

# 以單晶片微處理器為基礎之日光燈自我檢測

李炳輝、李春穎

E-mail: 9419885@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

日光燈與現代人生活息息相關，對於日光燈的技術，許多大廠也投入了大量的人力、物力、金錢進行研究，使日光燈的啟動時間、亮度、穩定度顯著的提昇。但對於日光燈故障時，所產生的閃爍問題，這些廠商並沒有設計出相關的控制電路，且目前國內外尚未看到這方面的產品及專利。因此，本研究旨在開發一控制日光燈的電路模組，以控制一組四個日光燈管的電路；當日光燈故障閃爍時，能對單一燈管斷電，而不影響其它燈管的照明效能。本研究以AT89C2051單晶片為基礎，設計一控制模組，利用量測檢測電壓的方式，進行燈管迴路控制；當日光燈故障閃爍時，產生不穩定電壓訊號，將訊號透過降壓整流轉換，傳送給單晶片模組檢測分析，若不良訊號內容達到程式內所設定之次數時，即輸出斷電訊號，達成即時斷電的效果。

關鍵詞：日光燈，低壓水銀螢光燈，單晶片微處理器，AT89C2051

## 目錄

第一章 緒論	1.1 研究背景與動機	01	1.2 研究目的與方法	04	1.3 研究步驟及流程	06	
	1.4 研究範圍與限制	08	1.5 名詞解釋	11	第二章 文獻探討	2.1 日光燈的發光原理	14
					2.1.1 人類眼睛的可見光	14	
					2.1.2 色光三原色	15	
					2.1.3 日光燈的發光	16	
					2.2 日光燈控制調節系統	19	
					2.2.1 穩壓器	19	
					2.2.1.1 電子穩壓器和傳統穩壓器比較	21	
					2.2.1.2 電子式穩壓器之優點	21	
					2.2.1.3 電子式穩壓器之使用安全性	21	
					2.2.2 啟動器	22	
					2.3 國內關於日光燈控制之專利及研究	23	
					2.4 各類型人工光源介紹	29	
					2.4.1 白熾燈	29	
					2.4.2 鹵素燈	29	
					2.4.3 高壓水銀燈	30	
					2.4.4 複金屬燈	30	
					2.4.5 高強度鈉燈	31	
					2.4.6 低強度鈉燈	31	
					2.4.7 氙燈	31	
					2.4.8 氙燈	32	
					2.4.9 無電極放電燈	32	
					2.4.10 省電燈泡	32	
					2.5 不同空間場所之照度標準	33	
					2.6 單晶片微電腦介紹	35	
					2.6.1 單晶片的基本結構	35	
					2.6.2 單晶片微電腦的發展	36	
					2.6.3 單晶片微處理器的優缺點	37	
					2.6.4 單晶片的程式語言與燒錄	39	
					2.7 AT89C2051單晶片微電腦的功能與介紹	41	
					第三章 研究方法與實驗架構	3.1 研究架構	45
					3.2 日光燈電壓量測實驗設備與架構	49	
					3.2.1 日光燈電壓量測實驗設備	49	
					3.2.2 日光燈電壓量測實驗架構	50	
					3.2.3 日光燈電壓量測示波圖	52	
					3.3 單晶片模組介紹	61	
					3.4 電路圖介紹	64	
					3.4.1 降壓整流電路圖說明	65	
					3.4.2 比較器電路圖說明	67	
					3.4.3 IN點輸入電壓電路圖說明	69	
					3.4.4 繼電器及二極體電路圖說明	72	
					3.4.5 AT89C2051單晶片電路圖介紹	73	
					3.5 資料分析	74	
					第四章 程式設計與實驗結果	4.1 程式設計	77
					4.2 實驗結果	82	
					4.2.1 模組中日光燈管皆正常	82	
					4.2.2 模組中日光燈管有故障	83	
					4.3 討論	86	
					4.3.1 啟動器故障時控制狀態	86	
					4.3.2 不良訊號設定為60次	87	
					4.3.3 正常電壓區間	88	
					第五章 結論與建議	5.1 結論	90
					5.2 建議與未來研究方向	91	
					參考文獻	92	
					附錄一	95	
					附錄二	96	
					附錄三	97	
					附錄四	98	

## 參考文獻

- [1] IEC Lighting Handbook , Reference and Application , Illuminating Engineering Society of North America , 1993.
- [2] American Nation Standards for Fluorescent Lamp-Rapid-Start Types-Dimensional and Electrical Characteristics , American National Standards Institute , Inc.
- [3] E. E. Hammer , "Fluorescent Lamp Starting Voltage Relationships at 60Hz and High Frequency , "Journal Engineering Society , pp. 36-46, Oct.1983.
- [4] 謝澄漢 教授 , <http://163.26.190.5/teacherwebs> [5] 宓哲民、陳明堂 , 「不同類型燈管與安定器組合對日光燈特效應之探討」 , 節約能源論文 [6] 能源報導 , 2004年04月號 [7] 台灣日光燈股份有限公司 , <http://www.tfc.com.tw> [8] 國立台灣師範大學物理系黃福坤 , <http://www.phy.ntnu.edu.tw> [9] 吳財福、余德鴻、劉原全「單級功因電子定器」 , 全華書局 , 民86 [10] 洪金泉 , 「串聯諧振並聯負載調

光安定器之分析與設計」，碩士論文，中正大學，民85 [11] 台灣電力公司，<http://www.taipower.com.tw> [12] 逢甲大學物理系，<http://www.fcu.edu.tw> [13] 吳財福、吳永駿、余德鴻，「調光電子安定器」，全華書局，民87 - 92 - [14] 和照股份有限公司，<http://www.holjact.com> [15] 永暉科技公司，<http://www.astertek.com.tw> [16] 林忠義，日光燈閃爍之控制電路，中華民國國家專利350626號 [17] 李金澤，電子式日光燈安定器之功率因數改善電路（一），中華民國國家專利350626號 [18] 李金澤，電子式日光燈安定器之功率因數改善電路（二），中華民國國家專利219706號 [19] 李金澤，電子式日光燈安定器之功率因數改善電路（三），中華民國國家專利353586號 [20] 林惟村，日光燈之點滅控制器，中華民國國家專利338600號 [21] 鄭榮豐，日光燈突波導電燈具之控制電路，中華民國國家專利293574號 [22] 周榮波，日光燈啟動器之改良結構，中華民國國家專利523238號 [23] 盧昭正，日光燈電子啟動器，中華民國國家專利215985號 [24] 盧昭正，電子式安定器裝置，中華民國國家專利470285號 [25] 謝煜弘，日光燈調光控制器，中華民國國家專利334667號 [26] 盧昭正，新日光燈裝置，中華民國國家專利342573號 [27] 蔡朝洋，「單晶片微電腦8051/8951原理與應用」，全華，pp.1-4?1-5，民92 [28] 李明諒、郭錫勳、劉冠佑共著，「MCS-51單晶片原理與應用」，文京，pp.4?6，民89 [29] 李鴻鵬，「MCS-51單晶片原理與應用」，全華，pp.1-3?1-4 - 93 - [30] 林伸茂，「8051單晶片徹底研究 經驗篇」，旗標，pp.6-3?6-10 [31] 李鴻鵬，「MCS-51單晶片原理與應用」，全華，pp.6-2?6-22 [32] [www.atmel.com](http://www.atmel.com) [33] 林伸茂，「8051單晶片徹底研究 經驗篇」，旗標，pp.6-3?6-10 [34] <http://www.national.com>