

智慧型放電波形偵測與放電加工控制研究

陳兆桐、張義芳

E-mail: 9501097@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究將嘗試以FPGA製作導弧時間偵測器，及波頻偵測器，使Td控制器能得到真實的Td值，波頻偵測器能得到有效的波頻能量，並將Td透過D/A轉換器傳給放電加工用運動控制板，且能在不正常放電時通知放電運動控制板進行加大放電間隙與強迫跳躍排渣。在外迴路中把Td值傳給運動控制板使控制板獲得Td值後，可以經由所設計的比例控制器進行進給率的調整，使Td能控制在設定值。另一方面，把波頻監測結果傳給運動控制板，並與Td控制進行同步工作。最後在不正常波數超過一定值時，自動提高放電間隙並進行跳躍排渣。然因Td偵測器與波頻偵測器為外加於運動控制板外之電路，其取樣速率必須很快，且可以用基本的邏輯觀念設計運算法則，所以本論文重點在Td偵測器及放電波頻偵測器的FPGA設計、FPGA-運動控制板溝通介面、運動控制板的控制程式設計與製作。最後再進行加工驗證，以確定加工速度的改進。

關鍵詞：可程式陣列(FPGA)，放電加工，放電間隙控制，波頻偵測

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	x
表目錄.....	xiv	第一章 前言 1.1 緣起.....	1	1.2 文獻回顧.....	3
1.3 研究目標.....	6	第二章 放電原理與系統架構 2.1 放電原理.....	7	2.2 放電加工過程.....	12
2.3 放電火花結構及基本轉換過程.....	14	2.4 放電加工控制架構.....	16	第三章 FPGA 數位邏輯設計 3.1 數位邏輯實現.....	19
3.2 FPGA 電路結構之簡介.....	22	第四章 Td偵測電路 4.1 Td偵測電路設計.....	26	4.2 Td偵測電路FPGA 程式計數的流程.....	28
4.3 Td偵測電路實際驗值.....	32	4.4 數位轉類比電路.....	35	4.5 Td偵測電路實際驗值.....	45
第五章 波頻偵測電路 5.1 波頻偵測電路設計背景.....	44	5.2 放電電流輻射頻譜分析.....	46	5.3 波頻偵測器設計.....	49
第六章 波頻偵測器和Td控制系統設計 6.1 系統設計.....	81	第七章 結論.....	89	參考文獻.....	90

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3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7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.
- [12] Steven.C Chapra and Raymond P. Canale, "Numerical Methods For Engineers," McGraw-Hill Book Company, 1988.
- [13] 張義芳, 李建青, "放電加工之高頻放電監視器之設計," 大葉大學自動化工程學系碩士論文, 2002.
- [14] 張義芳, 廖耀基, "放電加工導弧時間控制器設計與實現," 大葉大學自動化工程學系碩士論文, 2003.
- [15] Sedra and Smith, "Microelectronic Circuits" Holt, Rinehart And Winston, 1997.