

การควบคุมความสว่างแบบไร้สายที่มีความคล่องตัวสำหรับผู้ใช้งานหลายคน

นางสาววันจันทร์ จรัสสัญญากุล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-03-0444-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WIRELESS FLEXIBLE ILLUMINATION CONTROL FOR MULTI-USERS

Miss Wanjan Jarussanyakul

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Electrical Engineering**

Department of Electrical Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-03-0444-3

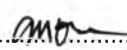
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การควบคุมความสว่างแบบไร้สายที่มีความคล่องตัวสำหรับผู้ใช้หลายคน
โดย นางสาววันจันทร์ จรัสสัญญากุล
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา กุลวิทิต

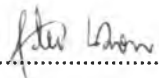
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.สมบุรณ์ แสงวงศ์วานิชย์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา กุลวิทิต)


..... กรรมการ
(อาจารย์สุวิทย์ นาคพิระบุต)

วันจันทร์ จรัสสัญญากุล : การควบคุมความสว่างแบบไร้สายที่มีความคล่องตัวสำหรับผู้
หลายคน.(WIRELESS FLEXIBLE ILLUMINATION CONTROL FOR MULTI-USERS)
อ. ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ยุทธนา กุลวิฑิต, 60 หน้า. ISBN 974-03-0444-3

วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอแนวคิดใหม่ในการควบคุมระบบแสงสว่างแบบกระจาย ระบบนี้จะ
ง่ายต่อการติดตั้งและให้ผู้ใช้สามารถควบคุมแสงสว่างในพื้นที่ของตนเองได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม
ความขัดแย้งอาจเกิดขึ้นระหว่างผู้ใช้ที่อยู่ใกล้เคียงกัน แต่ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยอาศัยหลักการ
ประนีประนอมความต้องการของผู้ใช้ โดยแสงที่ปล่อยออกมาจากหลอดฟลูออเรสเซนต์แต่ละ
หลอดจะถูกมอดูเลตด้วยข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการหาอัตราส่วนของระยะห่างจากหลอดของ
ผู้ใช้แต่ละคน ข้อมูลเหล่านี้จะใช้ประกอบการควบคุมเพื่อการประนีประนอมความต้องการของผู้
ใช้

ภาควิชา.....วิศวกรรมไฟฟ้า.....ลายมือชื่อนิสิต.....*อินจันทร์ จรัสสัญญากุล*.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมไฟฟ้า.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*ดร.ดร.*.....
ปีการศึกษา.....2544.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4070558521 : MAJOR POWER ELECTRONICS

KEYWORD: DISTRIBUTED CONTROL/COMPROMISE/ MULTI-USERS

WANJAN JARUSSUNYAKUL: WIRELESS FLEXIBLE ILLUMINATION CONTROL
FOR MULTI-USERS. THESIS ADVISOR : YOUTHANA KULVITIT.Ph.D.
60 pp. ISBN 974-03-0444-3.

This thesis proposes an innovative illumination control method for a distributed lighting control system. The system will be easy to install and allow users to directly control light intensity on his own working area. However, conflict may occur between adjacent users, but this problem could be solved by compromising the users' demands. The emitted light of each fluorescent lamp will be modulated with an appropriate information, so that the ratio of the users' distances can be determined. These informations will be used to compromise the users' demands

Department... ELECTRICAL ENGINEERING ... Student's signature... *wanjan jarussunyakul*
Field of study... ELECTRICAL ENGINEERING ... Advisor's signature... *youthana kulvitit*
Academic year... 2001 ... Co-advisor's signature.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือทั้งด้านความรู้ แนวคิด แนวทางการแก้ปัญหาตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย ดังรายนามต่อไปนี้ รศ.ดร.ยุทธนา กุลวิฑิต (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์), อ.ไชยะ แซ่มซ้อย (อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), ผศ.ดร.เดวิด บรรเจิดพงศ์ชัย (อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), อ.ดร.รัชทิน จันท์เจริญ (อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), นายสาคร ชีรชัยสกุล และ นายสุรพงศ์ สุวรรณถวิน

รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สพช.) และสำนักงานกองทุนวิจัยแห่งชาติ (สกร.) กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมและกองทุนวิจัยจากมารดาที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาญาติพี่น้องของข้าพเจ้า ผู้ซึ่งให้โอกาสทางการศึกษาและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอ

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๙
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๑
กิตติกรรมประกาศ	๓
สารบัญเรื่อง	๗
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	๘
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
2. โครงสร้างและการทำงานของระบบ.....	4
3. หน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์.....	20
4. ผลการทดสอบ.....	38
5.บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	58
รายการอ้างอิง	59
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	60

สารบัญภาพ

รูปที่

หน้า

2.1	โครงสร้างของระบบชุดควบคุมที่โหลด 2 โหลด และตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด.....	4
2.2	ไดอะแกรมการทำงานชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด และตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด.....	8
2.3	การทำงานชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด และตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด.....	9
2.4	การทำงานชุดควบคุมที่โหลด หลาย โหลด และตัวควบคุมที่ผู้ใช้ หลาย ชุด.....	9
2.5	แผนภาพแสดงการหาขั้นต่ำสุด.....	11
2.6	การสื่อสารระหว่างซีพียูหลายตัว.....	15
2.7	แสดงการคำนวณ CRC.....	16
2.8	ไดอะแกรมการทำงานชุดควบคุมที่โหลด 2 โหลด และตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด.....	21
3.1	บล็อกไดอะแกรมการทำงานของอุปกรณ์ชุดควบคุมที่ผู้ใช้.....	22
3.2	บล็อกไดอะแกรมการทำงานของอุปกรณ์ชุดควบคุมที่โหลด.....	21
3.3	แสดงไดอะแกรมการทำงานของอุปกรณ์ชุดควบคุมที่โหลดและชุดควบคุมที่ผู้ใช้.....	24
3.4	ลักษณะการต่อโหลดฟลูออเรสเซนต์เข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันโดยมีตัวเหนี่ยวนำ.....	25
3.5	ไดอะแกรมแสดงการปรับขนาดของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับของแหล่งจ่ายแรงดัน.....	28
3.6	ไดอะแกรมของการควบคุมความถี่ของอินเวอร์เตอร์.....	28
3.7	ไดอะแกรมของการปรับค่าความเหนี่ยวนำ (L) ของตัวเหนี่ยวนำที่ใช้.....	28
3.8	วงจรรองความถี่ผ่านแถบและการตอบสนองความถี่.....	32
3.9	วงจรตรวจจับค่ายอด.....	34
4.1	แสดงระบบการควบคุมชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลดและชุดควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด.....	39
4.2	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลดตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด ไม่มีแสงรบกวนจากภายนอก.....	40
4.3	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลดตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด มีแสงรบกวนจากภายนอก.....	41
4.4	บล็อกไดอะแกรมระบบชุดควบคุมที่โหลด 2 โหลดตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด.....	41
4.5	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 2 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด.....	42
4.6	บล็อกไดอะแกรมระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด.....	43
4.7	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด แบบขัดแย้งกัน.....	44
4.8	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด แบบไม่ขัดแย้งกัน.....	44
4.9	บล็อกไดอะแกรมชุดควบคุมที่โหลด 2 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด.....	45

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่

หน้า

4.10	ระบบชุดควบคุมที่โหลด 1 โหลด ตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 2 ชุด แบบไม่ขัดแย้งกัน.....	47
4.11	การมอดูเลตที่ทำให้เอนเวโลปกระแสผ่านโหลดเปลี่ยน.....	52
4.12	การมอดูเลตที่ทำให้ความถี่กระแสผ่านโหลดเปลี่ยน.....	52
4.13	สัญญาณส่วนต่างๆของวงจรชุดควบคุมที่ผู้ใช้.....	53
4.14	แสดงการรับส่งข้อมูล 8 บิตและ 9 บิต.....	54
4.15	การเปลี่ยนระดับแสงแบบลดลงและเพิ่มทีละขั้นบันได โดยเปรียบเทียบขนาดของแสง ที่รับได้จากการมอดูเลต กับปริมาณแสงป้อนกลับที่ได้รับ.....	55
4.16	ระบบควบคุมเมื่อมีการป้อนกลับของแสงของตัวควบคุมที่ผู้ใช้ 1 ชุด กับชุดควบคุม โหลด 1 ชุด ที่สามารถได้ใน 1 รอบการทำงาน โดยแสดงการเปรียบเทียบแสง ป้อนกลับที่ได้รับกับขนาดแสงที่มีการมอดูเลตแล้วตัวเซนเซอร์รับขนาดได้.....	56
4.17	แสดงระบบควบคุมที่ได้รับแสงป้อนกลับ เทียบกับปริมาณการเปลี่ยนแปลงกระแสควบคุม..	56
4.18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสควบคุมกับปริมาณแสงที่ได้รับ.....	57
4.19	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงที่ได้รับกับระยะทางที่ต่างๆ กัน.....	57