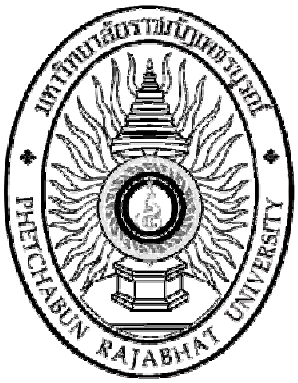


แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

DC Power Supply of Waste Electronic Desktop Computer

นายสุเมธ สงวนใจ

รายงานการวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป
จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

DC Power Supply of Waste Electronic Desktop

นายสุเมธ สงวนใจ

รายงานการวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป
จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ชื่อ : นายสุเมธ สงวนใจ

ชื่อเรื่อง : แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

DC Power Supply of Waste Electronic Desktop Computer.

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

ปีงบประมาณ : 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ การพัฒนาโดยการประยุกต์เอาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่ทิ้งแล้ว มาใช้เป็นส่วนประกอบหลักของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ส่วนการหาคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ได้จากการทดสอบสมรรถนะโดยผู้วิจัย และจากการประเมินคุณภาพโดยผู้ใช้งานจำนวน 20 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่าแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้หลายระดับแรงดันและมีช่องสำหรับเสียบแจ๊คจำนวน 6 ช่องคือ -12โวลต์ -5โวลต์ 0 โวลต์ +3.3 โวลต์ +5 โวลต์ +12 โวลต์ เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงตามที่อุปกรณ์ต้องการใช้งาน สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ซึ่งเพียงพอกับการใช้งานในชุดทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม แจ้งเตือนสัญญาณด้วยแสงสว่างของหลอดไฟแอลอีดี พร้อมทำงานสีแดง ขณะทำงานสีเขียว ค่าแรงดันไฟฟ้าขณะปิดสวิตช์มีค่าแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้า 0 โวลต์ และขณะเปิดสวิตช์มีค่าแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้า คือ -12โวลต์ -5 โวลต์ 0 โวลต์ +3.3 โวลต์ +5 โวลต์และ +12 โวลต์ ผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะได้ค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับดี อีกทั้งยังมีความแข็งแรงของโครงสร้าง การเลือกใช้อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งเหมาะสม มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ และสะดวกในการใช้งาน

คำสำคัญ : แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขยะอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมทุกคนที่ช่วยแนะแนวทางตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนรายงานการวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบใจนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ หมู่เรียน 5311021351 และหมู่เรียน 5311021352 ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาและทดสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้งบประมาณในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ขอขอบคุณมา ณ. โอกาสนี้

นายสุเมธ สงวนใจ

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		ค
กิตติกรรมประกาศ		จ
สารบัญ		ฉ
สารบัญตาราง		ซ
สารบัญภาพ		ฌ
บทที่ 1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
	ขอบเขตของการวิจัย	1
	ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	3
	พาวเวอร์ซัพพลาย	3
	การทำงานส่วนต่างๆของพาวเวอร์ซัพพลาย	5
	หลักการทำงานของสวิตชิ่งพาวเวอร์ซัพพลาย	7
	อุปกรณ์ประกอบวงจร	10
บทที่ 3	**การออกแบบ และการพัฒนา**	15
	การออกแบบและการพัฒนา	15
บทที่ 4	**การทดสอบและผลการทดสอบ**	30
	การทดสอบสมรรถนะ	30
	การประเมินคุณภาพ	37
บทที่ 5	**สรุปผล ปัญหา การแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ**	41
	สรุปผล	41
	ปัญหาและการแก้ไขปัญหา	43
	ข้อเสนอแนะ	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	45
ก การนำผลงานการวิจัยไปใช้ประโยชน์	46
ข ประวัติผู้วิจัย	48

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 การทดสอบตรวจเช็คหลอดไฟแสดงสถานะ LED 33

4.2 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตช์ 34

4.3 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตช์ 36

4.4 ผลการประเมินด้านรูปแบบของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
จากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ 38

4.5 ผลการประเมินด้านการใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
จากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ 39

4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
จากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ 39

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	พาวเวอร์ซัพพลาย	3
2.2	วงจรพาวเวอร์ซัพพลาย	4
2.3	การทำงานของพาวเวอร์ซัพพลาย	7
2.4	ค่าแรงดันกระแสไฟตามสาย	8
2.5	ขาไฟออกของ Power Supply 20 Pin และ 24 Pin	9
2.6	การตรวจเช็คพาวเวอร์ซัพพลาย	10
2.7	สวิตซ์โยก	11
2.8	หลอดไฟ LED	11
2.9	แจ๊คเสียบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	12
2.10	ตัวต้านทาน	12
3.1	แบบโครงสร้างประกอบชิ้นงาน	16
3.2	แบบแผ่นเบกาไลท์	16
3.3	แบบสติกเกอร์	16
3.4	แบบโครงสร้างที่ต่อวงจรไฟแต่ละสายเข้ากับเต้าเสียบแจ็ค	17
3.5	แบบโครงสร้างเสร็จสมบูรณ์	17
3.6	การวัดขนาดของเหล็ก	19
3.7	ตัดเหล็กที่วัดไว้	20
3.8	นำเหล็กที่ตัดไว้นำมาวัดขนาดให้ได้ตามที่ออกแบบ	20
3.9	การเชื่อมเหล็กให้ได้โครงสร้าง	21
3.10	การเจียรเหล็กเพื่อให้ผลงานดูเรียบร้อย	21
3.11	การเจาะรูเหล็ก	22
3.12	การวัดขนาดรูที่เจาะให้เหมาะสมกับรูของโครงสร้าง	22
3.13	การวัดขนาดแผ่นเบกาไลท์ที่ออกแบบไว้ตามมาตรฐาน	23
3.14	การตัดแผ่นเบกาไลท์	23
3.15	แผ่นเบกาไลท์ที่ได้ขนาดตามที่วัดไว้	24
3.16	แผ่นเบกาไลท์มาเจาะรูและติดอุปกรณ์ประกอบวงจร	24

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.17 นำส่วนประกอบของโครงสร้างมาเชื่อมทำเป็นหูหิ้ว 25

3.18 พ่นสีโครงเหล็ก 25

3.19 พ่นสีตัวเครื่อง 26

3.20 ต่อวงจรสายไฟเข้ากับอุปกรณ์ประกอบวงจร 26

3.21 ประกอบโครงสร้างแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน 27

3.22 นำสติกเกอร์ที่ออกแบบมาติดบนแผ่นเบกาไลท์ 27

3.23 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ด้านบน 28

3.24 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ด้านข้าง 28

3.25 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ 29

4.1 การติดตั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ 31

4.2 ขณะยังไม่เปิดสวิตซ์ 31

4.3 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงาน 32

4.4 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงานหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีเขียว 32

4.5 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์ 35

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและราคาประหยัด จึงนิยมใช้กันทั่วไปและในสถานศึกษา เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะนี้จะมีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปี ดังนั้นจึงมีเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่หมดสภาพการใช้งานในสถานศึกษาถูกทิ้งให้เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นจำนวนมาก ทั้งๆที่ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์บางอย่าง ยังสามารถนำมาดัดแปลงประยุกต์ใช้งานได้อีก เช่นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

สถานศึกษาที่ทำการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์หรืออุตสาหกรรม จะมีการฝึกปฏิบัติการที่จำเป็นต้องใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงในการฝึกปฏิบัติการ เช่นสาขาวิชาทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หากมีการประยุกต์ดัดแปลงเอาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่ทิ้งแล้ว มาใช้เป็นอุปกรณ์ในการฝึกภาคปฏิบัติการดังกล่าว จะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในเรื่องการประหยัดงบประมาณและยังเป็นการแก้ปัญหาเรื่องขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

2. เพื่อหาคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. ลักษณะสมบัติ

ลักษณะสมบัติของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมีดังนี้

1.1 ตัวเครื่องมีมิติดังนี้ กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร น้ำหนักไม่เกิน 1 กิโลกรัม

1.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้หลายระดับแรงดัน เช่น +3.3 โวลต์ +5โวลต์ +12 โวลต์ -5โวลต์ -12โวลต์ และมีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 300วัตต์

1.3 มีสวิตช์ปิด-เปิดการทำงาน และหลอดแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน

1.4 สามารถเคลื่อนย้ายจัดเก็บได้โดยสะดวก

2. ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบหลักของเครื่องประกอบด้วย

2.1 วัสดุอุปกรณ์จากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

2.2 สวิตช์โยก

2.3 หลอดแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน

2.4 หลักต่อสายสำหรับจ่ายแรงดัน

2.5 สายไฟฟ้าสำหรับรับแรงดันจากภายนอก

3. การหาคุณภาพ

การหาคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จากการทดสอบสมรรถนะของเครื่องโดยผู้วิจัย และจากการประเมินคุณภาพโดยผู้ใช้งานจำนวน 20 คน

3.1 การทดสอบสมรรถนะ

3.1.1 ทดสอบการทำงานของสวิตช์ปิด-เปิด

3.1.2 ทดสอบการทำงานของหลอดแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน

3.1.3 ทดสอบระดับแรงดันของเครื่อง

3.2 การประเมินคุณภาพ

3.2.1 ด้านรูปแบบของตัวเครื่อง

3.2.2 ด้านการใช้งานของเครื่อง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการลดขยะอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2. ได้แนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการทางไฟฟ้าจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

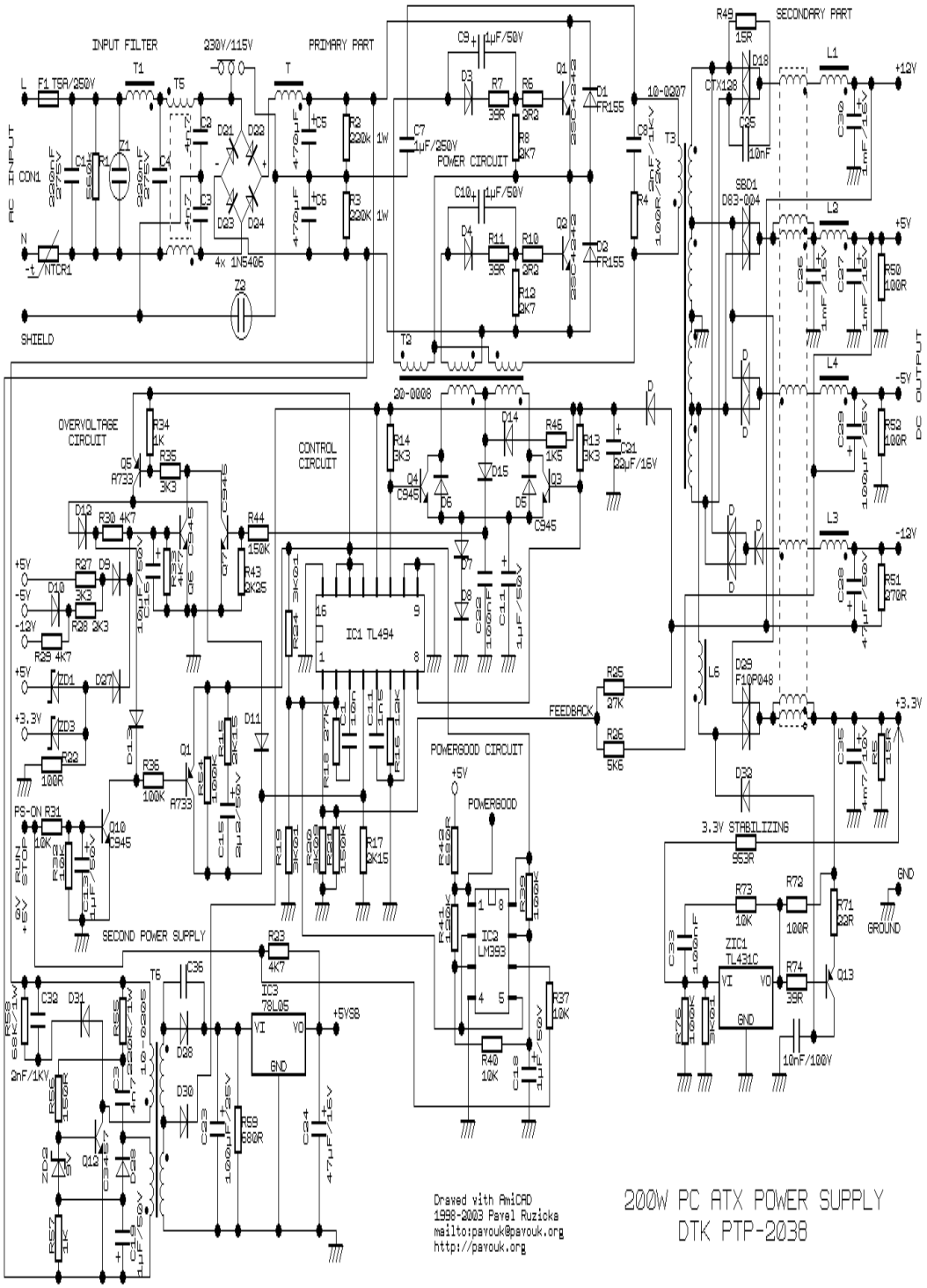
เอกสารที่เกี่ยวข้องในบทนี้ ได้กล่าวถึงเนื้อหาและทฤษฎีต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการพัฒนาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะเพื่อให้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เหมาะสมกับการใช้งาน

พาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ AT กับ ATX ปัจจุบันใช้ Power Supply แบบ ATX หรือ Switching Power Supply หลักการทำงานได้รับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ AC แปลงจากไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง 3.3โวลต์ 5โวลต์ 12โวลต์ แล้ว ส่ง Feedback กลับมา ตรง Feedback จะใช้ IC เป็นตัวควบคุม ให้ไฟไหลได้ต่อเนื่องถ้าไฟมากไปก็ตัดให้น้อยลงไฟน้อยก็เพิ่มให้มากขึ้นเป็นอุปกรณ์สำคัญของ Switching Power Supply

ภาพที่ 2.1 พาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply)

ที่มา : (http://www.freewarelands.com/wp4/)



ภาพที่ 2.2 วงจรพาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) ATX

ที่มา : (http://www.eleccircuit.com/power-supply-atx-pc-200w/)

จากภาพที่ 2.2 วงจรพาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) ATX

1.เมื่อไฟ AC ไหลผ่านเข้ามา ก็จะผ่าน Fuse จาก Fuse ก็จะมี Choke และ C ตัวเล็ก ๆ ซึ่งจะมีหน้าที่ตัดความถี่สูง และความถี่ต่ำ ก่อนนำไฟไปใช้

2.ไฟจะเข้า Diode bridge เพื่อทำหน้าที่เป็น Rectifier แปลงไฟ จาก AC เป็น DCได้ไฟ ประมาณ 300 VDC

3.ไฟจะเข้า C ตัวใหญ่ ๆ (2 ตัวคู่กัน) ทำหน้าที่กรองไฟ สูง ๆ ที่ออกมาให้เรียบ หลังจากนี้จะมีวงจร ตัดความถี่เล็กน้อยแล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบมา แล้วจึงเข้าขา 1 ของหม้อแปลง

4.ไฟที่ได้จากขาที่ 2 เพื่อให้ครบวงจรนั้น จะออกมาจากกลุ่มของวงจร Control ไฟในนี้ก็คือสี่เหลี่ยมสีม่วง ในวงจรนี้จะประกอบไปด้วย

4.1 IC ควบคุมไฟ เช่น MAX 4191,4391 เป็นต้น ทำหน้าที่ในการควบคุมกระแสให้ไหลมากน้อย ตามระบบต้องการ

4.2 Mosfet จะทำหน้าที่เป็น Switch ความเร็วสูง (ใช้ เพิ่มไฟ ลดไฟ ตามที่กล่าวมา) โดยขา G ของ Mosfet จะต่อเข้ากับ IC ควบคุมไฟเพื่อใช้ควบคุม Switch อีกทีหนึ่ง

5.จากหัวข้อที่ 4 ก็จะได้ไฟครบทั้ง 2 เส้น ต่อเข้าหม้อแปลงแล้ว หม้อแปลงจะแปลงไฟตามขนาดที่ต้องการ และมี Feedback กลับมาเพื่อให้ IC รู้ว่าไฟที่ได้นั้น ถูกต้องตามระบบต้องการหรือไม่ จะทำงานวนๆไปอย่างนี้เรื่อย ๆ ตั้งแต่เปิดเครื่องจนปิดเครื่อง

การทำงานส่วนต่างๆ ของพาวเวอร์ซัพพลาย

การทำงานของพาวเวอร์ซัพพลายเมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้า AC 220V นั้นจะถูกส่งไปยังหม้อแปลงเพื่อแปลงเป็นกระแสไฟต่ำ DC ที่มีอยู่ 3 ค่าหลักๆคือ 12V, 5V, และ 3.3V เพื่อนำมาพัฒนาแหล่งจ่ายให้ได้แหล่งจ่ายที่หลากหลายระดับ

1.ไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า (AC Input)

พลังงานไฟฟ้าในส่วนนี้ จะมาจากปลั๊กไฟ โดยที่รู้แล้วว่าไฟที่ใช้กันอยู่จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีขนาดแรงดัน 220V ความถี่ 50 Hz เมื่อเสียบปลั๊กไฟกระแสไฟฟ้าก็จะวิ่งตามตัวนำเข้ามายังเครื่องใช้ไฟฟ้า

2.ฟิวส์ (Fuse)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการป้องกันวงจรพาวเวอร์ซัพพลายทั้งหมดให้รอดพ้นอันตราย จากกระแสไฟแรงสูงที่เกิดขึ้นจากการถูก ฟ้าผ่าหรือกระแสไฟฟ้าแรงสูงในรูปแบบต่างๆ โดยหากเกิดกระแสไฟฟ้าแรงสูงเกินกว่าที่ฟิวส์จะทนได้ ฟิวส์ตัวนี้ก็จะตัดในทันที

3.วงจรกรองแรงดัน

วงจรกรองแรงดันนี้จะทำหน้าที่กรองแรงดันไฟไม่ว่าจะเป็นแบบกระแสสลับ หรือกระแสตรงก็ตาม ที่เข้ามาให้มีความบริสุทธิ์ จริงๆ เพื่อป้องกันแรงดันไฟที่ผิดปกติเช่นไฟกระชาก ซึ่งจะเป็นผลให้วงจรต่างๆ ในพาวเวอร์ซัพพลายเกิดความเสียหายขึ้นได้

4.ภาคเรคติไฟเออร์ (Rectifier)

หลังจากที่ไฟกระแสสลับ 220V ได้วิ่งผ่านฟิวส์ และวงจรกรองแรงดันเรียบร้อยแล้วก็จะตรงมายังภาคเรคติไฟเออร์ โดยหน้าที่ของเรคติไฟเออร์ ก็คือ การแปลงไฟกระแสสลับ ให้มาเป็นไฟกระแสตรง ซึ่งก็ประกอบไปด้วย

4.1 ตัวเก็บประจุ (Capacitor) จะทำหน้าที่ทำปรับให้แรงดันไฟกระแสตรงที่ออกมาจากบริดเรคติไฟเออร์ ให้เป็นไฟกระแสตรงที่เรียบจริงๆ

4.2 ไดโอดบริดจ์เรคติไฟเออร์ (Bridge Rectifier) ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัว IC หรือแบบที่นำไดโอด 4 ตัวมาต่อกันให้เป็นวงจรบริดจ์เรคติไฟเออร์

5.วงจรสวิตชิ่ง (Switching)

เป็นวงจรที่ใช้ในการทำงานร่วมกับวงจรควบคุม (Contrlo Circuit) เพื่อตรวจสอบว่าควรจะจ่ายแรงดันทั้งหมดให้กับระบบ หรือไม่ โดยถ้าวงจรควบคุมส่งสัญญาณมาให้กับวงจรสวิตชิ่งว่าให้ทำงานก็จะเริ่มจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากภาคเรคติไฟเออร์ไปให้กับหม้อแปลงต่อไป

6.หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

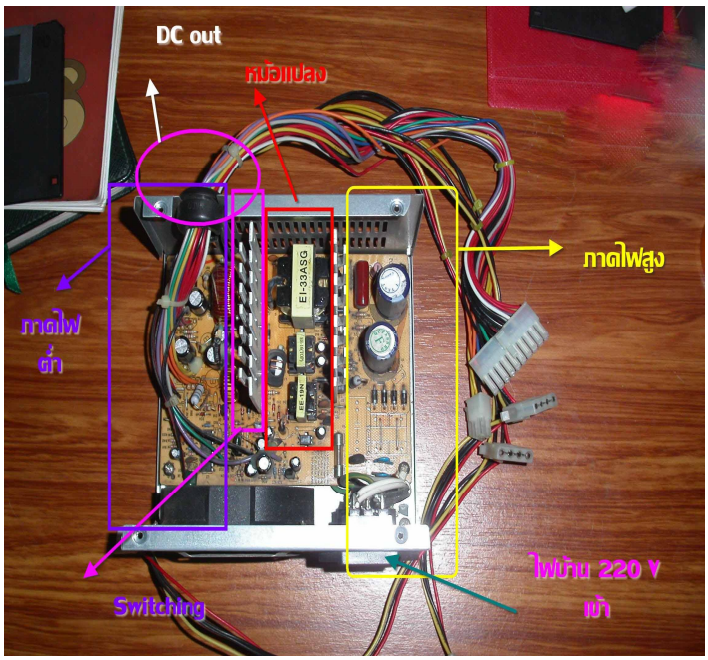
หม้อแปลงที่ใช้ในวงจรสวิตชิ่งซัพพลายจะเป็นหม้อแปลงที่มีหน้าที่ในการแปลงไฟที่ได้จากภาคสวิตชิ่ง ซึ่งก็รับแรงดันไฟ มาจากภาคเรติไฟเออร์อีกต่อหนึ่ง โดยแรงดันไฟฟ้ากระแสงตรงที่มีค่าแรงดันสูงขนาดประมาณ 300 v ดังนั้นหม้อแปลงตัวนี้ ก็จะทำหน้าที่ในการแปลงแรงดันไฟกระแสตรงสูงให้มีระดับแรงดันที่ลดต่ำลงมา เพื่อใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ก่อนที่จะ ส่งไปให้วงจรควบคุมแรงดันต่อไป

7.วงจรควบคุมแรงดัน (Voltage Control)

เป็นวงจรที่จะกำหนดค่าของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้รับมาจากหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อที่จะให้ได้ระดับแรงดันที่เหมาะสม กับอุปกรณ์ต่างๆ โดยค่าของระดับแรงดันไฟฟ้านี้ก็จะมีขนาด 5v และ 12vสำหรับพาวเวอร์ซัพพลายที่ใช้กับเมนบอร์ดแบบ AT แต่ถ้าเป็นพาวเวอร์ซัพพลายที่ใช้กับเมนบอร์ดที่เป็นแบบ ATX ดังภาพที่ 2.3 ต้องมีวงจรควบคุมแรงดันให้ออกมามีขนาด 3.3v เพิ่มอีกหนึ่งซึ่งซีพียูรุ่นเก่าที่ใช้แรงดันไฟขนาด 3.3 v นี้ก็สามารถที่จะดึงแรงดันไฟในส่วนนี้ไปเลี้ยงซีพียูได้

8.วงจรควบคุม

เป็นวงจรที่ใช้ในการควบคุมวงจรสวิตชิ่ง ว่าจะให้ทำการจ่ายแรงดันไปให้กับหม้อแปลงหรือไม่ และจะทำงานร่วมกับวงจรลอจิกที่อยู่บนเมนบอร์ด เมื่อวงจรลอจิกส่งสัญญาณกลับมาให้แก่วงจรควบคุม วงจรควบคุมจะสั่งการให้วงจรสวิตชิ่งทำงาน



ภาพที่ 2.3 การทำงานของพาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) ATX

ที่มา : (http://www.freewarelands.com/wp4/)

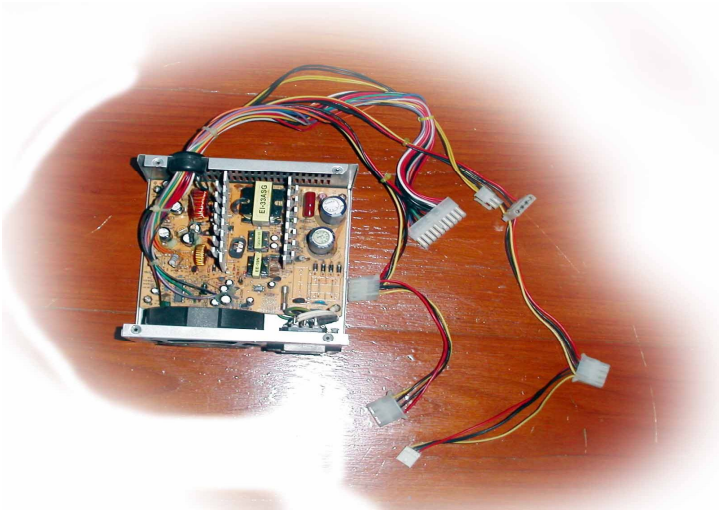
หลักการทำงานของสวิตชิ่งพาวเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)

หลักการทำงานของพาวเวอร์ซัพพลายจากภาพที่ 2.3 เมื่อมีไฟกระแสสลับเข้าที่ AC In ไฟนั้นจะถูกแปลงเป็นไฟ DC ที่มีค่าโวลต์สูงโดยอุปกรณ์ที่มีชื่อว่า แพ็คเกจไดโอท เมื่อแปลงออกมาแล้วค่าไฟ DC จะสูงมากประมาณ 300 โวลต์ และส่งไปที่ คาปาซิสเตอร์ จะทำหน้าที่กรองกระแสไฟให้เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้เพราะไฟ DC ที่ได้จากการแปลงด้วย แพ็คเกจไดโอทจะไม่สม่ำเสมอเหมือนกับแปลงด้วยหม้อแปลง จากนั้นจะถูกส่งไปที่ หม้อแปลงตรงกลาง เพื่อแปลงให้เป็น DC ต่ำตามที่ อุปกรณ์ต้องการ จะมีอยู่ 3 ค่าหลัก ๆ คือ DC 12 V,DC 5 V และ DC 3.3 V จากนั้นไฟที่ถูกแปลงแล้วจะถูกส่งย้อนกลับไปที่ IC ที่ติดอยู่กับแผ่นระบายความร้อนสีเงินๆ ติดกับภาคไฟสูงเพื่อควบคุมค่าแรงดันไฟให้ได้ตามต้องการ

และเมื่อได้แรงดันไฟที่ค่อนข้างสม่ำเสมอแล้วกระแสจะถูกส่งเข้าไปที่ IC อีกด้านที่อยู่ติดกับภาคไฟต่ำ IC ตรงนี้เรียกว่า Switching มันจะทำหน้าที่คอยตรวจเช็คว่ามีอุปกรณ์ตัวใดที่ต่ออยู่กับ Power supply มีการทำงานผิดปกติเช่น ลัดวงจรหรือไม่ถ้าพบอุปกรณ์ที่มีการลัดวงจร switching จะทำการตัดไฟออกจากภาคไฟต่ำเพื่อป้องกันการเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ อาการนี้สังเกตได้ง่ายๆ เมื่อกดเปิดเครื่องแล้วเครื่องติดพัดลมหมุน นิดเดียวแล้วก็ดับ หรือ ติดปุ๊บแล้วดับให้สันนิฐานได้ว่ามีอุปกรณ์ใดตัวหนึ่ง ลัดวงจร หรือไม่อาจมีเศษโลหะตกลงไปในเครื่องและถ้า Switching ตรวจสอบแล้วว่าไม่มีอะไรผิดปกติจะปล่อยกระแสออกทางภาคไฟต่ำเพื่อแจกจ่ายไป ตามสายไฟเข้าสู่อุปกรณ์ต่อไป

1. ค่าแรงดันตามสาย

เป็นค่าแรงดันของสายไฟฟ้าตามสี ของสายไฟแต่ละสีจะมีค่าแรงดันไม่เหมือนกันแต่ละสาย ดังภาพที่ 2.4 ค่าแรงดันกระแสไฟตามสาย

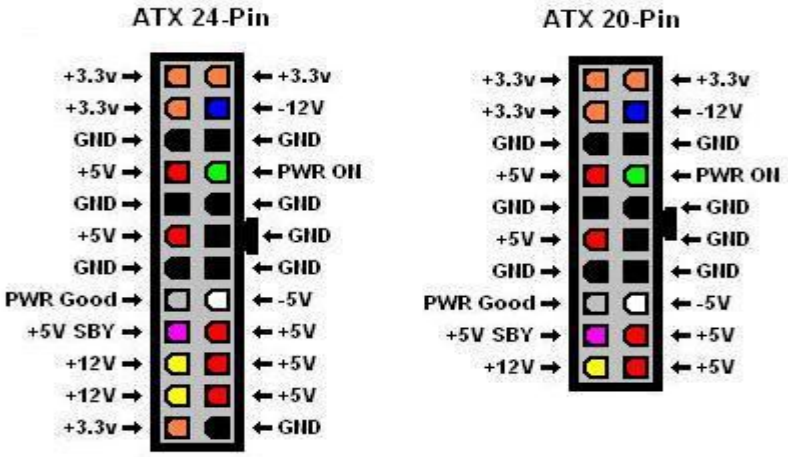


ภาพที่ 2.4 ค่าแรงดันกระแสไฟตามสาย

2. ค่าแรงดันไฟที่ออกตามสายไฟมีดังนี้

ดำ + ดำ = 0 V	ดำ + ส้ม = 5 V
ดำ + แดง = 5 V	ดำ + เหลือง = 3.3 V
ดำ + ขาว = -5 V	ดำ + น้ำตาล = 12 V
ดำ + น้ำเงิน = -12 V	Standby 5 V สีเทา

3. ขาไฟออกของพาวเวอร์ซัพพลาย 20 Pin และ 24 Pin



ภาพที่ 2.5 ขาไฟออกของ Power Supply 20 Pin และ 24 Pin
ที่มา : (http://www.freewarelands.com)

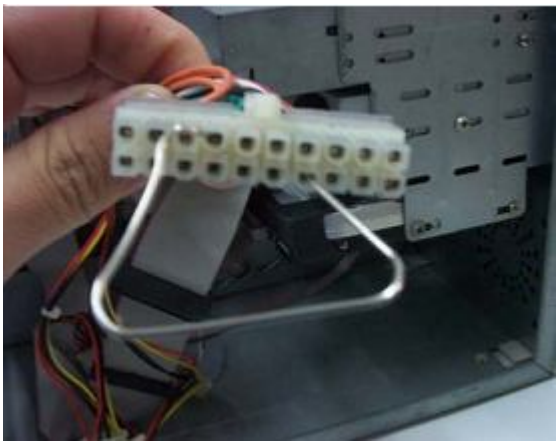
จากภาพที่ 2.5 ขาไฟออกของ Power Supply 20 Pin และ 24 Pin -12V ไฟชุดนี้ใช้สำหรับสัญญาณเชื่อมต่อของ Serial port หรือ Com Port คู่กับไฟ +12V เท่านั้น สัญญาณนี้แทบจะไม่ได้ใช้แล้วในปัจจุบัน ถ้าใช้ก็มีปริมาณไม่มากนัก จึงมีการจ่ายกระแสออกมาได้เพียงไม่เกิน 1 แอมแปร์เท่านั้น-5V ไฟชุดนี้ใช้กับไดร์เวอร์ล็อปปี้ดิสก์ และวงจรของการ์ด ISA บางตัวซึ่งต้องการกระแสไม่มากนัก ชุดนี้จ่ายกระแสไม่เกิน 1 แอมแปร์เหมือนกัน 0V หมายถึงกราวนด์ ใช้เป็นอ้างอิงกับไฟชุดต่างๆ+3.3 V เป็นแรงดันใหม่ที่เพิ่งมีในยุคหลัง ที่ CPU เริ่มทำงานที่แรงดันต่ำกว่า +5 โวลต์ (ยุค Pentium เป็นต้นมา) ปัจจุบันถูกนำไปใช้กับ RAM,CPU และ AGP Card +5V ไฟชุดนี้แต่เดิมมีบทบาทมาก ในเครื่อง Power Supply แบบ AT และยังคงต้องใช้อยู่ในปัจจุบัน สำหรับเลี้ยงเมนบอร์ดและไดร์เวอร์ต่างๆ +12V เป็นแรงดันไฟสำหรับมอเตอร์ของดิสก์และพัดลมเป็นหลัก นอกจากนั้นก็ยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น Serial Port และการ์ดบางตัว

4. การตรวจเช็คพาวเวอร์ซัพพลาย

อาจแยกวิเคราะห์เป็น 2 กรณี

4.1 เมื่อ Power Supply เปิดไม่ติด

4.2 เช็คก่อนลองเสียบปลั๊กแล้วเปิด Switch สายเขียว กับดำเส้นไหนก็ได้ ตามภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การตรวจเช็คพาวเวอร์ซัพพลาย
ที่มา : (http://www.freewarelands.com)

เมื่อเปิด Switch จากภาพที่ 2.6 การตรวจเช็คพาวเวอร์ซัพพลาย แล้วเช็คพัดลมหมุนหรือไม่ให้ใช้ Meter วัดไฟ Output ว่ามีออกมาหรือเปล่า บางทีพัดลมไม่หมุนไม่ใช่ว่าไฟไม่ออก ถ้ายังไม่มีไฟให้ลองตรวจส่วนพื้นฐานก่อน ไม่ว่าจะเป็น ปลั๊กไฟ สายไฟ ใช้ Multi Meter วัดไฟเพื่อตรวจเช็ค

อุปกรณ์ประกอบวงจร

เป็นอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร มีหลายรูปแบบ ในการเลือกใช้มีค่าทนกระแสและแรงดันไฟให้เหมาะสมกับงานที่จะนำมาใช้งานต่างๆ

1. สวิตซ์โยก (Toggle Switch)

สวิตซ์โยก (Toggle Switch) คือ สวิตซ์ที่ใช้ปิดเปิดวงจรด้วยการโยกขึ้น-ลง ดังภาพที่ 2.7 สวิตซ์โยก (Toggle Switch) มีตั้งแต่ 2 ขา ถึง 6 ขา เป็นอุปกรณ์ใช้ ปิด – เปิด วงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สวิตซ์จะทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร สวิตซ์มีหลายรูปแบบ การเลือกใช้สวิตซ์ต้องเลือกค่าทนกระแสและแรงดันไฟให้เหมาะสมกับงานหรือวงจร ในงานอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 2.7 สวิตซ์โยก(Toggle Switch)

ที่มา : (http://www2.tatc.ac.th/e-learning/story4.html)

2. หลอดไฟแสดงสถานะ (LED)

หลอดไฟ LED ได้เปรียบหลอดมีไส้ อย่างแรกคือ ไม่ต้องใช้การเผาไหม้ของไส้หลอด จึงมีอายุใช้งานนานกว่า การใช้พลาสติกหุ้มช่วยให้มีความทนทาน และง่ายต่อการประกอบลงในแผ่นวงจรไฟฟ้า หลอดไฟ LED ภาพที่ 2.8 หลอดไฟ LED ไปใช้งานได้อย่างมากมายและหลากหลาย เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 2.8 หลอดไฟ LED

ที่มา : (http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/LED/thaiLED3.htm)

3. แจ๊คเสียบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

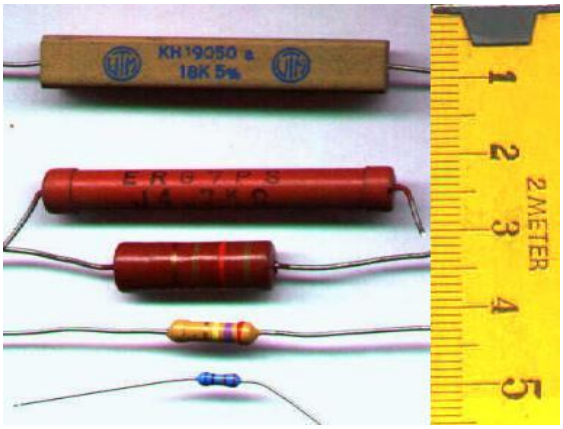
ดังภาพที่ 2.9 แจ๊คเสียบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนสำคัญของวงจรไฟฟ้าสำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่างๆของอุปกรณ์ที่ต้องการใช้งาน

ภาพที่ 2.9 แจ๊คเสียบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ที่มา : (http://thailand.rs-online.com)

4. ตัวต้านทาน (RESISTOR)

ตัวต้านทานเป็นตัวที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรดังภาพที่ 2.10 ตัวต้านทาน (RESISTOR) ตามที่ได้กำหนดเอาไว้ซึ่งจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็น R และค่าความต้านทานมีหน่วยวัดทางไฟฟ้าเป็น □ (โอห์ม)



ภาพที่ 2.10 ตัวต้านทาน (RESISTOR)

ที่มา : www.chontech.ac.th/~electric/html/Resister.htm th.wikipedia.org/wiki/ตัวต้านทาน

5.ตัวต้านทานแบบคงที่

ตัวต้านทานทั่วไปอาจมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก โดยที่มีสารตัวต้านทานอยู่ที่แกนกลางหรือเป็นฟิลม์อยู่ที่ผิวและมีแกนโลหะตัวนำออกมาจากปลายทั้งสองข้าง ตัวต้านทานที่มีรูปร่างนี้เรียกว่า ตัว

ต้านทานรูปร่างแบบ แอกเซียล ตัวต้านทานใช้สำหรับกำลังสูงจะถูกออกแบบให้มีรูปร่างที่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดี โดยมักจะเป็น ตัวต้านทานแบบขดลวด ตัวต้านทานที่มักจะพบเห็นบนแผงวงจร เช่น คอมพิวเตอร์นั้น โดยปกติจะมีลักษณะเป็นตัวต้านทานแบบประกบผิวหน้า (surface-mount|) ขนาดเล็กและไม่มีขาโลหะตัวนำยื่นออกมา นอกจากนั้นตัวต้านทานอาจจะถูกรวมอยู่ภายใน อุปกรณ์วงจรรวม (IC - integrated circuit) โดยตัวต้านทานจะถูกสร้างขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต และแต่ละ IC อาจมีตัวต้านทานถึงหลายล้านตัวอยู่ภายใน

๖.ต้านทานปรับค่าได้

ตัวต้านทานปรับค่าได้เป็นตัวต้านทาน ที่ค่าความต้านทานสามารถปรับเปลี่ยนได้ โดยอาจมีปุ่มสำหรับหมุนหรือเลื่อน เพื่อปรับค่าความต้านทานและบางครั้งก็เรียก โพเทนติโอมิเตอร์ (Potentiometers) หรือ รีโอสแตต (Rheostats)ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ มีทั้งแบบที่หมุนได้เพียงรอบเดียว จนถึง แบบที่หมุนแบบเป็นเกลียวได้หลายรอบ บางชนิดมีอุปกรณ์แสดงนับรอบที่หมุน เนื่องจากตัวต้านทานปรับค่าได้นี้ มีส่วนของโลหะที่ขัดสีสึกกร่อน บางครั้งจึงอาจขาดความน่าเชื่อถือ ในตัวต้านทานปรับค่าได้รุ่นใหม่ จะใช้วัสดุซึ่งทำจากพลาสติกที่ทนทานต่อการสึกกร่อนจากการขัดสี และ กัดกร่อนรีโอสแตต (Rheostat) : เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้มี 2 ขา โดยที่ขาหนึ่งถูกยึดตายตัว ส่วนขาที่เหลือเลื่อนไปมาได้ ปกติใช้สำหรับส่วนที่มีปริมาณกระแสผ่านสูงโพเทนติโอมิเตอร์ (Potentiometer) : เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ ที่พบเห็นได้ทั่วไปโดยเป็นปุ่มปรับความดัง สำหรับเครื่องขยายเสียง

7.ตัวต้านทานชนิดพิเศษอื่นๆ

วาริสเตอร์โลหะออกไซด์ (Metal oxide Varistor-MOV) เป็นตัวต้านทานที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ มีค่าความต้านทาน 2 สถานะ คือ ค่าความต้านทานสูงมากที่ ความต่างศักย์ต่ำ (ต่ำกว่าค่าความต่างศักย์กระตุ้น) และ ค่าความต้านทานต่ำมากที่ ความต่างศักย์สูง (สูงกว่าความต่างศักย์กระตุ้น) ใช้ประโยชน์ในการป้องกันวงจร เช่น ใช้ในการป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าลงเสาไฟฟ้า หรือใช้เป็น สนับเบอร์ ในวงจรตัวเหนี่ยวนำเทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) เป็นตัวต้านทานที่มีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงตามระดับอุณหภูมิ แบ่งเป็นสองประเภท คือ เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) เป็นตัวต้านทานที่มีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงตามระดับอุณหภูมิ แบ่งเป็นสองประเภท คือ

7.1 ตัวต้านทานที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของความต้านทานต่ออุณหภูมิเป็นบวก (PTC - Positive Temperature Coefficient) เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานมีค่าสูงขึ้นตาม มีพบใช้ในวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ โดยต่ออนุกรมกับ ขดลวดลบสนามแม่เหล็ก (Demagnetizing Coil) เพื่อป้อนกระแสในช่วงเวลาสั้น ๆ ให้กับขดลวดในขณะเปิดโทรทัศน์ นอกจากนั้นแล้ว ตัวต้านทานประเภทนี้ยังมีการออกแบบเฉพาะเพื่อใช้เป็น ฟิวส์ (Fuse) ที่สามารถซ่อมแซมตัวเองได้ เรียกว่า โพลีสวิตช์ (Polyswitch)

7.2 ตัวต้านทานที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของความต้านทานต่ออุณหภูมิเป็นลบ (NTC - Negative

Temperature Coefficient) เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานมีค่าลดลง ปกติใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ เซนซิสเตอร์ (Sensistor) เป็นตัวต้านทานที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำ มีค่าสัมประสิทธิ์ของความต้านทานต่ออุณหภูมิเป็นลบ ใช้ในการชดเชยผลของอุณหภูมิ ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แอลดีอาร์ (LDR : Light Dependent Resistor) ตัวต้านทานปรับค่าตามแสงตกกระทบ ยิ่งมีแสงตกกระทบมากยิ่งมีความต้านทานต่ำ ลวดตัวนำ ลวดตัวนำทุกชนิด ยกเว้น ซุปเปอร์คอนดักเตอร์(Superconductor) จะมีความต้านทานซึ่งเกิดจากเนื้อวัสดุที่ใช้ทำลวดนั้น โดยจะขึ้นกับ ภาคตัดขวางของลวด และ ค่าความนำไฟฟ้าของเนื้อสาร

8. ตัวต้านทานแบบมี 4 แถบสี

ตัวต้านทานแบบมี 4 แถบสีนั้นเป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุด โดยจะมีแถบสีระบายเป็นเส้น 4 เส้นรอบตัวต้านทาน โดยค่าตัวเลขของ 2 แถบแรกจะเป็น ค่าสองหลักแรกของความต้านทาน แถบที่ 3 เป็นตัวคูณ และ แถบที่ 4 เป็นค่าขอบเขตความเบี่ยงเบน ซึ่งมีค่าเป็น 5%, 10%, หรือ 20%ค่าของรหัสสีตามมาตรฐาน EIA EIA-RS-279 ตัวต้านทานมาตรฐานที่ผลิต มีค่าตั้งแต่มิลลิโอห์ม จนถึง จิกะโอห์ม ซึ่งในช่วงนี้ จะมีเพียงบางค่าที่เรียกว่า ค่าที่พึงประสงค์ เท่านั้นที่ถูกผลิต และตัวทรานซิสเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์แยกในท้องตลาดเหล่านี้นั้น ในทางปฏิบัติแล้วไม่ได้มีค่าตามอุดมคติ ดังนั้นจึงมีการระบุของเขตของการเบี่ยงเบนจากค่าที่ระบุไว้ โดยการใช้แถบสีแถบสุดท้าย

เงิน 10%

ทอง 5%

แดง 2%

น้ำตาล 1%

9. ตัวต้านทานแบบมี 5 แถบสี

5 แถบสีนั้นปกติใช้สำหรับตัวต้านทานที่มีความแม่นยำสูง (โดยมีค่าขอบเขตของความเบี่ยงเบน 1%, 0.5%, 0.25%, 0.1%) เบี่ยงเบน ส่วนตัวต้านทานแบบ 5 แถบสีที่มีความแม่นยำปกติ มีพบได้ในตัวต้านทานรุ่นเก่า หรือ ตัวต้านทานแบบพิเศษ ซึ่งค่าขอบเขตของความเบี่ยงเบน จะอยู่ในตำแหน่งปกติคือ แถบที่ 4 ส่วนแถบที่ 5 นั้นใช้บอกค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิแถบสี 3 แถบแรกนั้นใช้ระบุค่าความต้านทาน แถบที่ 4 ใช้ระบุค่าตัวคูณ และ แถบที่ 5 ใช้ระบุขอบเขตของความเบี่ยงเบนของค่าที่ระบุไว้

บทที่ 3

การออกแบบ และการพัฒนา

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึง การออกแบบและการพัฒนาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

การออกแบบและการพัฒนา

การออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบวงจรต้องมีการกำหนดรูปแบบและการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าอย่างชัดเจนและถูกต้องเพื่อที่จะติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สมบูรณ์ที่สุด

1. การออกแบบ

ในการออกแบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลของแหล่งจ่ายไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามีความสามารถอย่างไรบ้างจากนั้นได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อที่จะพัฒนาความสามารถของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้มากยิ่งขึ้น การออกแบบทางด้านโครงสร้างของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โดยยึดโครงสร้างของแหล่งจ่ายไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์เดิมเป็นหลักเพื่อให้มีการใช้งานอย่างสะดวกและปลอดภัย ในการสร้างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ หากไม่มีความปลอดภัยในขณะใช้งาน โดยเฉพาะในขณะที่จ่ายไฟเพื่อทดลองวงจรต่างๆอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ จึงมีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น สวิตซ์ ปิด-เปิด เพื่อป้องกันอันตรายทั้งชุดฝึกที่นำมาต่อใช้งาน และผู้ใช้งาน

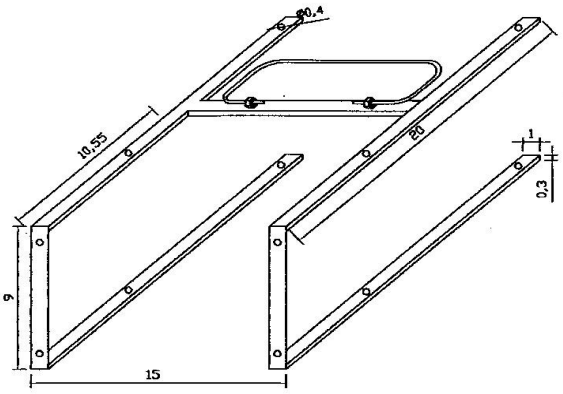
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ พัฒนาจากเดิมเพิ่มอุปกรณ์และวงจรขึ้นมาดังนี้

2.1 เพิ่มหลอดไฟแสดงสถานะในสัญญาณ ปิด-เปิด ที่แผงจ่ายกระแสไฟฟ้า

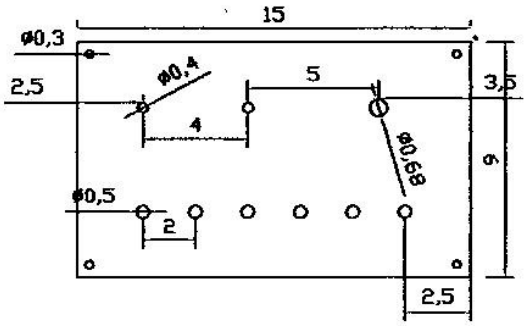
2.2 เพิ่มสวิตซ์ในการ ปิด-เปิด ที่แผงจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.3 เพิ่มเต้าเสียบแจ๊คเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรงที่แผงจ่ายกระแสไฟฟ้า

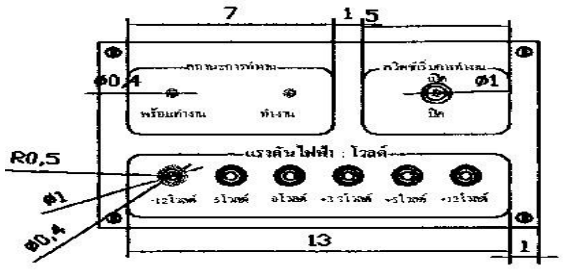
2.4 ลูกยางรองฐานแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับชุดทดลอง



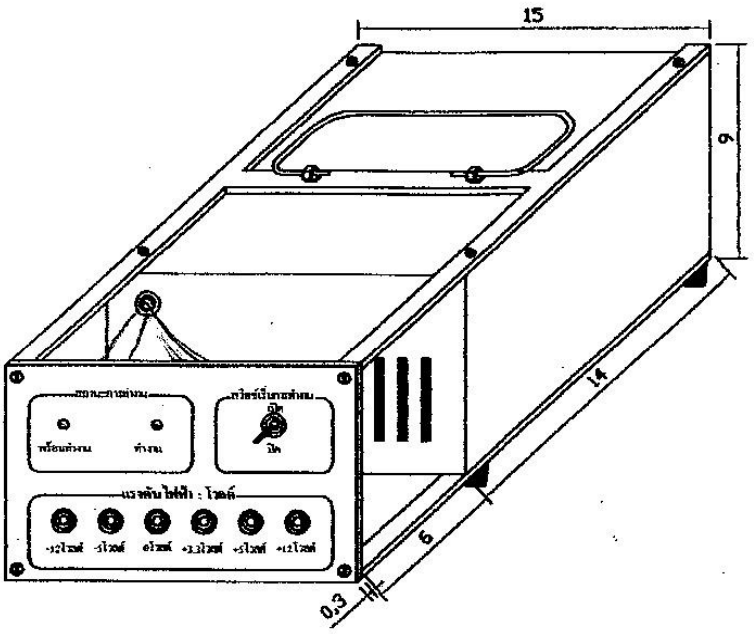
ภาพที่ 3.1 แบบโครงสร้างประกอบชิ้นงาน



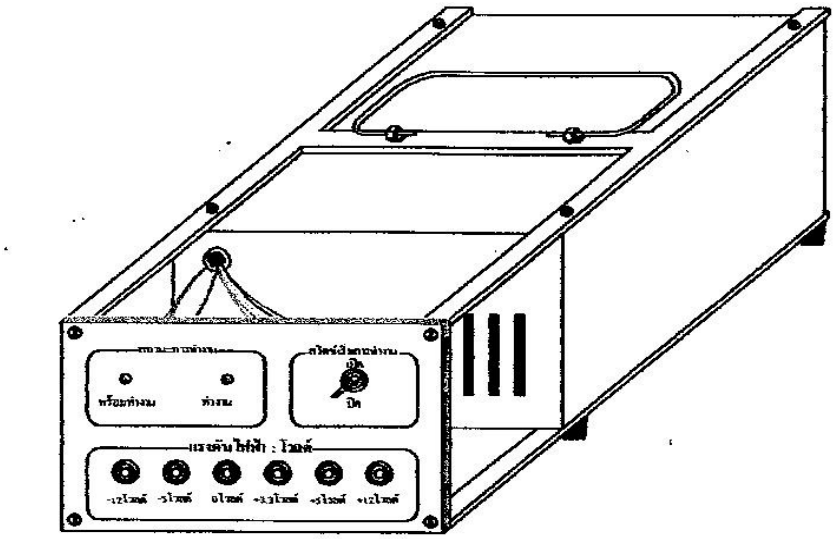
ภาพที่ 3.2 แบบแผ่นเบกาไลท์



ภาพที่ 3.3 แบบสติกเกอร์



ภาพที่ 3.4 แบบโครงสร้างที่ต่อวงจรไฟแต่ละสายเข้ากับเต้าเสียบแจ็ค



ภาพที่ 3.5 แบบโครงสร้างเสร็จสมบูรณ์

3. การสร้าง

3.1 นำเหล็กแบนกว้าง 1 ซม. หนา 3 มม. มาวัดด้วยตลับเมตรตามที่ออกแบบ ที่มีขนาดความยาว 20 ซม. นำเลื่อยตัดเหล็กมาตัดตามจำนวนที่ออกแบบไว้จำนวน 4 เส้น แล้วตัดเหล็กแบนกว้าง 1 ซม. ที่มีขนาดความยาว 8.5 ซม. จำนวน 2 เส้น และตัดเหล็กแบนกว้าง 1 ซม. หนา 3 มม. ที่มีขนาดความยาว 12.5 ซม. จำนวน 1 เส้นเพื่อเชื่อมยึดติดกับหูหิ้ว

3.2 นำเหล็กที่ตัดไว้นำมาประกอบเชื่อมติดต่อกันด้วยตู้เชื่อมเหล็กตามที่ออกแบบไว้

3.3 นำโครงสร้างที่เชื่อมประกอบเสร็จแล้วนำมาวัดเพื่อที่จะเจาะรูยึดติดกับโครงสร้างของแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับชุดทดลอง จำนวน 12 รู

3.4 นำโครงสร้างที่ประกอบเสร็จแล้วมาพ่นสีให้สวยงาม ดังภาพที่ 3.1 แบบโครงสร้างประกอบชิ้นงาน

3.5 ออกแบบวัดแผ่นเบกาไลท์ให้มี ขนาดความยาว 15 ซม. สูง 9 ซม. ตัดตามที่วัดไว้

3.6 นำแผ่นเบกาไลท์มาเจาะรูตามที่ออกแบบ ดังภาพที่ 3.2 แบบแผ่นเบกาไลท์

3.7 แล้วนำแผ่นเบกาไลท์ที่เจาะรูนั้นมาติดสวิตช์โยก ปิด-เปิด จำนวน 1 ตัว หลอดไฟแสดงสถานะสีแดงและสีเขียวอย่างละ 1 หลอด และนำเต้าเสียบแจ๊ค มาติดกับแผ่นเบกาไลท์จำนวน 6 ตัวดังภาพที่ 3.3 แบบสติกเกอร์

3.8 ต่อวงจรสายไฟสีแดงกับสายสีม่วงเข้ากับหลอดไฟสีแดง ต่อวงจรสายไฟสีเหลืองกับสายสีดำเข้ากับหลอดไฟสีเขียว และ บัดกรีสายไฟสีเขียวกับสายสีดำเข้ากับสวิตซ์โยก

3.9 ต่อวงจรสายแต่ละสายเข้ากับเต้าเสียบแจ๊คแต่ละตัวดังภาพที่ 3.4 แบบโครงสร้างที่ประกอบชิ้นส่วนและ แต่ละสายจะมีค่าบอกกระแสดังนี้

สายสี ดำ-ดำ มีค่า 0 โวลต์
สายสี ดำ-ส้ม มีค่า 3.3 โวลต์
สายสี ดำ-แดง มีค่า +5 โวลต์
สายสี ดำ-เหลือง มีค่า +12 โวลต์
สายสี ดำ-ขาว มีค่า -5 โวลต์
สายสี ดำ-น้ำเงิน มีค่า -12 โวลต์

สามารถจ่ายกระแสตรงได้หลากหลายระดับที่ต้องการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้า

4. การประกอบชิ้นงาน

นำแหล่งจ่ายไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์มาประกอบเข้ากับเหล็กโครงสร้างที่ออกแบบไว้ และแผ่นเบกาไลท์ จากนั้นทำการบัดกรีเพื่อยึดอุปกรณ์ เช่น หลอดไฟแสดงสถานะ สวิตซ์ ปิด-เปิด และเต้าเสียบแจ๊คที่แผ่นเบกาไลท์ให้แน่นหนาแล้วติดสติกเกอร์ เก็บรายละเอียดต่างๆ จึงได้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ดังภาพที่ 3.5

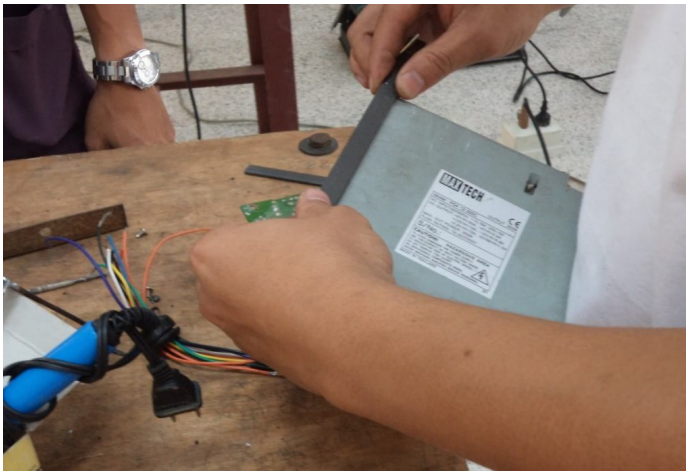
5. การสร้างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

เก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้างและขั้นตอนการประกอบชิ้นงานดังภาพที่3.6-3.25 การปฏิบัติงานการประกอบอุปกรณ์

ภาพที่ 3.6 การวัดขนาดของเหล็ก

ใช้ตลับเมตรวัดเพื่อให้ได้ขนาดความยาวตามที่ต้องการ

ภาพที่ 3.7 ตัดเหล็กที่วัดไว้



ภาพที่ 3.8 นำเหล็กที่ตัดไว้นำมาวัดขนาดให้ได้ตามที่ออกแบบ

เป็นการวัดขนาดให้แน่ชัดว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่

ภาพที่ 3.9 การเชื่อมเหล็กให้ได้โครงสร้าง

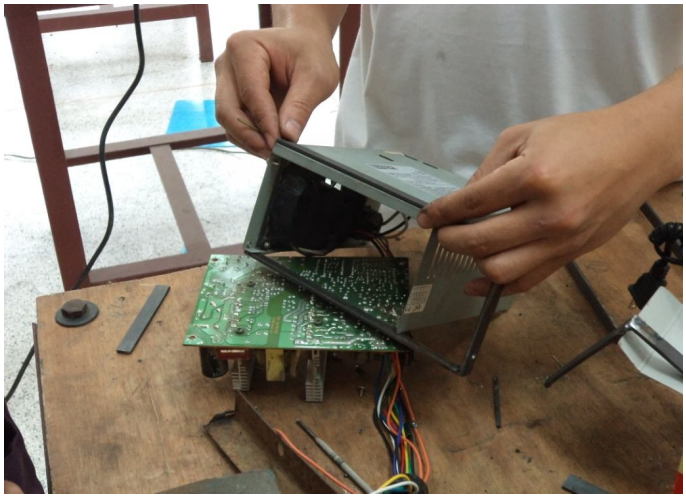
เป็นการเชื่อมเหล็กเพื่อที่จะนำมาประกอบกับตัวเครื่อง

ภาพที่ 3.10 การเจียรเหล็กเพื่อให้ผลงานดูเรียบร้อย

การนำเอาส่วนของโครงเหล็กที่เชื่อมต่อกันแล้วนำมาเก็บรายระเอียด เรียบร้อย

ภาพที่ 3.11 การเจาะรูเหล็ก

เจาะรูตามที่วัดขนาดไว้เพื่อที่จะได้นำน๊อตมายึดติดกับตัวเครื่อง



ภาพที่ 3.12 การวัดขนาดรูที่เจาะให้เหมาะสมกับรูของโครงสร้าง

เป็นการตรวจดูให้แน่ใจว่ารูที่เจาะนั้นตรงกันกับตัวเครื่องหรือไม่

ภาพที่ 3.13 การวัดขนาดแผ่นเบกาไลท์ที่ออกแบบไว้ตามมาตรฐาน

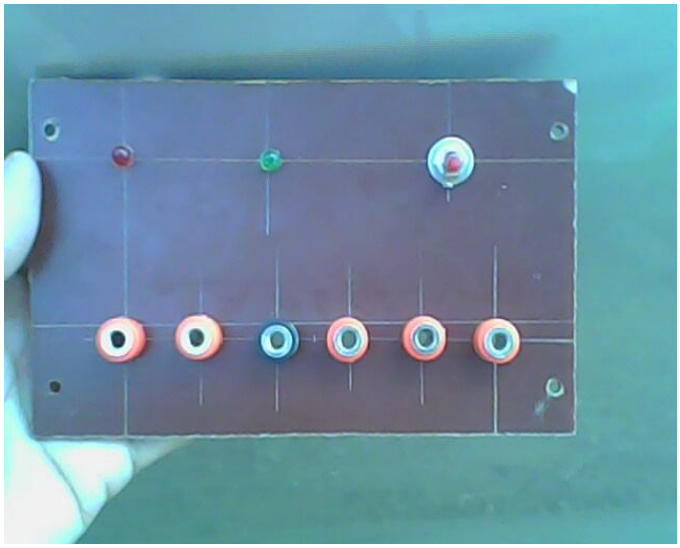
เป็นการวัดขนาดเพื่อที่จะนำแผ่นเบกาไลท์มาตัดและให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ

ภาพที่ 3.14 การตัดแผ่นเบกาไลท์

การนำเลื่อยมาตัดแผ่นเบกาไลท์ที่วัดแล้วให้ได้ตามแบบที่ต้องการใช้

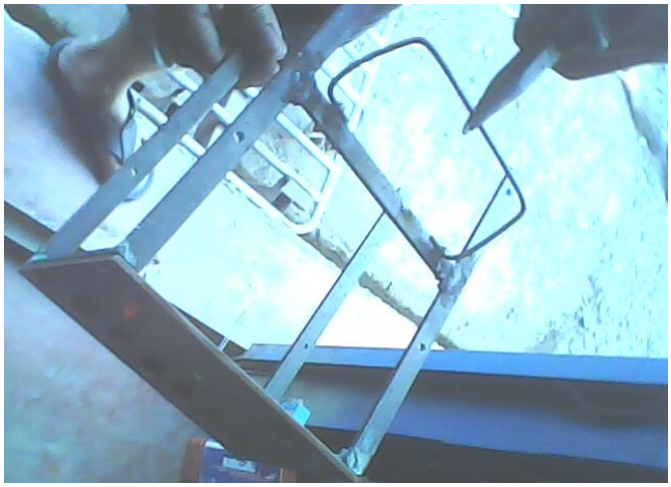
ภาพที่ 3.15 แผ่นเบกาไลท์ที่ได้ขนาดตามที่วัดไว้

หลังจากที่ตัดแผ่นเบกาไลท์เสร็จก็จะได้แผ่นเบกาไลท์ตามขนาดที่วัดไว้



ภาพที่ 3.16 แผ่นเบกาไลท์มาเจาะรูและติดอุปกรณ์ประกอบวงจร

การนำแผ่นเบกาไลท์มาเจาะรูและติดอุปกรณ์ประกอบวงจรเพื่อให้มีความแน่ใจว่ารูที่เจาะมีขนาดพอดี



ภาพที่ 3.17 นำส่วนประกอบของโครงสร้างมาเชื่อมทำเป็นหูหิ้ว

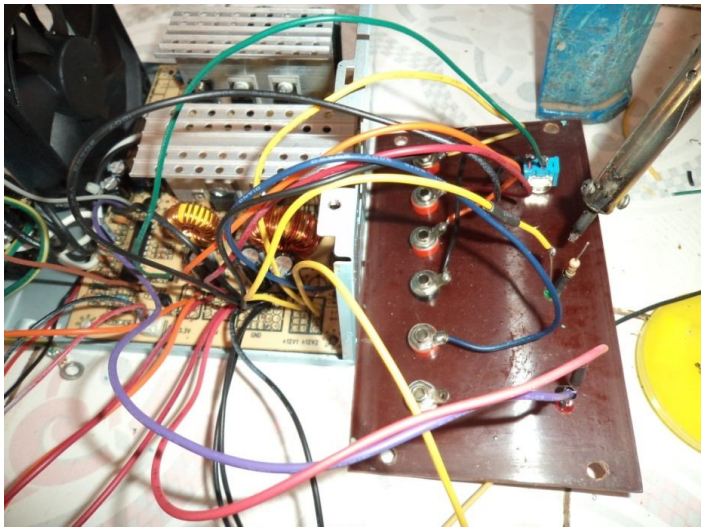
หลังจากที่ได้ส่วนที่เป็นโครงเหล็กแล้วก็จะนำส่วนประกอบของโครงสร้างมาเชื่อมทำเป็นหูหิ้ว เพื่อความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

ภาพที่ 3.18 พ่นสีโครงเหล็ก

การพ่นสีโครงเหล็กเพื่อให้ชิ้นงานออกมาสวยงามและป้องกันการเกิดสนิม

ภาพที่ 3.19 พ่นสีตัวเครื่อง

การพ่นสีตัวเครื่องเพื่อให้ตัวชิ้นงานมีความสวยงาม



ภาพที่ 3.20 ต่อวงจรสายไฟเข้ากับอุปกรณ์ประกอบวงจร

เป็นการต่อสายเข้ากับแผ่นเบกาไลท์ที่เตรียมไว้เข้าด้วยกัน ค่าแรงดันจะแตกต่างตามสีแต่ละสี

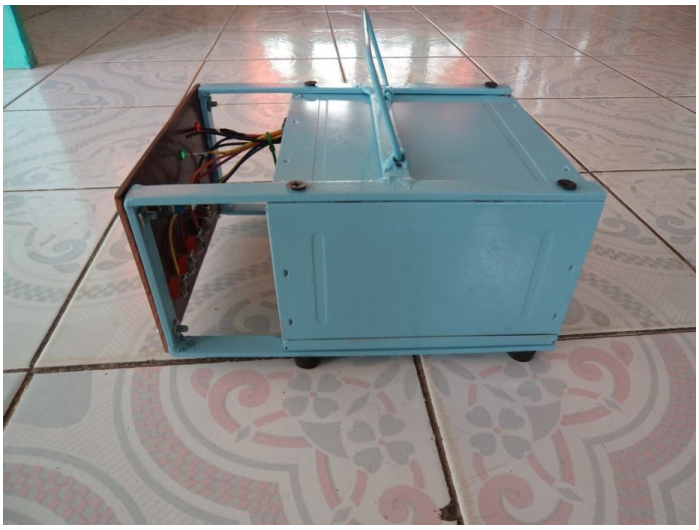
ภาพที่ 3.21 ประกอบโครงสร้างแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน

เมื่อต่อสายเข้ากับแผ่นเบกาไลท์เสร็จสมบูรณ์แล้วจากนั้นนำเอาโครงสร้างและส่วนต่างๆมาประกอบเข้าด้วยกัน

ภาพที่ 3.22 นำสติกเกอร์ที่ออกแบบมาติดบนแผ่นเบกาไลท์

จากนั้นนำสติกเกอร์ที่ออกแบบมาติดบนแผ่นเบกาไลท์ ตรวจสอบดูว่าสติกเกอร์และตรงกันหรือไม่

ภาพที่ 3.23 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ด้านบน



ภาพที่ 3.24 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์ด้านข้าง

ภาพที่ 3.25 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์

บทที่ 4

การทดสอบและผลการทดสอบ

การทดสอบและผลการทดสอบสมรรถนะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เป็นการหาคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โดยการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การทดสอบสมรรถนะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบ

2. การประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ประเมินโดยนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน

การทดสอบสมรรถนะ

การทดสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะแบ่งเป็น 3 การทดสอบ คือ การทดสอบการทำงานของหลอดไฟ LED การทดสอบวัดค่าแรงดันขณะยังไม่เปิดสวิตซ์ และการทดสอบวัดค่าแรงดันขณะเปิดสวิตซ์ เป็นการทดสอบก่อนที่จะนำไปประเมินคุณภาพ

1. การทดสอบการทำงานของหลอด LED

1.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ เพื่อทดสอบการทำงานของหลอด LED

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1.1.2.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

1.1.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 AC

1.3 วิธีการทดสอบ นำแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมาทำการทดสอบที่อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ดังภาพที่ 4.1-4.4 เพื่อทำการทดสอบการทำงานของหลอดไฟแสดงสถานะ LED แล้วบันทึก ลงในตารางที่ 4.1

1.3.1 นำแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ มาติดตั้งที่อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.1 การติดตั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

1.3.2 ขณะยังไม่เปิดสวิตซ์

ภาพที่ 4.2 ขณะยังไม่เปิดสวิตซ์

1.3.3 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงาน

ภาพที่ 4.3 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงาน

1.3.4 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงานหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีเขียว

ภาพที่ 4.4 ขณะเปิดสวิตซ์ทำงานหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีเขียว

ตารางที่ 4.1 การทดสอบตรวจเช็คหลอดไฟแสดงสถานะ LED

หลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน LED		**หลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน LED**	
ขณะยังไม่เปิดสวิตซ์		**ขณะเปิดสวิตซ์**	
หลอดไฟสีแดง	**หลอดไฟสีเขียว**	**หลอดไฟสีแดง**	**หลอดไฟสีเขียว**
สว่าง	ไม่สว่าง	ไม่สว่าง	สว่าง

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบสภาวะการทำงานของหลอดไฟแสดงสถานะ LED แบบควบคุมด้วยมือโดยการเปิดและปิดสวิตซ์ ปรากฏว่าจากการทดสอบเมื่อเสียบปลั๊กขณะยังไม่เปิดสวิตซ์หลอดไฟแสดงสถานะ LED สีแดงจะทำงาน เมื่อโยกสวิตซ์เปิดหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีเขียวจะทำงานและหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีแดงก็จะดับ

2. การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตซ์

2.1 วัตถุประสงค์การทดสอบ เพื่อทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะขณะยังไม่ได้เปิดสวิตซ์การทำงาน

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

2.2.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

2.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 AC

2.2.3 มัลติมิเตอร์

2.3 วิธีการทดสอบ นำแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมาทำการทดสอบที่อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทำการทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ขณะยังไม่เปิดสวิตซ์ แล้วบันค่าลงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตซ์

การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านบวก	**แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)**
0 กับ +3.3	0.01
0 กับ +5	0.27
0 กับ +12	0.01
+3.3 กับ +5	0.26
+3.3 กับ +12	0.01
+5 กับ +12	-0.27
+12 กับ +3.3	0.01
+12 กับ +5	-0.30
การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านลบ	**แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)**
0 กับ -5	-0.26
0 กับ -12	-0.27
-5 กับ 0	-0.27
-5 กับ -12	-0.01
-12 กับ 0	-0.26
-12 กับ -5	-0.01
การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านลบ-บวก	**แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)**
-5 กับ 0	-0.26
-5 กับ +3.3	-0.26
-5 กับ +5	0.01
-5 กับ +12	-0.01
-12 กับ 0	-0.26
-12 กับ +3.3	-0.26
-12 กับ +5	0.01
-12 กับ +12	0.26

จากตารางที่ 4.2 สรุปผลการทดสอบสภาวะวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตซ์ มีแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับค่าแรงดันไฟฟ้า 0 โวลต์

3. การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์

3.1 วัตถุประสงค์การทดสอบ เพื่อทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

3.2.1แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

3.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 AC

3.2.3 มัลติมิเตอร์

3.3 วิธีการทดสอบ นำแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมาทำการทดลองที่อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทำการทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ขณะเปิดสวิตซ์ แล้วบันทึกค่าการทำงานลงในตารางที่ 4.3

ภาพที่ 4.5 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์

ตารางที่ 4.3 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์

การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านบวก	แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)
0 กับ +3.3	3.36
0 กับ +5	5.25
0 กับ +12	12.22
+3.3 กับ +5	1.90
+3.3 กับ +12	8.86
+5 กับ +12	6.96
+12 กับ +3.3	8.86
+12 กับ +5	6.96
การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านลบ	**แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)**
0 กับ -5	-4.98
0 กับ -12	-11.56
-5 กับ 0	-4.98
-5 กับ -12	-6.57
-12 กับ 0	-11.56
-12 กับ -5	-6.57
การวัดแรงดันไฟฟ้าด้านลบ-บวก	**แรงดันไฟฟ้า(โวลต์)**
-5 กับ 0	4.99
-5 กับ +3.3	8.33
-5 กับ +5	10.20
-5 กับ +12	17.20
-12 กับ 0	11.56
-12 กับ +3.3	14.92
-12 กับ +5	16.83
-12 กับ +12	23.80

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลการทดสอบสภาวะวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์ทำงาน แรงดันไฟฟ้าทางด้านบวก มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 3.36โวลต์ 5.25โวลต์ 12.22โวลต์ 1.90โวลต์ 8.86โวลต์ และ9.96โวลต์ ตามลำดับ แรงดันไฟฟ้าทางด้านลบ มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ -4.98โวลต์ -11.56โวลต์ -4.98

โวลต์ -6.57โวลต์ -11.56โวลต์ และ -6.57โวลต์ ตามลำดับ แรงดันไฟฟ้าทางด้านลบ-บวก มีแรงดันเท่ากับ 4.99โวลต์ 8.33โวลต์ 10.20โวลต์ 17.20โวลต์ 11.56โวลต์ 14.92โวลต์ 16.83โวลต์ และ23.80โวลต์ ตามลำดับ

การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะโดยนักศึกษาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุสาหกรรม หมู่เรียน 5311021351 จำนวน 14 คน หมู่เรียน 5311021352จำนวน 6 คน โดยแบ่งการประเมินคุณภาพ ออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านรูปแบบ และด้านการใช้งาน ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินโดยการวัดค่าเฉลี่ย ดังนี้

มีความคิดเห็นในระดับ	ค่าเฉลี่ย	4.50 ถึง 5.00	ดีมาก
มีความคิดเห็นในระดับ	ค่าเฉลี่ย	3.50 ถึง 4.49	ดี
มีความคิดเห็นในระดับ	ค่าเฉลี่ย	2.50 ถึง 3.49	ปานกลาง
มีความคิดเห็นในระดับ	ค่าเฉลี่ย	1.50 ถึง 2.49	พอใช้
มีความคิดเห็นในระดับ	ค่าเฉลี่ย	1.00 ถึง 1.49	ต้องปรับปรุง

(บุญชม ศรีสะอาด,2535: 36)

1. การประเมินคุณภาพด้านรูปแบบ

การประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะด้านรูปแบบ เป็นการประเมินเกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้าง ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ความชัดเจนของตัวอักษร ความประณีตของชิ้นงาน ความเหมาะสมในการเลือกใช้อุปกรณ์ ความแข็งแรงของขั้วต่อสาย ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินด้านรูปแบบของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ลำดับที่	คำถามความคิดเห็นด้านรูปแบบ	ลำดับความคิดเห็น					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
		5	4	3	2	1		
1	ความแข็งแรงของโครงสร้าง	14	6	-	-	-	94	4.7
2	ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง	8	12	-	-	-	88	4.4
3	ความชัดเจนของตัวอักษร	8	8	4	-	-	84	4.2
4	ความประณีตของชิ้นงาน	9	9	2	-	-	87	4.35
5	ความเหมาะสมในการเลือกใช้อุปกรณ์	15	5		-	-	95	4.75
6	ความแข็งแรงของขั้วต่อสาย	10	9	1	-	-	89	4.45
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด								4.47

จากตารางที่ 4.4 จากการตอบแบบประเมินคุณภาพของกลุ่มนักศึกษา หมู่เรียน5311021351 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน14 คน และหมู่เรียน5311021352 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน6 คน ด้านรูปแบบ ของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะผลการประเมิน ความแข็งแรงของโครงสร้างได้ค่าเฉลี่ย 4.7 อยู่ในระดับดีมาก ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ได้ค่าเฉลี่ย 4.4 อยู่ในระดับดี ความชัดเจนของตัวอักษรได้ค่าเฉลี่ย 4.2 อยู่ในระดับดี ความประณีตของชิ้นงานได้ค่าเฉลี่ย 4.35 อยู่ในระดับดี ความเหมาะสมในการเลือกใช้อุปกรณ์ได้ค่าเฉลี่ย 4.75 อยู่ในระดับดีมาก ความแข็งแรงของขั้วต่อสายได้ค่าเฉลี่ย 4.45 อยู่ในระดับดี

2. การประเมินคุณภาพด้านการใช้งาน

การประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะด้านการใช้งาน เป็นการประเมินเกี่ยวกับความปลอดภัยของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้า ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ ความสะดวกในการต่อวงจรความปลอดภัยของสายต่อวงจร ความสะดวกในการใช้งาน ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินด้านการใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ลำดับที่	คำถามความคิดเห็นด้านการใช้งาน	ลำดับความคิดเห็น					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
		5	4	3	2	1		
1	ความปลอดภัยของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง	13	5	2	-	-	91	4.55
2	ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้า	8	12	-	-	-	88	4.40
3	ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ	13	6	1	-	-	92	4.60
4	ความสะดวกในการต่อวงจร	15	5	-	-	-	95	4.75
5	ความปลอดภัยของสายต่อวงจร	12	7	1	-	-	91	4.55
6	ความสะดวกในการใช้งาน	13	7	-	-	-	93	4.67
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด								4.50

จากตารางที่ 4.5 จากการตอบแบบประเมินคุณภาพของกลุ่มนักศึกษา หมู่เรียน5311021351 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน14 คน และหมู่เรียน5311021352 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน6 คน ด้านการใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ผลการประเมิน ความปลอดภัยของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ค่าเฉลี่ย 4.55 อยู่ในระดับดีมาก ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ค่าเฉลี่ย 4.4 อยู่ในระดับดี ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บได้ค่าเฉลี่ย 4.6อยู่ในระดับดีมาก ความสะดวกในการต่อวงจรได้ค่าเฉลี่ย 4.75 อยู่ในระดับดีมาก ความปลอดภัยของสายต่อวงจรได้ค่าเฉลี่ย 4.55 อยู่ในระดับดีมาก ความสะดวกในการใช้งานได้ค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ลำดับที่	รายการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	ระดับประสิทธิภาพ
1	ด้านรูปแบบ	4.47	ดี
2	ด้านการใช้งาน	4.50	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ย		4.48	ดี

จากตารางที่ 4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ผลการประเมินด้านรูปแบบได้ค่าเฉลี่ย 4.47 อยู่ในระดับดี ด้านการใช้งานได้ค่าเฉลี่ย 4.5 อยู่ในระดับดีมาก สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะทั้งสองด้านได้ค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา การแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ

การสรุปผล ปัญหา การแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะนั้นได้มาจากการพัฒนา การทดสอบสมรรถนะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่ทดสอบโดยผู้วิจัย และการประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่ประเมินโดยนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 20 คน

สรุปผล

จากการทดสอบสมรรถนะและจากการประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสรุปผลได้ดังนี้

1. การทดสอบสมรรถนะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

1.1 การทดสอบการทำงานของหลอด LED สรุปผลการทดสอบสภาวะการทำงานของหลอดไฟแสดงสถานะ LED แบบควบคุมด้วยมือโดยการเปิดและปิดสวิตซ์ ปรากฏว่าเมื่อเสียบปลั๊กขณะยังไม่เปิดสวิตซ์หลอดไฟแสดงสถานะ LED สีแดงจะทำงาน เมื่อโยกสวิตซ์เปิดหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีเขียวจะทำงานและหลอดไฟแสดงสถานะ LED สีแดงก็จะดับ

1.2 การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตช์ สรุปผลการทดสอบสภาวะวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะยังไม่เปิดสวิตซ์ ปรากฏว่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าแรงดันไฟฟ้า 0 โวลต์

1.3 การทดสอบวัดค่าแรงดันขณะเปิดสวิตช์ สรุปผลการทดสอบสภาวะวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเปิดสวิตซ์ทำงาน ปรากฏว่าแรงดันไฟฟ้าทางด้านบวก มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 3.36โวลต์ 5.25โวลต์ 12.22โวลต์ 1.90โวลต์ 8.86โวลต์ และ9.96โวลต์ ตามลำดับ แรงดันไฟฟ้าทางด้านลบ มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ -4.98โวลต์ -11.56โวลต์ -4.98โวลต์ -6.57โวลต์ -11.56โวลต์ และ -6.57โวลต์ ตามลำดับ แรงดันไฟฟ้าทางด้านลบ-บวก มีแรงดันเท่ากับ 4.99โวลต์ 8.33โวลต์ 10.20โวลต์ 17.20โวลต์ 11.56โวลต์ 14.92โวลต์ 16.83โวลต์ และ23.80โวลต์ ตามลำดับ

2. การประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

2.1 การประเมินคุณภาพด้านรูปแบบ เป็นการประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ในเรื่องความแข็งแรงของโครงสร้าง ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ความชัดจนของตัวอักษร ความประณีตของชิ้นงาน ความเหมาะสมในการเลือกใช้อุปกรณ์ ความแข็งแรงของขั้วต่อสาย ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับดี

2.2 การประเมินคุณภาพด้านการใช้งาน เป็นการประเมินคุณภาพของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ในเรื่องความปลอดภัยของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้า ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ ความสะดวกในการต่อวงจร ความปลอดภัยของสายต่อวงจร ความสะดวกในการใช้งาน ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับดีมาก

สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ผลการประเมินด้านรูปแบบได้ค่าเฉลี่ย 4.47 อยู่ในระดับดี ด้านการใช้งานได้ค่าเฉลี่ย 4.5 อยู่ในระดับดีมาก สรุปผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะทั้งสองด้านได้ค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับดี

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้หลายระดับแรงดันและมีช่องสำหรับเสียบแจ๊ค จำนวน 6 ช่องคือ -12โวลต์ -5 โวลต์ 0 โวลต์ +3.3 โวลต์ +5 โวลต์ +12 โวลต์ เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงตามที่อุปกรณ์ต้องการใช้งาน สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ซึ่งเพียงพอกับการใช้งานในชุดทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม แจ้งเตือนสัญญาณด้วยแสงสว่างของหลอดไฟ LED พร้อมทำงานสีแดง ขณะทำงานสีเขียว ค่าแรงดันไฟฟ้าขณะปิดสวิตช์มีค่าแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้า 0 โวลต์ และขณะเปิดสวิตซ์มีค่าแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้า คือ -12โวลต์ -5โวลต์ 0 โวลต์ +3.3 โวลต์ +5 โวลต์และ +12 โวลต์ ผลการประเมินคุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะได้ค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับดี อีกทั้งยังมีความแข็งแรงของโครงสร้าง การเลือกใช้อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งเหมาะสม มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ และสะดวกในการใช้งาน

ปัญหาและการแก้ไขปัญหา

ปัญหาของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะคือแรงดันไฟฟ้าที่ได้หลายระดับแรงดันเช่นคือ -12โวลต์ -5โวลต์ 0 โวลต์ +3.3 โวลต์ +5 โวลต์และ +12 โวลต์ แต่ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการเท่านั้น ไม่สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าให้ตรงกับแรงดันที่ต้องการ

แนวทางในการแก้ปัญหาหากต้องการให้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสามารถให้แรงดันไฟฟ้าที่ตรงกับความต้องการ เห็นควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าอย่างละเอียด เพิ่มเข้าไปในแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

ข้อเสนอแนะ

หากต้องการให้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสามารถให้แรงดันไฟฟ้าที่หลากหลาย และสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ควรติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถปรับแรงดันแรงดันไฟฟ้าอย่างละเอียด เพิ่มเข้าไปในแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

บรรณานุกรม

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. (2556)**. แจ๊คเสียบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา : http://thailand.rs-online.com (วันที่ค้นหาข้อมูล : 4 มิถุนายน 2556).

Power Supply. (2556). **พาวเวอร์ซัพพลาย.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา : http://www.freewarelands.com/wp4/ (วันที่ค้นหาข้อมูล : 5 มกราคม 2556).

Power Supply Circui ATX. (2556). **วงจรพาวเวอร์ซัพพลาย.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา : http://www.elecciruit.com power-supply-atx-pc-200w/ (วันที่ค้นหาข้อมูล : 15 มีนาคม 2556).

LED. (2556). **หลอดไฟแสดงสถานะ.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา : http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/LED/thaiLED3.htm (วันที่ค้นหาข้อมูล : 14 มีนาคม 2556).

RESISTOR. (2556). **ตัวต้านทานอุปกรณ์ไฟฟ้า.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา : http://www.Chontech.ac.th/-electric/html/Resister.htmth .wikipedia.org/wiki/ (วันที่ค้นหาข้อมูล : 7 มีนาคม 2556).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การนำผลงานการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การนำผลงานการวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอน

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายสุเมธ สงวนใจ

Mr. Sumet Sa - nguanjai

ตำแหน่ง อาจารย์

สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ Tel. 0-5673-7060 ต่อ 1704 Mobile. 087-2060-906

ประวัติการศึกษา

ค.อ.ม. (ไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาช่างกล