

The Self-diagnosis of Fluorescent Lamp Based on Single Chip Microprocessor

李炳輝、李春穎

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

ABSTRACT

The fluorescent lamp is closely bound up with modern life. Over years, many major companies have invested a large amount of manpower, material resources and money in technologies to improve the performance of fluorescent lamp; as a result, the start-up time, luminance and stability of fluorescent lamp have improved significantly. However, when it comes to the glimmering problems caused by dysfunctional fluorescent lamps, neither any manufacturers have designed a relevant controlling circuit, nor there is any related product or patents, in Taiwan or where else. Therefore, this research aims at developing an electronic circuit module which can control a fluorescent lamp set with four lamp tubes. When glimmering happens, the electronic circuit module will cut off the power for the particular lamp circuit, while keeping the other lamps function normally. This research is based on using AT89C2051 microchip to design and control the lamp set. The measured voltage in the control circuit is utilized as the basis for the determination of the malfunction of the lamp set. When glimmering happens, it induces unstable voltage signal. The voltage signal is converted into lower voltage, rectified and fed into the microchip for the following analysis. When the accumulated count of the dysfunctional signal reaches the predetermined number in the program, the microchip sends the command to cut off the power immediately.

Keywords : Fluorescent Lamp, Low Pressure Mercury Fluorescent Lamp, Single Chip Microprocessor, AT89C2051

Table of Contents

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 氬燈	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	96	附錄四	97	附錄五	98			

REFERENCES

- [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] 永晔科技公司 , <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 [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>