

The Study of Control System for Parallel Hybrid Electric Golf Vehicle

李國寶、張舜長

E-mail: 9419918@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The main purpose of this study is the design of the hybrid golf vehicle control system, used the DC 36 V motor and a 150 c.c. water-cool internal combustion engine. The single chip is electronic control unit (ECU) is used to integrate hybrid power control system. The hybrid power system is divided into two models: model one is pure motor driving, another driving model combine motor with engine. The design of the electronic control system of electronic control unit (ECU) is divided into two parts: one part is controller such as master controller、exciting current controller、engine speed controller, another part is monitor, such as engine speed monitor and vehicle speed monitor. To verify the control strategies of the hybrid golf vehicle control system, the Fuzzy Logic Control is used to finish this simulation work. The implementation of the exciting current controller and engine speed controller are use P controller. The master controller and other controllers have many input signals, such as battery voltage、throttle valve position、engine speed. The output signals are stepper motor signal and exciting current signal. Finally, through the power integrate mechanism can integrate the motor power and engine power.

Keywords : Parallel Hybrid Electric System, Fuzzy Logic Control, P controller

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v	英文摘要.....	v
要.....	vii	誌謝.....	viii	目.....	viii
錄.....	ix	圖目錄.....	xiii	表目.....	xiii
錄.....	xviii	符號說明.....	xix	第一章緒.....	xix
論.....	1	1.1 前言.....	1	1.2 國內外有關本問題研究之文.....	1
獻回顧.....	2	1.2.1 控制策略與能量管理系統之探討相關研究.....	3	1.2.2 動力總成控制之探.....	3
討相關研究.....	4	1.2.3 建立系統模擬之探討相關研究.....	5	1.2.4 系統架構與元件之.....	5
探討相關研究.....	5	1.3 研究動機與目的.....	6	1.4 研究步.....	6
驟.....	7	1.5 論文架構.....	9	第二章混合動力系統架.....	9
構.....	11	2.1 混合動力串聯式系統與並聯式系統.....	11	2.2 串聯式與並聯式之.....	11
優缺點.....	12	2.3 並聯式混合動力實驗平台之規劃.....	15	2.4 混合動力系統各元.....	15
件介紹.....	17	2.4.1 電瓶組.....	17	2.4.2 電動馬.....	17
達.....	18	2.4.3 內燃機.....	20	2.4.4 交流發電.....	20
機.....	21	2.4.5 升壓器.....	22	2.4.6 動力整合機.....	22
構.....	23	2.4.7 磁粉式煞車組.....	24	第三章ECU 控制器設計與製.....	24
作.....	26	3.1 系統控制策略之規劃.....	26	3.1.1 制定車輛行駛模.....	26
式.....	27	3.1.2 控制策略之規劃.....	30	3.2 模糊控制系統之模.....	30
擬.....	35	3.2.1 模糊控制理論.....	35	3.2.2 建立模糊控制.....	35
器.....	38	3.3 P 型控制系統.....	48	3.3.1 P 型控制法.....	48
則.....	49	3.3.2 P 型控制器.....	49	3.4 ECU 軟體程式設.....	49
計.....	52	3.4.1 ECU 控制單元接收訊號種類.....	53	3.4.2 ECU 中斷時間之功.....	53
用.....	54	3.4.3 軟體執行發展程序.....	55	3.5 控制系統之設.....	55
計.....	56	3.5.1 主系統控制器.....	56	3.5.2 交流發電機激磁電流控制.....	56
器.....	59	3.5.3 內燃機轉速顯示器.....	64	3.5.4 內燃機轉速控制.....	64
器.....	66	3.5.5 車速顯示器.....	68	3.5.6 高低功率負荷電源分.....	68
配.....	68	第四章實驗結果與分析.....	70	4.1 並聯式混合電動高爾夫球車實.....	70
驗平台之架設.....	71	4.2 主系統控制器設計成果.....	72	4.3 交流發電機激磁電流控制.....	72
器設計成果.....	81	4.3.1 Fuzzy 模糊控制器結果.....	82	4.3.2 P 型控制器結.....	82
果.....	91	4.4 內燃機轉速顯示器設計成果.....	96	4.5 內燃機轉速控制器設計.....	96
成果.....	99	4.5.1 Fuzzy 模糊控制器結果.....	100	4.5.2 P 型控制器結.....	100

果.....	106	4.6 車速顯示器設計成果.....	107	4.7 並聯式混合動力高爾夫球車實車.....	111
論.....	112	5.2 建議事項與未來研究項目.....	113	參考文獻.....	115
錄A.....	119	附錄B.....	124		

REFERENCES

- [1] 鄭勝文, “電動車輛專輯”, 機械月刊, 民國88年8月, pp.354-405.
- [2] 呂振宇, “電動車輛發展概況介紹”, 車輛研測資訊, 民國88年, pp.25-29.
- [3] 尤如瑾, “我國電動機車產業發展現況與趨勢”, 機械工程雙月刊, 民國89年4月, pp.44-57.
- [4] 吳建宗, “國內電動車發展及燃料電池運用”, 機械工業雜誌, 民國89年11月, pp.163-172.
- [5] 電動車輛用電控系統技術研討會, 經濟部工業局主辦, 工研院機械工業研究所承辦, 民國88年10月.
- [6] E. Yamada and Y. Kawabata, “Development of Test System for Motor of Hybrid Electrical Vehicle,” JSAE Review, Vol. 18, pp.393-399, October, 1997.
- [7] P. Bowles, H. Peng and X. Zhang, “Energy Management in a Parallel Hybrid Electric Vehicle with a Continuously Variable Transmission,” IEEE American Control Conference, 2000. Proceedings of the 2000, Vol. 1, pp. 55-59, June, 2000.
- [8] M. Salman, N. J. Schouten and N. A. Kheir, “Control Strategies for Parallel Hybrid Vehicles,” IEEE American Control Conference, 2000. Proceedings of the 2000, Vol. 1, pp. 524-528, 2000.
- [9] 許宏偉, “並聯式混合動力機車之實作與控制”, 大葉大學碩士論文, 民國90年6月.
- [10] 陳皇佑, “無刷直流馬達高性能轉矩控制設計在動力系統之應用”, 國立成功大學碩士論文, 民國88年.
- [11] 林展聖, “並聯式混成動力機車傳動機構系統與其動態性能之研究”, 大葉大學碩士論文, 民國89年.
- [12] 孫冬野, “並聯式混合動力車輛動力轉換控制策略之研究”, 大陸重慶大學, 民國92年1月.
- [13] 張欣、李國岫、宋建鋒、王大興, “並聯式混合動力汽車多能源動力總成控制單元的研究與開發”, 大陸北方交通大學, 民國92年2月.
- [14] 陳加昌, “並聯式混合電動動力系統之研究”, 大葉大學碩士論文, 民國93年6月.
- [15] B. K. Powell, K. E. Bailey and S. R. Cikanek, “Dynamic Modeling and Control of Hybrid Electric Vehicle Powertrain System,” IEEE Control Systems Magazine, pp. 17-33, Oct, 1998.
- [16] K. L. Butler, M. Ehsani and P. Kamath, “A Matlab-Based Modeling and Simulation Package for Electric and Hybrid Electric Vehicle Design,” IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 48, No. 6, November, 1999.
- [17] S. Onoda, S. M. Lukic, A. Nasiri and A. Emadi, “A PSIM-based Modeling Tool for Conventional, Electric, and Hybrid Electric Vehicles Studies,” Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th, Vol. 3, pp. 1676-1689, Sep, 2002.
- [18] G.W. John, “DC, Induction, Reluctance and PM Motor for Electric Vehicles,” Power Engineering Journal, Vol. 1.8, pp.77-88, 1994.
- [19] 黃朝顯, “無刷直流馬達在電動機車應用之控制設計”, 國立成功大學碩士論文, 民國86年.
- [20] L. U. Gokdere, K. Benlyazid, E. Santi, C. W. Brice and R. A. Dougle, “Hybrid Electric Vehicle with Permanent Magnet Traction Motor: A Simulation Model,” pp. 502-504, May, International Conference IEMD 1999.
- [21] K. Hirose, T. Ueda, T. Takaoka and K. Yukio, “The High-Expansion-Ratio Gasoline Engine for the Hybrid Passenger Car,” JSAE Review, Vol. 20, pp. 13-21, January, 1999.
- [22] A. Nagasaka, M. Nada, H. Hamada, S. Hiramatsu and Y. Kikuchi, “Development of the Hybrid/Battery ECU for the Toyota Hybrid System,” SAE Paper 981122, 1998.
- [23] D. Hermance and S. Sasaki, “Hybrid Electric Vehicles Take to the Streets,” IEEE Spectrum November, Vol.35, pp.48-52, 1988.
- [24] 邱奕志, “機電整合”, 國立宜蘭大學生物機電學系, <http://agriauto.ame.ntu.edu.tw/agrijournal/no.12/12-05.PDF>
- [25] 孫宗瀛、楊英魁、鄭魁、香林、建德、蔣旭堂, “模糊控制理論與技術”, 全華科技圖書股份有限公司, 民國90年.
- [26] 陳天青、廖信德、戴任詔, “機電整合”, 高立圖書有限公司, 民國94年.
- [27] 董勝源, “單晶片 MCS-51 與 C 語言入門實習”, 宏友圖書開發股份有限公司, 民國92年7月.
- [28] 鄧明發、陳茂璋, “微電腦專題製作應用電路”, 知行文化事業股份有限公司, 民國87年5月.
- [29] 蔡朝洋, “電工實習(4)”, 全華科技圖書股份有限公司, 民國84年4月.
- [30] Kikuchi, et al., “Hybrid Electric Vehicle with Battery Management,” U. S. Patent, US5945808, 1999.
- [31] Nii, et al., “Generator Controller Used in Hybrid Electric Vehicle,” E.P. Patent, 0718950A2, 1996.
- [32] 施慶隆、李文猶, “機電整合與運動控制”, 高立圖書有限公司, 民國86年7月.
- [33] 蔡宗成、陳明周, “單晶片實習-步進馬達應用”, 元智大學機械工程研究計畫, 民國90年6月.
- [34] Kikuchi, et al., “Electric Generation Control System for Hybrid Vehicle,” E.P. Patent, 00698520A1, 1996.
- [35] 陳明熒, “單晶片 8051 實作入門”, 文魁資訊股份有限公司, 民國91年8月.

[36] 蔡.樟, “視窗51 模擬實務C 語言篇”, 知行文化事業股份有限公司, 民國89 年8 月。