

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

จากการออกแบบและสร้างเครื่องประจุแบตเตอรี่ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งการทำงานออกเป็น 3 โหมด คือ

- 1 โหมดแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงคงที่ (Voltage Source)
- 2 โหมดแหล่งจ่ายกระแสตรงคงที่ (Current Source)
- 3 โหมดเครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger)

ซึ่งผลการทดลองทั้งสามโหมดเป็นดังนี้

1 โหมดแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงคงที่ สามารถเลือกค่าแรงดันที่ต้องการได้ตั้งแต่ 00.0 V- 24.0 V โดยป้อนค่าทางคีย์แป้นและแสดงผลบนจอแสดงผลแบบผลึกเหลว (LCD 20×2) ขณะที่จ่ายโหลด ($I_{out} = 0.01 - 1.50 \text{ A}$) จะได้แรงดันที่ขั้วเอาต์พุตคงที่ตามค่าแรงดันที่ต้องการโดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.20 \text{ V}$ และถ้ามีการจ่ายโหลดเกินตั้งแต่ 1.60 A เป็นต้นไปหรือมีการลัดวงจรที่ขั้วเอาต์พุต ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีการป้องกันโดยทำให้แรงดันที่ขั้วเอาต์พุตเป็นศูนย์และมีเสียงเตือน เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่ามีการใช้โหลด เกินหรือเกิดการลัดวงจร

2 โหมดแหล่งจ่ายกระแสตรงคงที่ สามารถเลือกค่ากระแสที่ต้องการได้ตั้งแต่ 0.00 - 1.50 A โดยป้อนค่าทางคีย์แป้นและแสดงผลบนจอแสดงผลแบบผลึกเหลว (LCD) ขณะที่มีการจ่ายโหลด ($I_{out} = 0.01 - 1.50 \text{ A}$) จะได้ค่ากระแสเอาต์พุตคงที่ตามกระแสที่ต้องการ โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.02 \text{ A}$ ถ้ามีการจ่ายโหลดเกินตั้งแต่ 1.60 A เป็นต้นไป หรือมีการลัดวงจรที่ขั้วเอาต์พุต ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีระบบป้องกันเช่นเดียวกันกับโหมดแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงคงที่

3 โหมดเครื่องประจุแบตเตอรี่ สามารถเลือกค่าอัตราการประจุได้ตั้งแต่ 0.00 – 1.50 A-hr และเลือกความเร็วในการประจุได้ 3 ระดับคือ [1] Slow ใช้เวลาในการประจุ 5 ชั่วโมง [2] Medium ใช้เวลาในการประจุ 2 ชั่วโมง 30 นาทีและ [3] Fast ใช้เวลาในการประจุ 1 ชั่วโมง โดยป้อนค่าทางคีย์แป้นและแสดงผลบนจอแสดงผลแบบผลึกเหลว (LCD) ในการประจุแบตเตอรี่จะทำงานในลักษณะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ ทำให้อัตราการประจุคงที่ ซึ่งจะดีกว่าเครื่องประจุทั่วไปที่อัตราการประจุไม่คงที่ และไม่มีระบบป้องกันการประจุย้อนกลับจากแบตเตอรี่เข้าสู่เครื่องประจุ และเครื่องประจุแบตเตอรี่ที่สร้างขึ้นมานี้มีระบบป้องกันการจ่ายโหลดเกินตั้งแต่ 1.60 A เป็นต้นไปด้วย

จากคุณสมบัติทั้ง 3 โหมด พบว่ามีคุณภาพสูง มีความสะดวกในการใช้งาน มีความประหยัดและมีโหมดให้เลือกใช้งานที่หลากหลายในเครื่องเดียวกัน จึงสรุปได้ว่าเครื่องประจุแบตเตอรี่ควบคุมโดย

ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นนี้ เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเป็นเครื่องต้นแบบในการผลิตเครื่องประจุแบตเตอรี่ เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

1. ในโหมดแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงคงที่ เมื่อมีการจ่ายโหลดจะทำให้แรงดันเอาต์พุตผิดพลาดไม่เกิน ± 0.2 V สาเหตุเพราะแรงดันที่ป้อนให้กับทรานซิสเตอร์ (2N3055) ขณะที่จ่ายโหลดมากเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีการกระเพื่อม (Ripple) ทำให้เกิดการแกว่ง (Swing) ที่แรงดันเอาต์พุต และคุณสมบัติของตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล (ADC0804) มีความผิดพลาดที่บิตต่ำสุด (LSB) จึงทำให้เกิดความผิดพลาด ± 0.1 V สำหรับแนวทางแก้ไขคือใช้วงจรรักษาระดับแรงดันที่ป้อนให้กับทรานซิสเตอร์ (2N3055) มีค่าคงที่และแหล่งจ่ายกระแสสูงสุดถึง 3 A

2. ในโหมดแหล่งจ่ายกระแสตรงคงที่ กระแสเอาต์พุตจะผิดพลาดไม่เกิน ± 0.02 A ซึ่งเป็นสาเหตุเดียวกับโหมดแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงคงที่ และมีการเปลี่ยนค่าความต้านทานตามอุณหภูมิของ $R\ 1\ \Omega\ 10\ W$ ซึ่งเป็นตัวเซ็นเซอร์ (Sensor) กระแส สำหรับแนวทางแก้ไขคือเลือกใช้ค่าความต้านทาน $R\ 1\ \Omega\ 25\ W$ แทนเพื่อให้เกิดความร้อนที่สะสมในตัวต้านทานน้อยที่สุดแล้วค่าตัวต้านทานก็จะเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

5.3 แนวทางการแก้ไขและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบคุณลักษณะของเครื่องประจุแบตเตอรี่ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ใช้ตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัลขนาด 12 บิต เพื่อเพิ่มความละเอียดของแรงดันที่ต้องการได้ถึง 00.00 – 40.95 V ซึ่งมีค่าความผิดพลาดเป็น ± 0.01 V และเพิ่มความละเอียดของกระแสไฟฟ้าได้ถึง 0.000 – 4.095 A ซึ่งมีค่าความผิดพลาดเป็น ± 0.001 A

2. เพิ่มขนาดของหม้อแปลงให้จ่ายกระแสได้ถึง 5 A และเพิ่มจำนวนทรานซิสเตอร์ ให้มากขึ้นเพื่อจ่ายกระแสได้สูงขึ้นถึง 5 A

3. ใช้วงจรรักษาระดับแรงดันที่ป้อนให้กับทรานซิสเตอร์ (2N3055)

4. ใช้ $R\ 5\ \Omega\ 5\ W$ จำนวน 5 ตัวขนานกันเพื่อแทนค่า $R\ 1\ \Omega\ 10\ W$

หมายเหตุ หัวข้อที่ 1 - 4 จะทำให้คุณภาพสูงขึ้นแต่ราคาจะสูงขึ้นตามไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] พจนานฎ สุวรรณมณี เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์เบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์สส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น) 2545.
- [2] วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุลและชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ บริษัทอินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนท์ จำกัด 2545.
- [3].ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม 2546.
- [4] Bradri Ram, **Advanced Microprocessors and Microcontrollers**, Prentice-Hall, 1955.
- [5] Michael Jacob, **Industrial Electronics**, Prentice-Hall, 1996.
- [6] Richard H. Barnett, **The 8051 Family of Microcontrollers**, Prentice- Hall, 1995.

ภาคผนวก

รูปเครื่องประจุแบตเตอรี่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



รายการอุปกรณ์

1. MCS - 51

- Port 10 pin	4 ตัว
- C 15 pF	2 ตัว
- Crystal 11.0592 MHz	1 ตัว
- Port 40 pin	1 ตัว
- R Pull Up 10 k	1 ตัว
- Port ไฟเลี้ยง 5 V	1 ตัว
- R 10 k	4 ตัว
- C 1 μ F	6 ตัว
- Switch	1 ตัว

2. D/A

- IC เบอร์ LF 356	4 ตัว
- R 4.7	2 ตัว
- C 50 pF	2 ตัว
- IC เบอร์ MC 1408	1 ตัว
- R ปรับค่าได้ 5 k	1 ตัว
- Socket 8 pin	4 ตัว
- Socket 16 pin	1 ตัว
- Port 10 pin	1 ตัว
- R 10 k	3 ตัว
- R 1 k	2 ตัว
- trimpot 10 k	2 ตัว

3. Keypad 4 x 3

- Keypad	1 ตัว
- Port 10 pin	1 ตัว

4. A/D, Sensor

- Port 10 pin	1 ตัว
- ADC 0804	1 ตัว
- R 10 k	1 ตัว
- R 4.7 k	1 ตัว
- R 2.2 k	4 ตัว
- C 150 pF	1 ตัว
- R ปรับค่าได้ 10 k	1 ตัว
- Socket 20 pin	1 ตัว
- Switch	1 ตัว

อื่นๆ

- Ic 4066B	2 ตัว
- LCD 20×4	1 ตัว
- Transistor BD139	1 ตัว
- Transistor 2N3055	1 ตัว
- Socket 8 pin	1 ตัว
- IC เปรอร์ LF 356	4 ตัว
- R 10 k	3 ตัว
- R 1 k	2 ตัว
- trimpot 10 k	2 ตัว
- Socket 8 pin	1 ตัว
- IC เปรอร์ LF 356	4 ตัว
- R 10 k	3 ตัว
- R 1 k	2 ตัว
- trimpot 10 k	2 ตัว
- R กระเบื้อง 1/5 W	2 ตัว

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นาย ชีระชัย เพ็ญพิบูลรัตน์
 รหัส 5303200018
 เกิด 03 เมษายน 2533
 ที่อยู่ 109/2 หมู่ 6 ตำบลคอนกระเบื้อง อำเภอโพธาราม
 จังหวัดราชบุรี 70120
 โทรศัพท์ 086-1700308

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 โรงเรียนอาชีวะคอนบอสโก อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี
 พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 โรงเรียนอาชีวะคอนบอสโก อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี
 พ.ศ. 2555 กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ



ชื่อ-นามสกุล นาย หฤษฎ์ เชาวัตต์
 รหัส 5303200036
 เกิด 15 มกราคม 2532
 ที่อยู่ 23/3 หมู่ 6 ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง
 จังหวัดราชบุรี 70110
 โทรศัพท์ 083-1082569

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 โรงเรียนอาชีวะคอนบอสโก อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี
 พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
 พ.ศ. 2555 กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ



ชื่อ-นามสกุล นาย อนุวัฒน์ ทองสิทธิ์
 รหัส 5303200041
 เกิด 28 มีนาคม 2533
 ที่อยู่ 152/6 หมู่ 3 ตำบลปากแรด อำเภอบ้านโป่ง
 จังหวัดราชบุรี 70110
 โทรศัพท์ 089-2556482

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี 2
 พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี 2
 พ.ศ. 2555 กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ



ชื่อ-นามสกุล นาย เดชฤทธิ์ แต่งนุ้ย
 รหัส 5403200048
 เกิด 23 กันยายน 2532
 ที่อยู่ 84 ตำบลบางไผ่ อำเภอบางแค
 จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10160
 โทรศัพท์ 086-5060732

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 เทคน โลอิสยาม
 พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 เทคน โลอิสยาม
 พ.ศ. 2555 กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ