

放電加工導弧時間控制器設計與實現

廖耀基、張義芳

E-mail: 9222164@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究將放電加工的導弧延遲時間()控制器以可程式閘陣列(Field Programmable Gate Array, FPGA) 設計並製作出來, 可加快波形判別速度及控制的運算速度。在外部以簡單的兩段電壓比較器比較後能以60MHz的外接頻率取樣並進行計數及運算而能獲得每一放電波形的導弧時間比, 同時根據最佳控制法設計比例控制器的控制係數。將此比例控制器建立在運動控制介面版內, 則此控制板在接收到導弧時間計數值後, 就能產生進給率給差值器, 之後控制電極位置使導弧時間達到設定值。根據實驗結果, 此導弧時間控制法, 比傳統的平均電壓控制法更能提高加工效率。

關鍵詞: 可程式閘陣列(FPGA); 放電加工; 放電間隙控制; 數位訊號處理器(DSP)

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 ix 表目錄 xii 第一章 前言 1 1.1緣起 1 1.2文獻回顧 2 1.3研究目標 4 第二章 放電原理與系統架構 5 2.1 放電原理 5 2.2 放電加工控制架構 6 第三章 偵測電路 9 3.1 數位邏輯實現探討 9 3.2 硬體線路與FPGA運算流程 16 3.2.1 DAC電路 18 3.2.2 FPGA程式計數的流程 20 3.2.3 VHDL程式架構與模擬結果說明 22 第四章 比例型 控制器設計 29 4.1 系統模型 29 4.2 穩定性分析 31 4.3 性能指標最佳化 34 4.4功能測試 40 第五章 控制系統驗證 47 第六章 結論 58 參考文獻 60 附錄A 62 附錄B 66

參考文獻

- [1] Rajurkar, K. P. and Wang, W. M., " A New Model Reference Adaptive Control of EDM, " Annals of the CIRP Vol.38/1, 1989, pp.183-186.
- [2] Wang, W. M. and Rajurkar, K. P., " Modeling and Adaptive Control of EDM Systems, " Journal of Manufacturing Systems Vol. 11, pp.334-345 No. 5, 1992.
- [3] 張義芳, " 放電加工機伺服進給控制的改進---輸入飽和值自調裝置, " 模具工業, pp.33-42, 82年三月。
- [4] 張義芳, " 放電加工機伺服進給控制器設計, " 第六屆全國自動化科技研討會, pp.909-915, 82年七月。
- [5] 張義芳, "The VSS Controller Design for Edm'ing Motion Control Systems," 中國機械工程學會第十一屆學術研討會, pp.95-104, 83年11月。
- [6] 鄭慶章(唐佩忠教授指導), " 以VLSI做放電控制器之研製, " 國立交通大學控制研究所碩士論文, 83年6月。
- [7] 張義芳, " 使用於數位訊號處理運動控制板的放電加工插值器研究, " 88年第十一屆全國自動化科技研討會, pp.1329-1336, 國科會計畫編號: NSC87-2212-E-212-003。
- [8] Chang, Yih-Fang, " The Monitoring and Control of Discharge Efficiency on EDM, " The 6th International Automation Conference in Taiwan, 2000, pp.361-366, NSC 88-2212-E-212-010.
- [9] 張義芳, 邱志浩, " 高速創成放電加工伺服控制研究, " 機械月刊, 第26卷第8期, 2000, pp.400-407.
- [10] Koren, Y, " Computer Control of Manufacturing Systems, " McGraw-Hill, Inc., 1983.
- [11] 夏如偉和鄭有序, 譯述 " 自動控制系統 ", 科技圖書 五版 80年6月。
- [12] 廖裕評和路瑞強, 編著 " 數位電路設計 ", 全華圖書 二版, 91年9月。
- [13] 趙清風, 編譯 " 控制工程 ", 全華科技 初版.89年。
- [14] Steven.C Chapra and Raymond P. Canale, " Numerical Methods For Engineers, " McGraw-Hill Book Company, 1988 [15] 張輝煌, 編譯 " 實用多變量分析 ", 建興出版社 2000年二月。