

25kW 風力發電機之控制系統開發

鄭恩凱、洪振義

E-mail: 9511248@mail.dyu.edu.tw

摘要

台灣地區位於歐亞大陸與太平洋之間，拜此優良的地理位置所賜，使得一年四季中擁有著明顯的東北季風與西南季風，而且依據工研院能資所與中央大學大氣物理所共同研究完成的風能分布圖顯示，台灣地區風力資源相當豐富，主要分布在台灣海峽、西部沿海與澎湖離島等地區，年平均風速每秒可達5~6公尺以上，有此特性，於台灣地區發展風力發電機具有優良的天然環境。有鑒於良好的天然環境的存在，本論文將對風力發電機的控制系統進行開發。透過CAN (Controller Area Network) 作為本控制系統中樞神經的通訊網路，在應用微控制器8051為CAN中的節點控制器控制伺服馬達，以達到整體風力發電機控制系統。風力發電機主要由三個部份的控制所組成，分別為傾角控制、煞車控制、方向控制。控制傾角是為了使風力發電機在風能中擷取最大的能量，方向控制是為了使風力發電機轉動以迎向來風，至於煞車控制是在達到停機標準以停止風力發電機的功用。

關鍵詞：CAN匯流排,風力發電機,微控制器

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 xii 第一章 緒論 1.1 研究動機及目的 1.1.2 風能簡述 2.1.3 風力發電的應用及發展 4 1.3.1 風力發電機原理及效率 4 1.3.2 國外風力發電機發展 7 1.3.3 國內風力發電機發展 8 1.4 本文架構 10 第二章 CAN bus簡介 2.1 CAN起源及發展 11 2.2 CAN通訊協定 11 2.3 CAN訊息封包 15 2.3.1 標準資料格式 15 2.3.2 擴展資料格式 17 2.4 CAN時序 17 2.5 CAN的應用架構 18 2.6 CAN錯誤檢測 20 第三章 控制系統 3.1 系統架構 23 3.2 硬體設計及測試 24 3.2.1 8051微控制器版 24 3.2.2 伺服馬達介面板 27 3.3 系統CAN bus信號規劃 29 3.4 傾角控制 31 3.4.1 傾角機構 31 3.4.2 傾角控制流程 33 3.5 方向控制 35 3.5.1 方向機構 35 3.5.2 方向控制流程 36 3.6 煞車控制 37 3.6.1 方向機構 37 3.6.2 方向控制流程 39 第四章 結論 4.1 結論 40 4.2 未來展望 40 參考文獻 41 附錄 43 圖目錄 圖1.1 氣壓圖 3 圖1.2 現代風力發電機解剖圖 6 圖1.3 水平軸式風力發電機 6 圖1.4 垂直軸式風力發電機 7 圖1.5 澎湖中屯風力發電示範系統 8 圖1.6 雲林麥寮風力發電示範系統 9 圖1.7 竹北春風風力發電示範系統 9 圖2.1 OSI模型 12 圖2.2 CAN匯流排資料傳送狀態 15 圖2.3 標準資料格式 16 圖2.4 擴展資料格式 17 圖2.5 CAN of one nominal bit 17 圖2.6 CAN應用架構 20 圖3.1 風力發電機控制系統架構 24 圖3.2 Protel所設計之電路板 25 圖3.3 製作印刷電路板流程圖 25 圖3.4 測試電路板 26 圖3.5 風力發電機之印刷電路板 26 圖3.6 馬達控制電路示意圖 27 圖3.7 極限開關感應電路示意圖 28 圖3.8 風力發電機之伺服馬達驅動介面板 28 圖3.9 傾角控制機構 32 圖3.10 傾角控制機構爆炸視圖 32 圖3.11 傾角控制流程圖 33 圖3.12 25Kw風力發電機Pitch Control 34 圖3.13 方向控制機構 36 圖3.14 方向控制機構爆炸圖 37 圖3.15 方向控制流程圖 37 圖3.16 煞車控制機構 38 圖3.17 煞車控制機構爆炸圖 38 圖3.18 煞車控制流程圖 39 表目錄 表1.1 蒲福風級表 2 表1.2 風能優缺點 4 表1.3 風力發電機種類比較 7 表1.4 我國之風力發電示範系統 10 表2.1 OSI內容 13 表3.1 風力發電機訊號 29 表3.2 風力發電機訊號排序 31

參考文獻

- 參考文獻 [1] 經濟部能源委員會風力示範推廣計劃網站, " <http://wind.erl.itri.org.tw/wind.html>, " 2006.
- [2] 呂威賢, " 科學發展383期, " 行政院國家科學委員會, 2004.
- [3] 大葉大學機械系, " 25kW小型風力發電機結案報告, " 行政院原子能委員會, 2006.
- [4] 新高能源科技股份有限公司, " <http://www.hi-energy.con.tw.html>, " 2006.
- [5] 陳文樹, " 風力發電的應用與發展, " .
- [6] 蔡信行, " 替代燃料與再生能源, " 行政院國家科學委員會, 2003.
- [7] 秀朗國小能源教育網, " http://www.hles.tpc.edu.tw/energy/_html/energy_treehouse.htm#intro, " .
- [8] <http://big5.china.com.cn/chinese/zhuanti/xxsb/602457.htm>.
- [9] 顏豪緯, " CAN匯流排即時訊息排程與頻寬分配, " 大葉大學, 碩士論文, 2005.
- [10] 孫成啟, " CAN BUS 網路之鋼板熱軋溫度監控系統, " 元智大學, 碩士論文.
- [11] 林純民, 林世昌, " 微電腦控制-mcs-51工業電子.感測器應用, " 全華科技圖書股份有限公司, 1994.
- [12] 楊明豐, " 8051單晶片C語言設計實務, " 碁峰資訊股份有限公司, 2004.
- [13] 馬忠梅, 籍順心, 張凱, 馬岩, " 8051單晶片C語言程式設計-使用Keil Cx51, " 全華科技圖書股份有限公司, 2005.

[14] 賴麒文, “C與8051單晶片韌體設計-使用Keil C,” 大葉大學碩士論文, 2003.