analysis of PWM converters using model of PWM switch. II. Discontinuous conduction mode" Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on Volume 26, Issue 3, May 1990 Page(s):497 - 505 [6] Taherzadeh-Sani, M., Lotfi, R., Shoaei, O. "A pseudo-class-AB telescopic-cascode operational amplifier" Circuits and Systems, 2004. ISCAS '04. Proceedings of the 2004 International Symposium on Volume 1, 23-26 May 2004 Page (s) :I - 737-40 Vol.1 [7] B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits. Boston, MA: McGraw-Hill, 2001.
- [8] R. Gregorian, "Introduction To CMOS Op-Amp And Comparators." John Wiley and sons, New York, 1990.
- [9] Jie Yuan; Farhat, N. "A compensation-based optimization methodology for gain-boosted opamp" Circuits and Systems, 2004. ISCAS '04. Proceedings of the 2004 International Symposium on Volume 1, 23-26 May 2004 Page (s) :I - 669-72 Vol.1 [10] R. Gregorian, "Introduction To CMOS Op-Amp And Comparators." John Wiley and sons, New York, 1990.
- [11] N. Retdian, S. Takagi, N. Fujii, "Voltage controlled ring oscillator with wide tuning range and fast voltage swing" ASIC, 2002. Proceedings. 2002 IEEE Asia-Pacific Conference on 6-8 Aug. 2002 Page (s) :201 - 204.
- [12] L. Spruiell, "Optimization Error Surfaces," Meta-Software Journal, Volume 1, Number 4, December 1994.