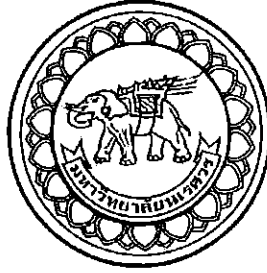


อกินันทนาการ



สำนักหอสมุด



อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิว

BATTERY CHARGER CONTROLLED BY LABVIEW

นางสาวสุนัชฎา นามปัสสา รหัส 55361045

นายจักรพันธ์ เมณฑ์กุล รหัส 55363822

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

งานลงทะเบียน 26 ก.ย. 2560

เลขทะเบียน 1718668X

เลขเรียกหนังสือ/ร.....

ร 8140

2554

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ปีการศึกษา 2558



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ อุปรกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิว
ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวสุนัฎา นามปัสสา รหัส 55361045
นายจักรพันธ์ เมณฑ์กุล รหัส 55363827
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มุขิดา สงฆ์จันทร์
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2558

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มุขิดา สงฆ์จันทร์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย)

.....กรรมการ
(ดร. สราวุฒิ วัฒนวงศ์พิทักษ์)

ชื่อหัวข้อโครงการงาน	อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิว
ผู้ดำเนินโครงการงาน	นางสาวสุนัชฎา นามปัสสา รหัส 55361045 นายจักรพันธ์ เมณท์กุล รหัส 55363827
ที่ปรึกษาโครงการงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มุขิตา สงฆ์จันทร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอเกี่ยวกับการชาร์จแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิวให้สามารถชาร์จแบตเตอรี่ตามโหมดที่กำหนดไว้ ซึ่งขณะที่ทำการชาร์จหน้าจอแสดงผลจะแสดงค่าแรงดันและค่ากระแสของแบตเตอรี่ โปรแกรมการชาร์จแบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ทั้งหมดสามโหมดคือ โหมดที่หนึ่งเป็นการชาร์จจนเต็มแล้วหยุดการชาร์จ โหมดที่สองเป็นการตั้งเปอร์เซ็นต์ในการชาร์จ ซึ่งแบตเตอรี่จะหยุดการชาร์จเมื่อได้ค่าตรงตามค่าเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ โหมดที่สามเป็นการตั้งเวลาในการชาร์จ ซึ่งแบตเตอรี่จะหยุดการชาร์จเมื่อครบตามเวลาที่ตั้งไว้ ซึ่งทั้งสามโหมดผู้ใช้งานสามารถกำหนดโหมดการชาร์จได้จากหน้าจอควบคุมการชาร์จในแลปวิว จากการทดลองจะเห็นว่าโปรแกรมการชาร์จแบตเตอรี่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ตามแต่ละโหมดที่ตั้งค่าไว้ได้

Project title	Battery Charger Controlled by LabVIEW		
Name	Miss Sunatchada	Nampassa	ID. 55361045
	Mr. Jakkraphan	Menkool	ID. 55363827
Project advisor	Asst.Prof. Mutita	Songjun, Ph.D.	
Major	Electrical Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic year	2015		

Abstract

This thesis present the battery charger controlled by LabVIEW which is able to specified. While the battery is charging, the electric current and the voltage are shown on computer via LabVIEW. There are three modes of charging. First, the battery charger will be stopped if the battery is full. Second, the battery charger will be stopped when the percentage of the battery reaches the set point. Third, the battery charger will be stopped at the setting time. This mode can be selected via LabVIEW. The results show that the battery charger controlled by LabVIEW can work well and correctly.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ดำเนินโครงการขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มุทิตา สงฆ์จันทร์ ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำปรึกษาและคอยแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ จนกระทั่งโครงการสำเร็จลุล่วงรวมถึงแนะนำหลักการเขียนปฏิญญาพันธกิจและตรวจทานแก้ไขจนได้ปฏิญญาพันธกิจเป็นเล่มสมบูรณ์

ขอขอบคุณกรรมการสอบโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย และ ดร. สรวุฒิ วัฒนวงศ์พิทักษ์ ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินโครงการ

ขอขอบคุณเพื่อนที่ช่วยให้คำแนะนำดีๆเกี่ยวกับปฏิญญาพันธกิจและการใช้งาน โปรแกรม แลปวิว รวมทั้งตรวจทานรูปเล่มปฏิญญาพันธกิจ

สุดท้ายนี้เหนือสิ่งอื่นใด ผู้ดำเนินโครงการขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดาที่ให้การสนับสนุนทุกด้านเกี่ยวกับการศึกษาของผู้ดำเนินโครงการ รวมทั้งมอบความรัก ความเมตตาและคอยให้กำลังใจจนประสบความสำเร็จในวันนี้

นางสาวสุนัชฎา นามปีสตา
นายจักรพันธ์ เมณฑ์กุล

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของ โครงการงาน.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน.....	1
1.3 ขอบเขตในการดำเนินงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจาก โครงการงาน.....	4
1.6 งบประมาณในการทำโครงการงาน.....	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	5
2.1 โปรแกรมแลปวิว.....	5
2.1.1 การเขียนโปรแกรม.....	9
2.1.2 ส่วนประกอบต่างๆ ในแลปวิว.....	11
2.1.3 ประเภทของข้อมูล.....	17
2.2 แบตเตอรี่.....	20
2.2.1 แบตเตอรี่ทุติยภูมิ.....	21
2.3 การบรรจุไฟในแบตเตอรี่.....	22
2.3.1 ระบบการบรรจุไฟ.....	22
2.3.2 หลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องชาร์จ.....	22
2.3.3 ประเภทของเครื่องบรรจุไฟ.....	25
2.4 ยูเอสบี.....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 วิธีชาร์จแบตเตอรี่ที่ดีที่สุดเพื่อยืดอายุการใช้งาน.....	27
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	29
3.1 หน้าจอแลปวิว.....	29
3.1.1 หน้าจอแลปวิว ในส่วนควบคุม	29
3.1.2 หน้าจอแลปวิว ในส่วนวงจร	31
3.2 มายริโอ้.....	31
3.3 วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ เป็น 5 โวลต์ (ยูเอสบี).....	33
3.4 โครงสร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่	33
3.5 แบตเตอรี่ที่ใช้ประกอบการทำโครงการ	35
3.6 ขั้นตอนการทำงาน.....	37
3.7 แผนผังการทำงาน.....	38
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์.....	39
4.1 การทดลองการเปรียบเทียบค่าแรงดันและค่ากระแส	39
4.2 การทดลองหาค่าเวลาในการชาร์จเต็มแล้วตัด.....	46
4.3 การทดลองความแม่นยำในการตั้งเวลาตัดการชาร์จ	47
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	48
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....	49
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อไป.....	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก ก	51
ภาคผนวก ข	58
ประวัติผู้ดำเนินโครงการ	65

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบค่าศัพท์ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรม.....	17
4.1 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	40
4.2 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแสใน ของแบตเตอรี่ขนาด 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	42
4.3 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	44
4.4 การทดลองหาค่าเวลาในการชาร์จเต็มแล้วตัด	46
4.5 การทดลองความแม่นยำในการตั้งเวลาตัดการชาร์จ	47



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างเครื่องมือวัดเสมือนที่สร้างจากแลปวิว	5
2.2 แสดงการเข้าสู่โปรแกรมแลปวิว 2010	6
2.3 แสดงหน้าจอการเขียน โปรแกรมและหน้าจอแสดงผล.....	8
2.4 แสดงการเขียนแผนภาพแบบบล็อกของแลปวิว.....	10
2.5 แผนภาพแบบบล็อกของเครื่องมือวัดที่สร้างจากแลปวิว	10
2.6 หน้าปิดของแลปวิว	11
2.7 อุปกรณ์ที่อยู่บนหน้าปิดของแลปวิว.....	12
2.8 แลปควบคุมที่ใช้ในการออกแบบหน้าปิด	13
2.9 แลปเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบหน้าปิด.....	13
2.10 ตัวอย่างแผนภาพแบบกล่อง	14
2.11 เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล	15
2.12 แลปเครื่องมือ	15
2.13 แสดงลักษณะทั่วไปของไอคอน และคอนเนคเตอร์.....	16
2.14 แสดงข้อมูลประเภทตัวเลข.....	18
2.15 แสดงข้อมูลประเภทบูลีน	19
2.16 การต่อเครื่องชาร์จให้มีความต่างศักย์สูงกว่าถ่านชาร์จ	23
2.17 ความต่างศักย์ของทั้งสองนั้นเท่ากัน	23
2.18 ต่อบนุกรม	23
2.19 ต่อบนุกรม	24
2.20 การชาร์จไฟเข้าไปในถ่านที่ 1.5V 2000 มิลลิแอมป์-ชั่วโมง	24
2.21 แสดงการใช้สายในยูเอสบี	27
3.1 หน้าจอแลปวิว ในส่วนควบคุม	30
3.2 หน้าจอแลปวิว ในส่วนวงจร	31
3.3 มายริโอ้	31
3.4 พอร์ตของมายริโอ้ที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์.....	32
3.5 พอร์ตของมายริโอ้ที่ใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์	32
3.6 วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ เป็น 5 โวลต์ (ยูเอสบี).....	33

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.7 ชุดอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในเบตเตอร์ี.....	34
3.8 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	35
3.9 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	36
3.10 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง.....	37
3.11 ขั้นตอนการทำงาน.....	37
3.12 แผนผังการทำงาน.....	38



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากปัจจุบันในชีวิตประจำวัน มีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานพาหนะ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และในภาคอุตสาหกรรม ก็มีการใช้งานเครื่องจักรที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกในการผลิต ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่กล่าวมานั้น ล้วนแล้วแต่ต้องใช้กำลังไฟฟ้าในการเปิดใช้งาน หรือเดินเครื่อง นอกจากการใช้งานโดยการต่อไฟโดยตรงเข้าอุปกรณ์ชิ้นนั้นแล้ว ในปัจจุบันยังมีการพัฒนาให้มีการใช้งานกับแบตเตอรี่แทนการต่อไฟโดยตรง ซึ่งการใช้งานแบตเตอรี่นั้นต้องมีการบรรจุไฟ และเพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ เมื่อเราบรรจุไฟเข้าแบตเตอรี่เต็มแล้ว ควรมีการหยุดการบรรจุไฟ นอกจากจะสามารถยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่แล้วนั้น ยังสามารถช่วยในการประหยัดพลังงานในการบรรจุไฟได้อีกด้วย

ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญและปัญหาดังกล่าว จึงได้ออกแบบ และสร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ พร้อมหน้าจอแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ ที่ควบคุมการทำงานด้วย แอปพลิเคชัน โดยอุปกรณ์ชิ้นนี้จะสามารถบรรจุไฟในแบตเตอรี่ และหยุดการบรรจุไฟเมื่อมีการบรรจุลงในแบตเตอรี่เต็มแล้ว แล้วยังสามารถหยุดการบรรจุไฟหากครบกำหนดตามเวลาที่ถูกตั้งค่าไว้ ทั้งนี้เพื่อการยืดอายุการใช้งานขอแบตเตอรี่ และยังช่วยประหยัดพลังงานในการบรรจุไฟในแบตเตอรี่อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบและสร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ 5 โวลต์ ที่สามารถตั้งเวลาและตั้งค่าเปอร์เซ็นต์ในการบรรจุไฟ และมีหน้าจอแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ ที่ควบคุมการทำงาน โดยแอปพลิเคชัน

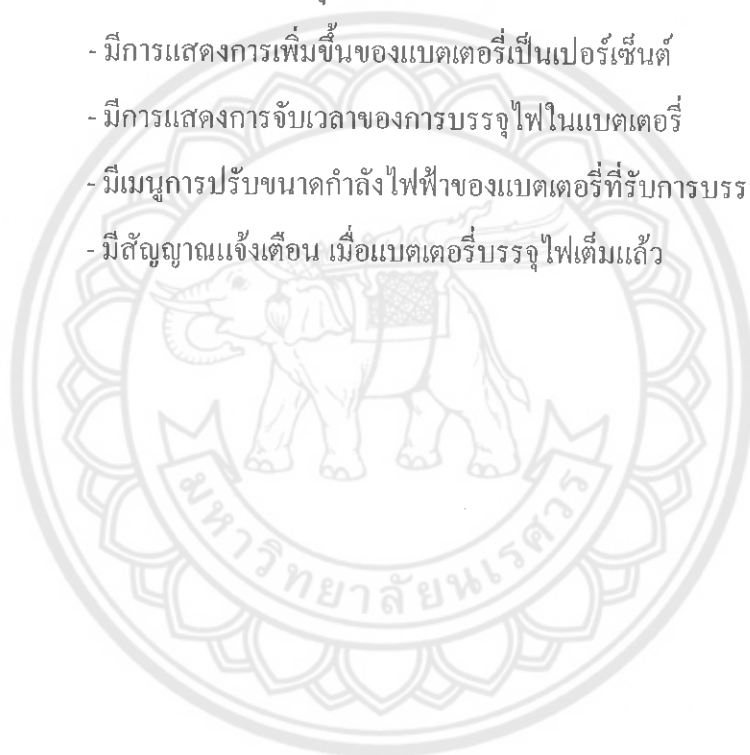
1.3 ขอบเขตในการดำเนินงาน

1) ควบคุมการบรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ 5 โวลต์ผ่าน โปรแกรมแลปวิว ที่แสดงผลผ่าน หน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยมีเงื่อนไขในการตัดการจ่ายไฟดังต่อไปนี้

- ตัดไฟเมื่อบรรจุแบตเตอรี่เต็ม
- ตัดไฟเมื่อครบตามค่าเปอร์เซ็นต์ที่ถูกตั้งไว้
- ตัดไฟเมื่อครบตามเวลาที่ถูกตั้งค่าไว้

2) มีหน้าจอแสดงผลการบรรจุไฟในแบตเตอรี่

- มีการแสดงการเพิ่มขึ้นของแบตเตอรี่เป็นเปอร์เซ็นต์
- มีการแสดงการจับเวลาของการบรรจุไฟในแบตเตอรี่
- มีเมนูการปรับขนาดกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่รับการบรรจุไฟ
- มีสัญญาณแจ้งเตือน เมื่อแบตเตอรี่บรรจุไฟเต็มแล้ว



1.4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	พ.ศ. 2558					พ.ศ. 2559						
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1) ศึกษาการใช้โปรแกรมแลปวิว และออกแบบหน้าจอแสดงผล	■	■	■									
2) ออกแบบอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่		■	■	■	■							
3) สร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่						■	■	■				
4) ทดสอบและปรับปรุงชิ้นงาน							■	■	■	■		
5) สรุปผลและจัดทำรูปเล่มปริยญาานิพนธ์										■	■	■

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- 1) ได้อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยควบคุมการทำงานด้วยแล็ปทิว ที่สามารถใช้กับแบตเตอรี่ได้หลายขนาด
- 2) ช่วยลดภาระในการตรวจเช็คการบรรจุไฟว่ามีการบรรจุแบตเตอรี่เต็มหรือไม่
- 3) ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่
- 4) ช่วยประหยัดพลังงานในการบรรจุไฟแบตเตอรี่อีกด้วย

1.6 งบประมาณในการทำโครงการ

1) วัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงาน	2,500 บาท
2) จัดทำรูปเล่มปฏิญานิพนธ์	1,000 บาท
รวมทั้งสิ้น (สามพันห้าร้อยบาทถ้วน)	<u>3,500 บาท</u>
หมายเหตุ : ถัวเฉลี่ยทุกรายการ	

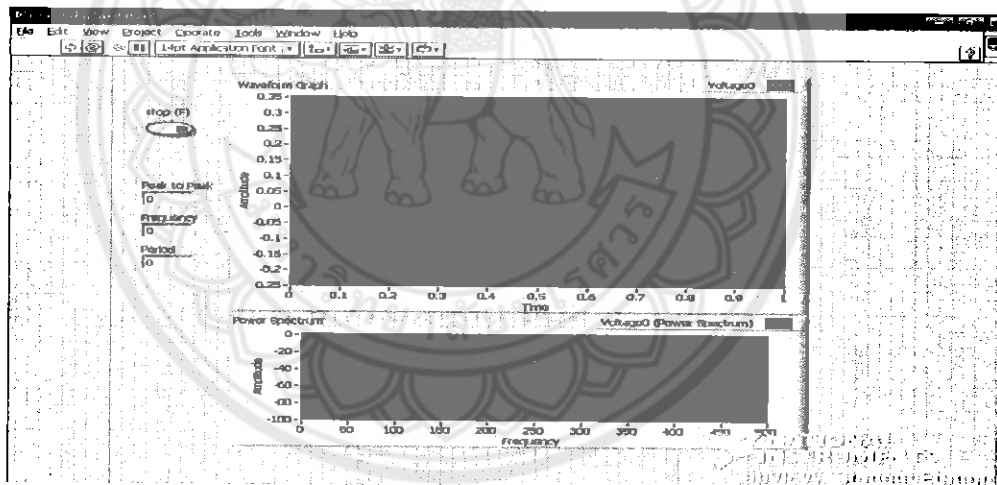
บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

เนื่องจากประติษฐ์อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิวนั้น ต้องมีความรู้และทฤษฎีต่างๆ มาประกอบการทำอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อให้ได้อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ ให้มีประสิทธิภาพและใช้งานได้อย่างจริงๆ จึงใช้หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 โปรแกรมแลปวิว

โปรแกรมแลปวิว (LabVIEW) ย่อมาจาก Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แลปวิว จะเรียกว่า เครื่องมือวัดเสมือนจริงจะเรียกย่อๆ ว่า วิไอ (VI) ซึ่งหมายถึงเครื่องมือวัดเสมือนจริง ดังตัวอย่าง จากรูปนี้เป็นออสซิลอสโคปที่ได้ทำการสร้างขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์



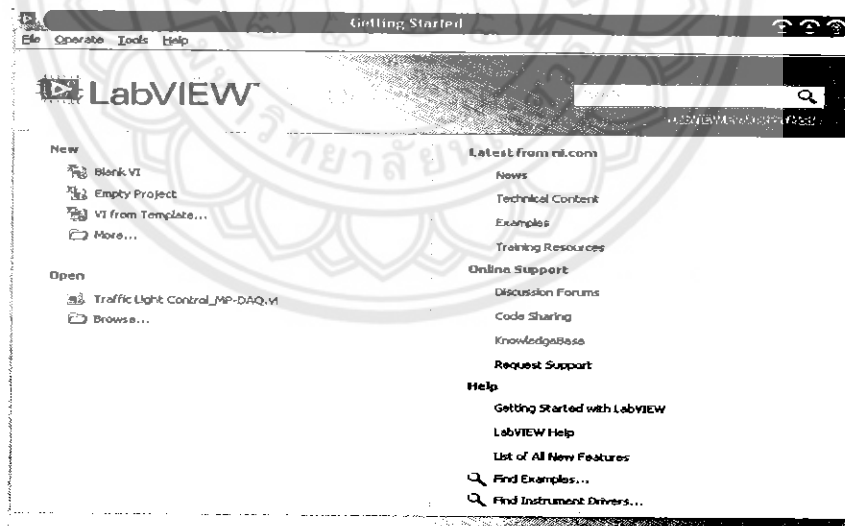
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างเครื่องมือวัดเสมือนที่สร้างจากแลปวิว

แลปวิวมีจุดกำเนิดขึ้นในปี 1983 โดยทางบริษัทเนชั่นแนล อินทริเมนต์ (National Instrument) ได้เริ่มการค้นคว้าเพื่อจะหาวิธีการที่จะลดเวลาในการเขียน โปรแกรมเพื่อใช้ในงานด้านระบบ เครื่องมือวัด ซึ่งเป็นจุดเริ่มของแนวความคิดการสร้างแลปวิว หลังจากการใช้เวลาวิจัยอยู่ 3 ปีในปี 1986 บริษัทได้ปล่อย แลปวิว เวอร์ชัน 1 สู่ตลาดเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์แมคอินทอช (Macintosh) เท่านั้น เพราะแม้ว่าเครื่องแมคอินทอชจะไม่เป็นที่ใช้อย่างกว้างขวางในงานด้านวิศวกรรม แต่ด้วยลักษณะการแสดงผลแบบกราฟฟิกของเครื่องแมคอินทอช ทำให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้กับแลปวิว สำหรับระบบปฏิบัติการอื่นที่ไม่ใช่วิไอ(GUI) นั้นยังไม่มี ความเหมาะสมที่จะใช้กับแลปวิว

ดังนั้นสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทางเอ็นไอ(NI) ต้องรอนกระทั่งระบบปฏิบัติการ วินโดว์เกิดขึ้นเสียก่อน

ในปี 1990 ทางเอ็นไอ ได้ประสบผลสำเร็จในการนำแลปวิว เวอร์ชัน 2 ออกสู่ตลาด โดยได้ปรับแก้และเขียนระบบควบคุมใหม่ทั้งหมดตามคำแนะนำของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะการเขียนคอมไพเลอร์ที่ทำให้เวลาการทำงานของโปรแกรมรวดเร็วขึ้น ทัดเทียมกับการเขียนด้วยภาษาขั้นพื้นฐาน เช่น ภาษาซีและต่อมาเมื่อเทคโนโลยีด้านระบบปฏิบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีความพร้อมที่จะใช้งานกับจียูไอ ทางบริษัทจึงได้ผลิตแลปวิวสำหรับวินโดว์ เข้าสู่ตลาดในปี 1992

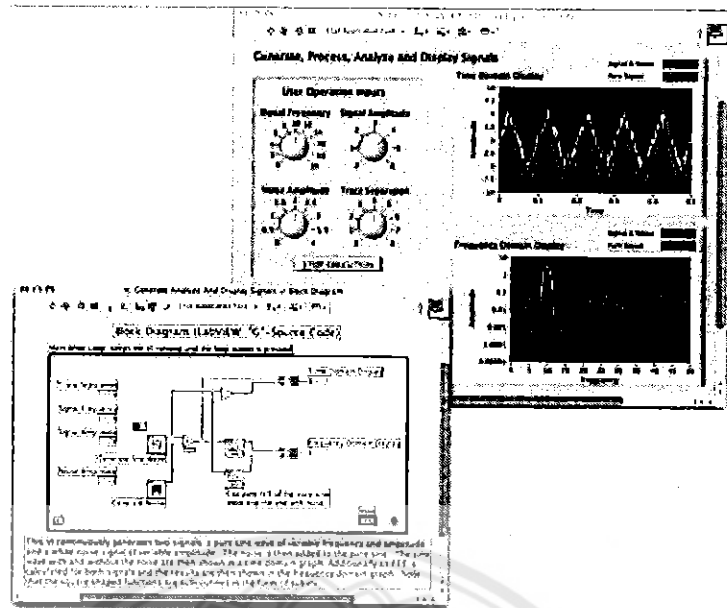
หลังจากนั้นบริษัทก็ได้พัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับเทคโนโลยียิ่งขึ้น ตามรูปแบบปฏิบัติการที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น แลปวิวสำหรับวินโดว์เอ็นที , วินโดว์ 95 รวมถึงการสร้างเวอร์ชันใหม่ เพื่อจัดระบบและการเขียนโปรแกรมให้สะดวกมากขึ้น ตลอดจนสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ มากขึ้น พร้อมทั้งสร้างฟังก์ชันต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น นอกจากนี้ยังสร้างโปรแกรมที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการอื่นที่ไม่ได้เขียนบนระบบปฏิบัติการนั้นได้ โดยเริ่มจากแลปวิว เวอร์ชัน 3 ในปี ค.ศ. 1993, แลปวิว เวอร์ชัน 4 ในปี ค.ศ. 1996 และแลปวิว 2010 ในปี ค.ศ. 2010



รูปที่ 2.2 แสดงการเข้าสู่โปรแกรมแลปวิว 2010

โปรแกรมแลปวิว เป็น โปรแกรมที่สร้างเพื่อนำมาใช้ในการวัดและเครื่องมือวัดสำหรับงานทางวิศวกรรม แลปวิว หมายความว่า เป็น โปรแกรมที่สร้าง เครื่องมือวัดเสมือนจริงในห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม ดังนั้นจุดประสงค์หลักของการทำงานของ โปรแกรมนี้ ก็คือการจัดการในการวัดและเครื่องมือวัดอย่างมีประสิทธิภาพ และในตัวของ โปรแกรมจะประกอบไป

ด้วยฟังก์ชันที่ใช้ช่วยในการวัดมากมายและแม่นยำที่สุด โปรแกรมนี้จะมีประโยชน์อย่างสูงเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือวัดทางวิศวกรรมต่างๆ สิ่งที่แลปวิวแตกต่างจากโปรแกรมอื่นอย่างเห็นได้ชัดที่สุดก็คือ แลปวิวนี้เป็นโปรแกรมประเภทจียูไอโดยสมบูรณ์ นั่นคือไม่จำเป็นต้องเขียน โค้ด หรือคำสั่งใดๆ ทั้งสิ้น และที่สำคัญลักษณะภาษาที่ใช้ใน โปรแกรมนี้เราจะเรียกว่าเป็น ภาษารูปภาพ หรือเรียกอีกอย่างว่าภาษาจี (G) ซึ่งจะแทนการเขียน โปรแกรมเป็นบรรทัดอย่างที่เรารู้คุ้นเคยกับภาษาพื้นฐาน เช่น ภาษาซี ด้วยรูปภาพหรือสัญลักษณ์ทั้งหมด ซึ่งแม้ว่าในเบื้องต้นอาจจะสับสนอยู่บ้าง แต่เมื่อคุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมนี้แล้วเราจะพบว่าโปรแกรมแลปวิว นี้มีความสะดวกและสามารถลดเวลาในการเขียนโปรแกรมลงไปได้มาก โดยเฉพาะในงานเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้ในการวัดและการควบคุม โดยจุดประสงค์หลักแล้ว บริษัทเนชั่นแนล อินทริูเมนต์ ได้เริ่มพัฒนา โปรแกรมที่จะนำมาใช้กับระบบเครื่องมือวัดที่มีความง่ายในการเขียน โปรแกรม และมีฟังก์ชันเพื่อจะช่วยในการวัดทางวิศวกรรมให้มากที่สุดเพราะด้วยความเป็นมาบริษัทเนชั่นแนล อินทริูเมนต์ เริ่มจากการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้กับการวัดทางวิศวกรรม ไม่ใช่บริษัทที่เริ่มต้นมาจากการผลิตซอฟต์แวร์เป็นหลัก ดังนั้นคงไม่ผิดนักสำหรับผู้ที่ต้องการจะใช้ประโยชน์สูงสุดจากโปรแกรมแลปวิว คือผู้ที่ต้องการจะนำข้อมูลจากภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามาในเครื่องเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผลค่า แสดงผลและในหลายกรณีใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบสูงสุดของ โปรแกรมแลปวิว คือการพยายามทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราเมื่อรวมกับโปรแกรมแลปวิว และ อุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อการเก็บข้อมูล แล้วสามารถเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของเราให้กลายเป็นเครื่องมือวัดในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น ออสซิลอสโคป (Oscilloscope) , มัลติมิเตอร์ (Multi-meter) , เครื่องกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น (Function Generator) , เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Strain meter Thermometer) หรือเครื่องมือวัดอื่นๆ ตามที่เราต้องการ ทำให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการทำการวัดและเครื่องมือวัดได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจุดนี้เองที่เป็นที่มาของชื่อวิททรว อินทริูเมนต์ และข้อได้เปรียบเหนือการใช้อุปกรณ์จริงเหล่านั้นคือเครื่องมือวัดเสมือนจริงสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มได้ โดยการเปลี่ยนวีไอ ให้เป็นไปตามต้องการเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากนัก



รูปที่ 2.3 แสดงหน้าจอการเขียนโปรแกรมและหน้าจอแสดงผล

ข้อดีอีกประการหนึ่งในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือวัดก็คือ สามารถใช้ทำเป็นเครื่องเก็บข้อมูลอัจฉริยะ และระบบควบคุมได้พร้อมกัน ซึ่งโดยปกติแล้วระบบควบคุมมักจะไม่มีการเชื่อมกับเครื่องมือวัดจริงขั้นพื้นฐาน หรือเครื่องเก็บข้อมูลอัจฉริยะ แม้จะเก็บข้อมูลได้แต่การสั่งการทำงานกับอุปกรณ์ตัวอื่นจะมีความยุ่งยากในการสั่งการมาก

สำหรับผู้ที่เคยใช้โปรแกรมประเภทที่ใช้ตัวหนังสือทั้งหลาย คงจะทราบถึงความยุ่งยากในการจัดการกับตำแหน่งการส่งผ่านข้อมูลตามอุปกรณ์เชื่อมต่อเช่น พอร์ต(Port) หรือการ์ด (Card) ต่างๆ รวมถึงการจัดวางตำแหน่งในหน่วยความจำเพื่อที่จะสามารถรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการคำนวณและเก็บข้อมูลให้ได้ประโยชน์สูงสุด ปัญหาเหล่านี้ได้รับการแก้ไขใน โปรแกรมแลปวิว โดยได้มีการบรรจุโปรแกรมจำนวนมาก ไว้สำหรับจัดการกับปัญหาเหล่านั้น ไม่ว่าจะอุปกรณ์การเชื่อมต่อจะเป็นอุปกรณ์เก็บและควบคุมข้อมูล, จีพีไอบี (GPIB - General Purpose Interface Bus) , พอร์ตอนุกรม เพื่อใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ที่ส่งผ่านข้อมูลแบบอนุกรม รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยวิธีการต่างๆ นอกจากนี้ในหน่วยความจำ เหล่านี้ยังได้บรรจุฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญอีกหลายประการเช่น เครื่องกำเนิดสัญญาณ , ระบบการส่งสัญญาณ , ตัวกรอง , สถิติ, พีชคณิต และคณิตศาสตร์อื่นๆ ดังนั้น โปรแกรมแลปวิว จึงทำให้การวัดและการใช้เครื่องมือวัดกลายเป็นเรื่องง่ายลงไปมาก และทำให้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของเรากลายเป็นเครื่องมือทางด้านกรวัดหลายชนิดอยู่ในเครื่องเดียว

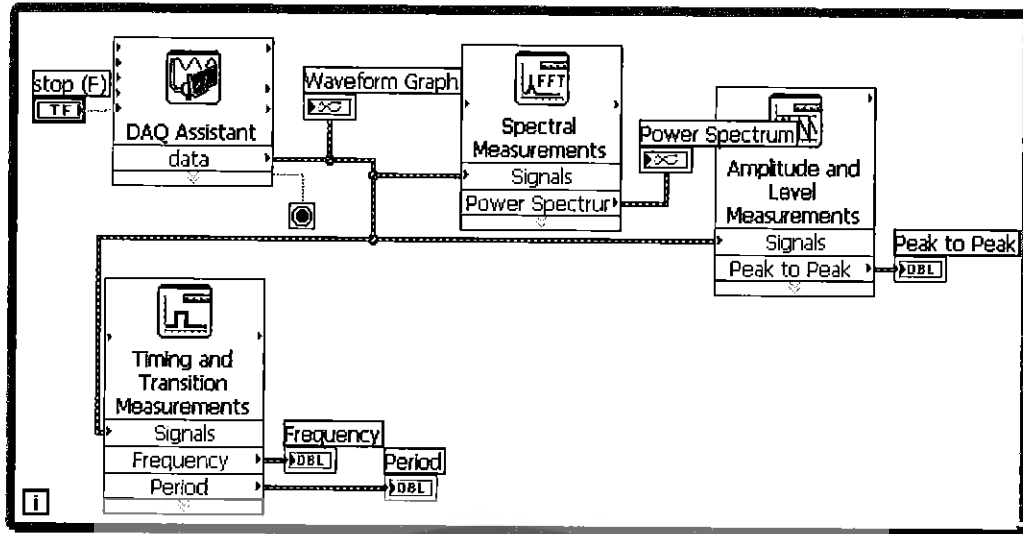
2.1.1 การเขียนโปรแกรม

เนื่องจากแลปวิว เป็น โปรแกรมที่ใช้รูปภาพ หรือสัญลักษณ์แทนการเขียนด้วยตัวอักษร เหมือนโปรแกรมปกติทั่วไป ซึ่งข้อดีข้อแรกก็คือการลดความผิดพลาดด้านการสะกดผิดหรือพิมพ์ผิดออกไป ข้อแตกต่างอีกประการหนึ่งที่สำคัญของการเขียน โปรแกรมแบบจี กับ การเขียนด้วยตัวหนังสือก็คือ การเขียนด้วยภาษาจีเป็นการเขียน โดยใช้หลักการของการเขียนแผนภาพ ซึ่งเมื่อเริ่มส่งข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม เราจะต้องกำหนดทิศทางไหลของข้อมูลว่าจะไปที่ส่วนใด ผ่านการประเมินผลและคำนวณในส่วนใดบ้าง และจะแสดงผลอย่างไร ซึ่งลักษณะการเขียนภาษาจี หรือ การเขียนแผนภาพ นี้จะมีลักษณะเหมือนกับการเขียนแผนภาพแบบกล่อง ซึ่งทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถให้ความสนใจกับการเคลื่อนที่และเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้โดยไม่ต้องจดจำรูปแบบคำสั่งที่ยุ่งยาก

เนื่องจาก โปรแกรมแลปวิว ใช้ลักษณะการเขียนแผนภาพแบบบล็อก ซึ่งวิศวกรส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายที่จะทำความเข้าใจและนำไปพัฒนาใช้ต่อไปได้ และถ้าหากเราจำได้ถึงขั้นตอนการเขียน โปรแกรมว่าก่อนที่จะเขียน โปรแกรม จะต้องเขียนผังงานให้เสร็จสิ้นก่อน หลังจากตรวจสอบผังงานเรียบร้อยแล้วเราจึงนำไปเขียน โปรแกรม ซึ่งจะมีความสะดวกมากขึ้น ถ้าหากการเขียนผังงานของแลปวิว ก็คือการเขียน โปรแกรมนั่นเองซึ่งเป็นการลดขั้นตอนการทำงานลงไปได้เป็นอย่างมากแม้ว่าการเขียน โปรแกรมในแลปวิว ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียน โปรแกรมใดๆ มาก่อนเลย แต่การมีความรู้ด้านการเขียน โปรแกรมหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี

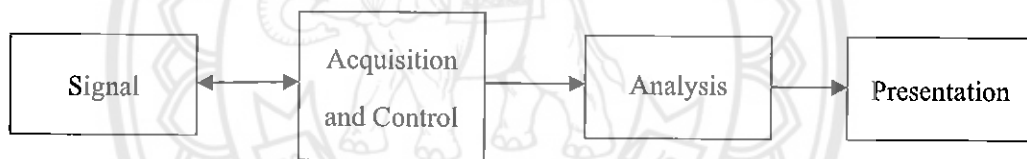
แลปวิวจะมีหน้าต่าง ซึ่งเปรียบเสมือนได้กับสิ่งที่ผู้ใช้จะเห็นและควบคุมการทำงาน ผู้ใช้สามารถสร้างรูปแบบขึ้นเองได้อย่างรวดเร็วเพราะแลปวิว มีส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้สำหรับออกแบบหน้าต่างมากมาย เช่น จอแสดงผลแบบออปติคอลโคโรบ, ปุ่มหมุน และ สวิตช์ เป็นต้น โดยแลปวิว จะแสดงผลและควบคุมการทำงานผ่านทางคอมพิวเตอร์

พื้นที่ส่วนเขียน โปรแกรมจะเรียกว่าแผนภาพแบบกล่อง เปรียบเสมือนกับฮาร์ดแวร์ภายในเครื่องมีอวด โดยแลปวิวจะเขียน โปรแกรมโดยอาศัยรูปภาพ



รูปที่ 2.4 แสดงการเขียนแผนภาพแบบบล็อกของแลปวิว

แลปวิวอาศัยหลักการทำงานของเครื่องมือวัดหรือการวัดคุมทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบตามที่ใช้ต้องการหลักการดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ



รูปที่ 2.5 แผนภาพแบบบล็อกของเครื่องมือวัดที่สร้างจากแลปวิว

1. รับข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนที่รับข้อมูล จากสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าสู่ระบบในที่นี้คือคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลที่เข้าสู่ระบบนี้อาจมาจากการ์ดตีเอคิว (DAQ - Data Acquisition) สำหรับสัญญาณทางไฟฟ้า

2. การวิเคราะห์ หลังจากที่ได้รับข้อมูลแล้วอาจจะผ่านฟังก์ชันในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะแสดงผลในรูปที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้ใช้งานสามารถนำไปแสดงแทนสื่อที่วัดได้และใช้งานได้

3. แสดงผล คือ การแสดงผลในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน โดยอาจแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น ดิจิตอล มัลติมิเตอร์ แสดงผลเฉพาะที่วัดได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้ความสำคัญกับเวลา จะแสดงสัญญาณในรูปความถี่หรือการพิมพ์ออกมาเป็นรายงานหรือเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์

2.1.2 ส่วนประกอบต่างๆในแลปVIEW

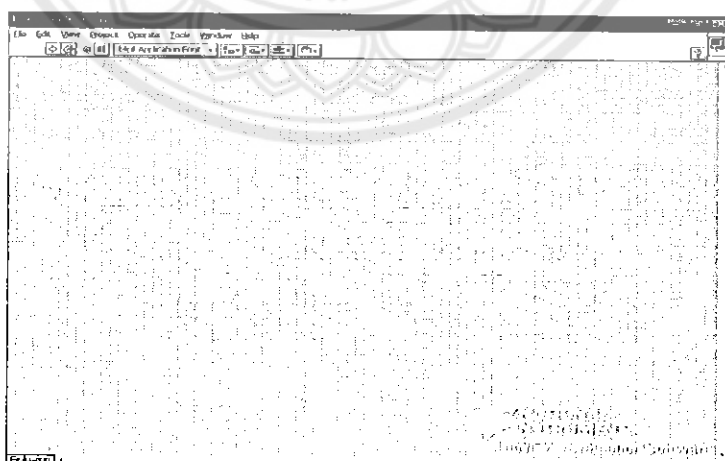
โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาโดยแลปVIEW เราจะเรียกว่า วิททรว อินสตรูเมนต์ (VI - Virtual Instrument) เพราะลักษณะที่ปรากฏทางจอภาพเมื่อผู้ใช้งาน จะเหมือนกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางวิศวกรรม ในขณะที่เดียวกันหลังจากของอุปกรณ์เสมือนจริงเหล่านั้นจะเป็นการทำงานของฟังก์ชัน, ซับรูทีน (Subroutines) และ โปรแกรมหลักเหมือนกับภาษาทั่วไป สำหรับวีไอหนึ่งๆ จะประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ

1. หน้าปัด
2. แผนภาพแบบกล่อง
3. ไอคอน และคอนเนคเตอร์

ทั้งสามส่วนนี้จะประกอบกันขึ้นมาเป็นอุปกรณ์เสมือนจริง ลักษณะและหน้าที่ของส่วนประกอบทั้งสามมีดังต่อไปนี้

1. หน้าปัด

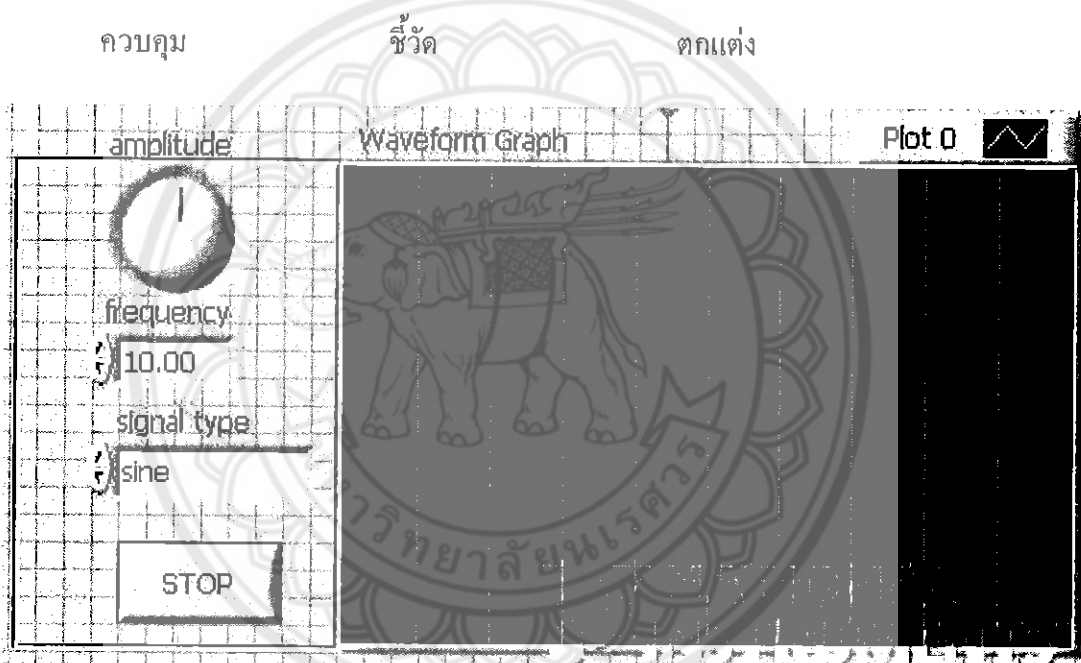
จะเป็นส่วนที่ใช้สื่อความกันระหว่างผู้ใช้งานกับ โปรแกรม (หรือที่นิยมเรียก ยูเซอร์ อินเทอร์เฟซ - User Interface) โดยทั่วไปจะมีลักษณะเหมือนกับหน้าปัดของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานด้านการวัดต่างๆ ไป โดยทั่วไปจะประกอบด้วย สวิตช์ปิดเปิด, ปุ่มบิด, ปุ่มกด จอแสดงผลหรือแม้แต่ค่าที่ผู้ใช้สามารถกำหนด สำหรับผู้ที่คุ้นเคยกับการเขียน โปรแกรมประเภทวิททรวทั้งหลายคงจะเข้าใจกันดีว่าหน้าปัด นี้จะเปรียบเสมือนเป็นจอของ โปรแกรมหรือ วีไอ นั่นเอง



รูปที่ 2.6 หน้าปัดของแลปVIEW

วัตถุที่อยู่บนหน้าปัดจะมีอยู่สามประเภท คือ

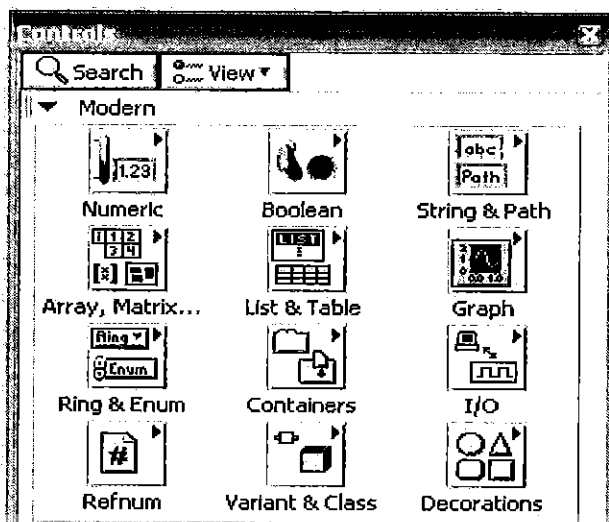
- 1) ส่วนควบคุม คือประเภทที่รับค่าจากผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถพิมพ์ค่าลงไป หรือใช้เมาส์คลิก เพื่อเปลี่ยนแปลงค่าได้ เช่น ปุ่มหมุน ปุ่มเลื่อน สวิตช์ เป็นต้น
- 2) ตัวชี้วัด คือประเภทที่ใช้แสดงค่าต่างๆเท่านั้น ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขได้ เช่น กราฟ , มิเตอร์, แอลอีดี (LDR)
- 3) ของตกแต่ง เป็นวัตถุที่ไม่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมและโค้ดบนแผนภาพแบบกล่อง เลยมีไว้เพื่อความสวยงามเป็นระเบียบของหน้าปัดเท่านั้นนั่นเอง ลักษณะของหน้าปัด แสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.7 อุปกรณ์ที่อยู่บนหน้าปัดของแกลบริ้ว

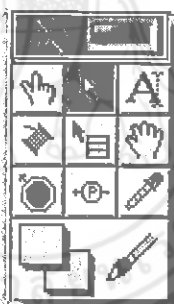
เครื่องมือที่ใช้ออกแบบหน้าปัด

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบหน้าปัด จะประกอบไปด้วยแถบควบคุม และแถบเครื่องมือ ซึ่งแกลบริ้วมีแถบควบคุมที่ใช้ในการออกแบบหน้าปัด แสดงดังรูป 2.8 ซึ่งเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยจะจัดเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่น กลุ่มของตัวเลข ซึ่งภายในกลุ่มจะมีการควบคุม และตัวชี้วัดต่างๆ ที่เกี่ยวกับตัวเลข



รูปที่ 2.8 แถบควบคุมที่ใช้ในการออกแบบหน้าปัด

แถบเครื่องมือ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะใช้ทั้งการออกแบบหน้าปัดและแผนภาพแบบกล่อง ในส่วนนี้จะกล่าวถึงแถบเครื่องมือ สำหรับออกแบบหน้าปัด

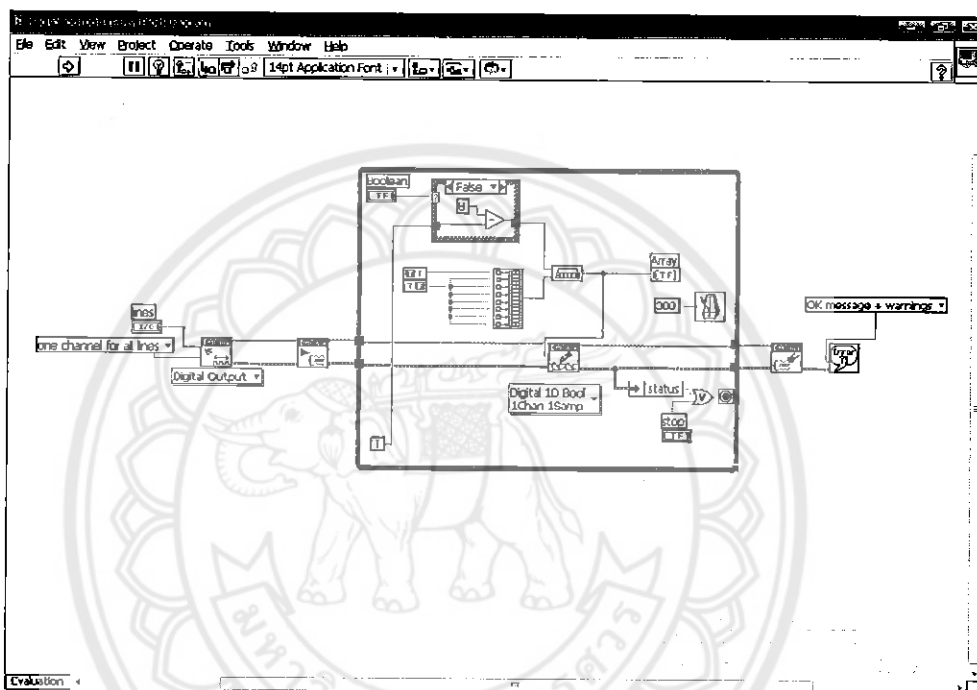


รูปที่ 2.9 แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบหน้าปัด

2. แผนภาพแบบกล่อง (Block Diagram)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น เราอาจมองแผนภาพแบบกล่อง นี้เป็นเหมือนกับจุดกำเนิดโค้ด หรือโปรแกรมของแลปวิว ซึ่งปรากฏว่าอยู่ในรูปของภาษาจี้ ซึ่งแผนภาพแบบกล่องนี้ ถือว่าเป็น โปรแกรมปฏิบัติการ คือสามารถที่จะทำงานได้ทันที และข้อดีอีกประการหนึ่งก็คือ แลปวิวจะมีการตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรมตลอดเวลา ทำให้โปรแกรมจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อไม่มีข้อผิดพลาดในโปรแกรมเท่านั้น โดยผู้ใช้สามารถที่จะดูรายละเอียดของความผิดพลาดแสดงให้เห็นได้ตลอดเวลา ทำให้การเขียน โปรแกรมนั้นง่ายขึ้นมาก

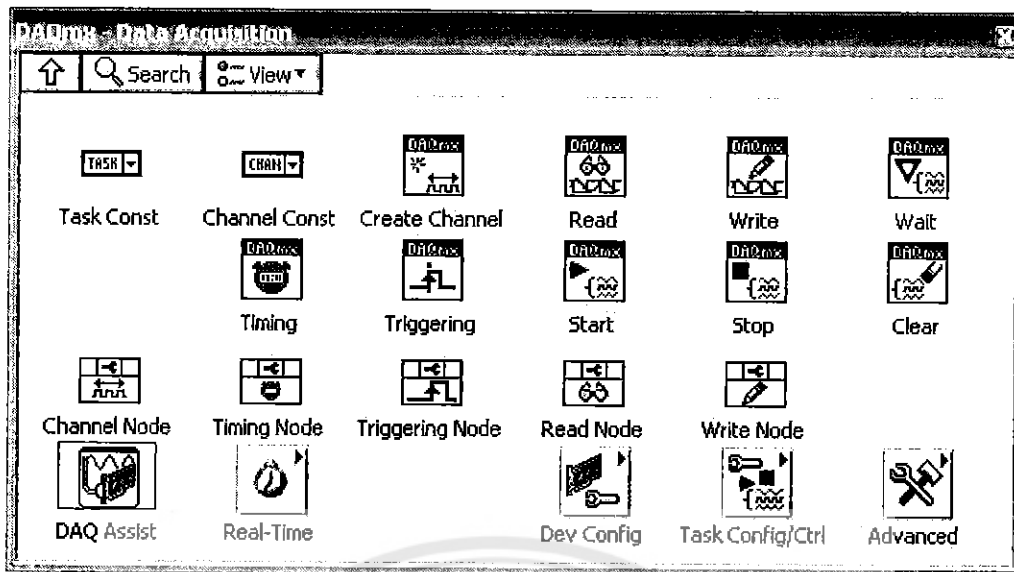
ส่วนประกอบภายในแผนภาพแบบกล่องนี้จะประกอบด้วย ฟังก์ชัน ค่าคงที่ โปรแกรมควบคุมการทำงานหรือ โครงสร้าง จากนั้นในแต่ละส่วนเหล่านี้ ซึ่งจะปรากฏในรูปของกล่อง เราจะได้รับการต่อสายสำหรับกล่อง ที่เหมาะสมเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดลักษณะการไหลของข้อมูลระหว่างกล่องเหล่านั้น ทำให้ข้อมูลได้รับการประมวลผลตามที่ต้องการและแสดงผลออกมาให้แก่ผู้ใช้ต่อไป



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแผนภาพแบบกล่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมบนแผนภาพแบบกล่อง

แลปวิวใช้แถบฟังก์ชันซึ่งจะมีฟังก์ชัน และชักรูทีนต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วให้ผู้ใช้เลือกใช้ โดยฟังก์ชัน และชักรูทีน จัดเป็นกลุ่ม ๆ เช่น ฟังก์ชันตัวเลข จะมีฟังก์ชันต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวเลข เช่น บวก ลบ คูณหาร แสดงดังรูป 2.11



รูปที่ 2.11 เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล

แถบเครื่องมือสำหรับแผนภาพแบบบล็อก

เปิดแถบเครื่องมือโดยการคลิกที่หน้าต่าง แสดงแถบเครื่องมือ หรือคลิกเลือกเครื่องมือที่ต้องการใช้ (ถ้าเลือกเครื่องมืออัตโนมัติเปิดอยู่แล้ว ไดโอดเปล่งแสง (LED) เป็นสีเขียว ให้คลิกเพื่อปิดเลือกเครื่องมืออัตโนมัติซึ่งมีเฉพาะในเวอร์ชัน 6.1 ขึ้นไป) เครื่องมือที่ใช้มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.12 แถบเครื่องมือ

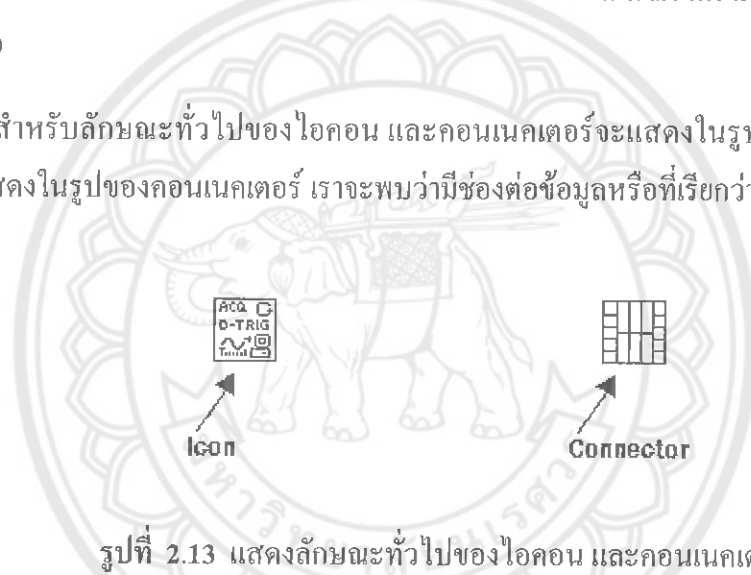
1. เครื่องมือปฏิบัติการใช้ในการเปลี่ยนแปลงค่าหรือเลือกค่าคงที่ในแผนภาพแบบบล็อก
2. ตำแหน่ง/ขนาด/เลือกใช้ในการเลือก/เคลื่อนย้าย/จัดขนาดของสิ่งที่สร้างขึ้นบนแผนภาพแบบบล็อก
3. แก๊ไขตัวอักษรที่เครื่องมือ ใช้ในการแก้ไขข้อความที่เป็นตัวอักษร หรือเพิ่มข้อความลงบนหน้าปัด

4. เครื่องมือเชื่อมต่อสาย ใช้ในการโยงสายระหว่างขั้ว หรือ โหนด ซึ่งสายที่โยงนี้จะเป็นเส้นทางเดินของข้อมูล

3. ไอคอน และคอนเนคเตอร์

เปรียบเทียบโปรแกรมย่อยซับรูทีนใน โปรแกรมปกติทุกๆ ไปโดย ไอคอนจะหมายถึงแผนภาพแบบกล่อง ตัวหนึ่งที่มีการส่งข้อมูลเข้าและออกผ่านทางคอนเนคเตอร์ซึ่งในแลปวิว เราจะเรียก ซับรูทีน นี้ว่า ซับวีไอ (SubVI) ข้อดีของการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาจี้ นี้ก็คือเราสามารถสร้างวีไอ ทีละส่วนขึ้นมาให้ทำงานด้วยตัวเองได้อย่างอิสระ จากนั้นในภายหลังหากเราต้องการใช้งาน เราก็สามารถเขียน โปรแกรมอื่นขึ้นมาเพื่อเรียกใช้งานวีไอที่เราเคยสร้างขึ้นก่อนหน้านี้ทีละตัว ซึ่งทำให้วีไอที่เราเขียนขึ้นก่อนกลายเป็นซับวีไอไป การเขียนในลักษณะนี้เราเรียกว่า เขียนเป็นโมดูล (Module)

สำหรับลักษณะทั่วไปของไอคอน และคอนเนคเตอร์จะแสดงในรูปต่อไปนี้ เราจะเห็นว่าเมื่อเราแสดงในรูปของคอนเนคเตอร์ เราจะพบว่า มีช่องต่อข้อมูลหรือที่เรียกว่า ขั้ว ปรากฏให้เห็น



รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะทั่วไปของไอคอน และคอนเนคเตอร์

คำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้กันในแลปวิว นี้ออกจะแตกต่างจากที่เราใช้กันในภาษาการเขียนโปรแกรม ตัวหนังสือต่างๆ ไปในหลายๆ ด้าน ดังนั้นเพื่อให้ผู้ที่เริ่มใช้แลปวิว เข้าใจถึงศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม เราจึงขอเปรียบเทียบศัพท์ใช้ในแลปวิว กับโปรแกรมพื้นฐานต่างๆ ไปตามตารางที่ได้แสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคำศัพท์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

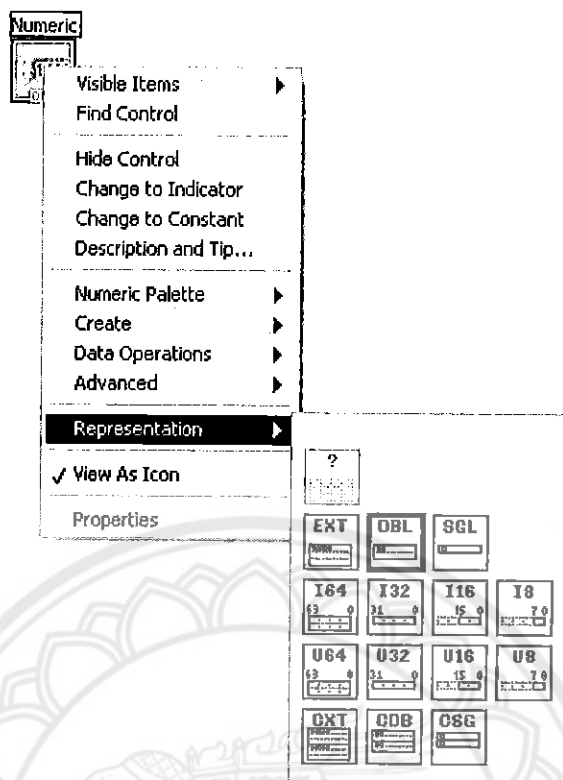
LabVIEW	โปรแกรมพื้นฐาน	หน้าที่
VI	Program	ตัวโปรแกรมหลัก
Funtion	funtion	ฟังก์ชันสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมากับ โปรแกรมนั้น เช่น sin log เป็นต้น
SubVI	Subroutine	โปรแกรมย่อยที่ถูกเรียกใช้โดยโปรแกรมหลัก
Formt Panel	User interface	ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้
Block Daigram	Program code	การเขียนตามขั้นตอนของทีแต่ละ โปรแกรมกำหนดขึ้น

2.1.3 ประเภทของข้อมูล

ในการเขียนโปรแกรมทั่วไปจะต้องมีการประกาศตัวแปรก่อนที่จะใช้ตัวแปรนั้น แต่สำหรับโปรแกรมแลปวิว โปรแกรมจะจัดการให้โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำเอง เพียงแค่เลือกประเภทของข้อมูลที่มาวางบน ico เพื่อให้ถูกต้องเท่านั้น ประเภทของข้อมูลภายในแลปวิว ก็มีหลายอย่างที่เหมือนกับโปรแกรมในภาษาอื่นๆ และยังมีอีกบางประเภทที่ใช้ในแลปวิวเท่านั้น โปรแกรมแลปวิวแบ่งข้อมูลเป็น 6 ชนิดดังนี้คือ

1. ตัวเลข (Numeric)

คือข้อมูลประเภทตัวเลข มีทั้งจำนวนเต็มซึ่งในแผนภาพแบบกล่อง จะเห็นเป็นสีน้ำเงิน และจำนวนทศนิยมจะเห็นเป็นสีส้ม และสามารถเปลี่ยนไปมาได้โดยการคลิกขวาที่ตัวเลขนั้น แล้วเลือกแสดงค่า และเลือกประเภทตัวเลขได้เลย แสดงดังรูป 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงข้อมูลประเภทตัวเลข

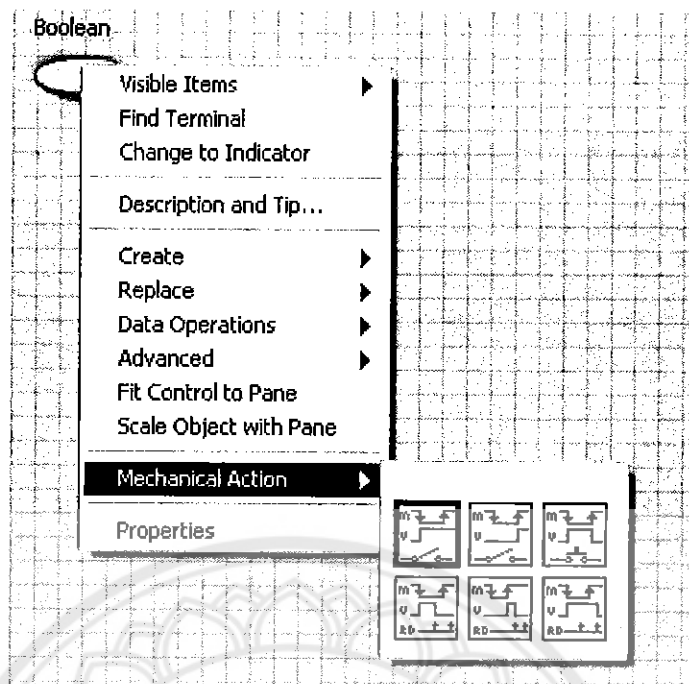
2. บูลีน (Boolean)

คือข้อมูลประเภทที่มีสองค่า คือ จริง และ เท็จ บนแผนภาพแบบกล่องจะแสดงข้อมูลเป็นสี่เหลี่ยม และสำหรับหน้าปัดตัวบูลีนจะมีลักษณะเป็น ตัวควบคุม หรือสวิตช์ ถ้าเป็นเอาต์พุตก็จะเป็นแอลอีดี หรือหลอดไฟประเภทต่างๆ แสดงดังรูป 2.15

3. สตริง (String)

คือข้อมูลประเภทที่เป็นตัวอักษร ไอคอนจะแสดงเป็นสี่เหลี่ยม สำหรับการแสดงผล จะมีอยู่ 4 แบบ คือ

- 1) การแสดงปกติ
- 2) การแสดงแบบ โค้ด
- 3) การแทนตัวอักษรด้วย *
- 4) แสดงผลเป็นรหัสเลขฐานสิบหก



รูปที่ 2.15 แสดงข้อมูลประเภทบูลีน

4. ี้นัม (Enum)

คือข้อมูลประเภทแสดงให้ผู้ใช้เห็นเป็นตัวหนังสือ แต่ค่าจริงของมันคือตัวเลข ดังนั้นบนแผนภาพแบบกล่อง เราจึงมองเห็นข้อมูลประเภทนี้เป็นสีน้ำเงิน ซึ่งเหมือนกับจำนวนเต็ม

5. ไดนามิก (Dynamic)

เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของคลื่นบนแผนภาพแบบกล่อง ถูกแสดงด้วยสีน้ำเงินเข้มซึ่งภายในจะประกอบด้วยอารีย์ของคลื่นวันที่และเวลา ชื่อของสัญญาณ ข้อมูลประเภท ไดนามิก นี้ส่วนใหญ่ใช้ในเอ็กซ์เพรส วีไอ (Express VI) จำพวกการอ่าน กำเนิด และวิเคราะห์สัญญาณ

6. วันที่และเวลา (Time Stamp)

เป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยวันที่ และเวลาที่มีความละเอียดถึงมิลลิวินาที วันที่และเวลาบนแผนภาพแบบกล่อง จะมีหน้าต่างที่เป็นสีน้ำตาลเส้นหน้า สามารถนำมาแปลงให้เป็น วันที่ เวลา แบบสตริงได้

2.2 แบตเตอรี่

เนื่องจากประติมากรรมอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ จึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่เบื้องต้น เพื่อเลือกใช้งานแบตเตอรี่กับอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ นอกจากนั้นแบตเตอรี่ยังเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยน พลังงานเคมีที่เก็บไว้เป็นพลังงานไฟฟ้า ได้มีการค้นพบว่า มีการใช้แบตเตอรี่ตั้งแต่สมัยบาบิโลเนียน เมื่อประมาณ 500 ปีก่อนคริสตศักราช แต่แบตเตอรี่ที่มีใช้ในปัจจุบัน เป็นการค้นคว้าทดลองของนักวิทยาศาสตร์เมื่อ 200 ปีที่แล้ว ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการใช้งานได้เป็น 4 ชนิดดังนี้

1. แบตเตอรี่ปฐมภูมิ

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้แล้วไม่สามารถนำกลับมาชาร์จประจุเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือที่มักเรียกกันว่า “ ถ่าน ” มีอยู่หลายชนิด เช่น ถ่านอัลคาไลน์ ถ่านลิเทียม เป็นต้น แบตเตอรี่แบบนี้มีหลายขนาด ใช้ในวิทยุ นาฬิกา เก็บพลังงานได้สูง อายุการใช้งานสูง แต่เมื่อถูกใช้หมดจะกลายเป็นขยะมลพิษ

2. แบตเตอรี่ทุติยภูมิ

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้แล้วสามารถนำกลับมาชาร์จประจุเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ แบตเตอรี่มือถือ และถ่านรุ่นใหม่ๆ เป็นต้น

3. แบตเตอรี่เชิงกล

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้แล้วนำกลับมาชาร์จประจุใหม่ได้ โดยการเปลี่ยนขั้วอิเล็กโทรด ขั้วลบของแบตเตอรี่ที่ใช้แล้ว ซึ่งทำให้มีการชาร์จประจุอย่างรวดเร็ว เช่น แบตเตอรี่ชนิดอะลูมิเนียม-อากาศ

4. แบตเตอรี่ผสม

เป็นแบตเตอรี่ที่มีเซลล์ของเชื้อเพลิงผสมอยู่ โดยขั้วอิเล็กโทรดข้างหนึ่งเป็นก๊าซและอีกข้างหนึ่งเป็นขั้วของตัวเอง เช่น แบตเตอรี่ชนิดซิงค์-โบรมีน

อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมโดยแลปวิวนั้น เราจะใช้กับแบตเตอรี่ทุติยภูมิ ซึ่งแบตเตอรี่ชนิดนี้เมื่อใช้งานจนหมดแล้ว ยังสามารถนำมาบรรจุไฟเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ได้

2.2.1 แบตเตอรี่ทุติยภูมิ

เป็นแบตเตอรี่ที่เมื่อผ่านการใช้แล้วสามารถนำกลับมาชาร์จประจุเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ แบตเตอรี่มือถือ และถ่านรุ่นใหม่ๆ เป็นต้น แบตเตอรี่ชนิดอัดกระแสไฟใหม่ได้ หรือ เซลล์ทุติยภูมิ สามารถอัดกระแสไฟใหม่ได้หลังจากไฟหมดเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ทำแบตเตอรี่ชนิดนี้สามารถทำให้กลับ ไปอยู่ในสภาพเดิมได้โดยการอัดกระแสไฟเข้าไปใหม่ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้อัดไฟนี้เรียกว่า ชาร์จเจอร์ (charger) หรือ รีชาร์จเจอร์ (re-charger) แบตเตอรี่ชนิดอัดกระแสไฟใหม่ได้ที่เก่าแก่ที่สุดซึ่งใช้อยู่จนกระทั่งปัจจุบันคือ "เซลล์เปียก" แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด (lead-acid battery) แบตเตอรี่ชนิดนี้จะบรรจุในภาชนะที่ไม่ได้ปิดผนึก ซึ่งแบตเตอรี่จะต้องอยู่ในตำแหน่งตั้งตลอดเวลาและต้องเป็นพื้นที่ที่ระบายอากาศได้เป็นอย่างดี เพื่อระบายก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดจากปฏิกิริยาและแบตเตอรี่ชนิดจะมีน้ำหนักมาก รูปแบบสามัญของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด คือ แบตเตอรี่รถยนต์ ซึ่งสามารถจะให้กระแสไฟฟ้าได้ถึงประมาณ 10,000 วัตต์ในช่วงเวลาสั้นๆ และมีกระแสตั้งแต่ 450 ถึง 1100 แอมแปร์ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ของแบตเตอรี่คือ กรดซัลฟิวริกซึ่งสามารถเป็นอันตรายต่อผิวหนังและตาได้ แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดที่มีราคาแพงมากเรียกว่า แบตเตอรี่เจล (หรือ "เจลเซลล์") ภายในจะบรรจุอิเล็กโทรไลต์ประเภทเซมิ-โซลิด (semi-solid electrolyte) ที่ป้องกันการหกได้ดี และแบตเตอรี่ชนิดอัดไฟใหม่ได้ที่เคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าคือประเภท "เซลล์แห้ง" ที่นิยมใช้กันใน โทรศัพท์มือถือ และแล็ปท็อป ปัจจุบันนิยมใช้งาน ทั้งแบตเตอรี่แบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ ที่มีคราบเป็นพิษ และผลเสียต่อสภาพแวดล้อม แบตเตอรี่ที่เข้ามาทดแทนแบตเตอรี่ตะกั่ว ในอนาคตสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. แบตเตอรี่ชนิดนิกเกิล-แคดเมียม (NiCd)

แบตเตอรี่ชนิดนี้มีราคาแพงกว่าแบตเตอรี่ตะกั่ว แต่สามารถชาร์จประจุได้มากกว่า และอายุการใช้งานยาวนาน

2. แบตเตอรี่ชนิดโซเดียม-ซัลเฟอร์ (NaS)

เป็นแบตเตอรี่ที่มีความหนาแน่นของพลังงานต่ำ ราคาแพง สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 350 องศาเซลเซียส

3. แบตเตอรี่ชนิดซิงค์-โบรมีน (ZnBr)

เป็นแบตเตอรี่ที่ให้แรงดันไฟฟ้าสูง ราคาถูก อายุการใช้งานที่ยาวนาน เหมาะสำหรับใช้กับรถไฟฟ้า แต่มักมีปัญหาจากการรั่วของประจุที่เก็บ และก๊าซโบรมีนเป็นก๊าซที่อันตราย

4. แบตเตอรี่ชนิดวานาเดียม-รีดอกซ์ (Vanadium-Redox)

แบตเตอรี่แบบนี้สามารถชาร์จประจุได้ทันทีเพียงแค่เปลี่ยนอิเล็กโทรไลต์ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน อัตราการรั่วของประจุต่ำ มีความหนาแน่นของพลังงานสูง ใช้งานง่าย ราคาถูก ถึงแม้ว่าวานาเดียมจะมีพิษต่อสิ่งมีชีวิต แต่จะปลอดภัยเมื่ออยู่ในสถานะบรรจุที่ได้มาตรฐาน

2.3 การบรรจุไฟในแบตเตอรี่

เนื่องจากประติมากรรมรูปการบรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่เป็นการบรรจุแบตเตอรี่ ดังนั้นการบรรจุไฟในแต่ละรูปแบบใช้เป็นกรณีศึกษาในการจัดทำอุปกรณ์

2.3.1 ระบบการบรรจุไฟ

แบ่งได้เป็น 3 ระบบ ดังนี้ คือ

1. กระแสต่อเนื่อง คือ ระบบการชาร์จไฟที่ให้กระแสคงที่ โดยจะตัดการชาร์จไฟที่เวลา
2. แรงดันปลาย คือ ระบบการชาร์จไฟที่ให้กระแสคงที่ โดยจะตัดการชาร์จไฟที่แรงดันไฟฟ้า
3. แรงดันผ่าน คือ ระบบการชาร์จไฟที่ให้กระแสคงที่ แรงดันไฟฟ้าคงที่ โดยจะตัดการชาร์จไฟที่เวลาการชาร์จไฟไฟที่สมควรมีการควบคุมแรงดันไฟฟ้า เพื่อช่วยป้องกันการเสื่อมของแผ่นธาตุในแบตเตอรี่ ซึ่งจะช่วยให้อายุการใช้งานได้

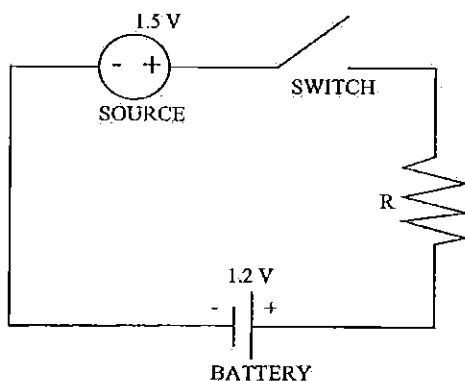
สำหรับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ การชาร์จแรงดันไฟฟ้าไม่ควรเกิน 15 โวลต์

สำหรับแบตเตอรี่ 6 โวลต์ การชาร์จแรงดันไฟฟ้าไม่ควรเกิน 7 โวลต์

ขณะที่การชาร์จแบตเตอรี่เก่าที่เก็บมานาน กับชาร์จแบตเตอรี่ใหม่จะไม่เหมือนกัน สำหรับแบตเตอรี่ใหม่ สามารถใช้กระแสการชาร์จได้ตั้งแต่ 5 – 30 เปอร์เซ็นต์ ของความจุแบตเตอรี่ สำหรับแบตเตอรี่เก่า ให้ทำการชาร์จช้าๆ ด้วยการใส่กระแสไม่เกิน 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ ของความจุแบตเตอรี่ และควรควบคุมแรงดันไฟฟ้า

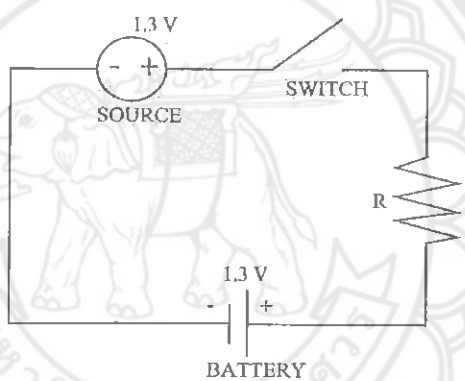
2.3.2 หลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องชาร์จ

การชาร์จถ่านอาศัยหลักการง่ายๆ คือการต่อเครื่องชาร์จให้มีความต่างศักย์สูงกว่าถ่านชาร์จ โดยเปรียบเสมือนถ่านชาร์จคือแบตเตอรี่ชนิดหนึ่ง



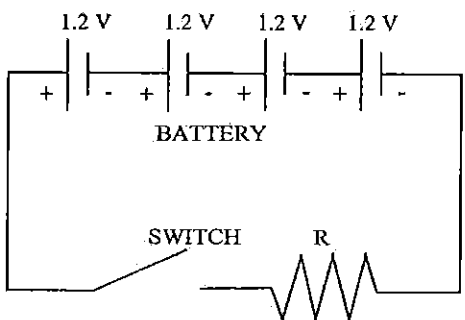
รูปที่ 2.16 การต่อเครื่องชาร์จให้มีความต่างศักย์สูงกว่าถ่านชาร์จ

จากนั้นอิเล็กตรอนจะไหลจากความต่างศักย์ที่สูงมาความต่างศักย์ที่ต่ำกว่าเสมอ และจะหยุดไหลเมื่อความต่างศักย์ของทั้งสองนั้นเท่ากัน



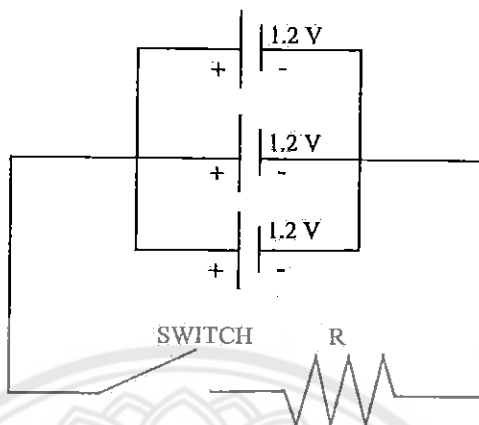
รูปที่ 2.17 ความต่างศักย์ของทั้งสองนั้นเท่ากัน

ถ้ามีการนำถ่านไปต่อใช้งานสามารถต่อใช้งานได้ 2 แบบ คือ ต่ออนุกรม จะทำให้ได้ค่าความต่างศักย์เพิ่มมากขึ้น แต่กระแสที่จ่ายก็จะได้เท่าเดิมใช้กับ โหลดที่ต้องการความต่างศักย์สูงๆ กระแสสูงๆ ดังเช่นจากในรูป จะได้ความต่างศักย์รวม 4.8 V



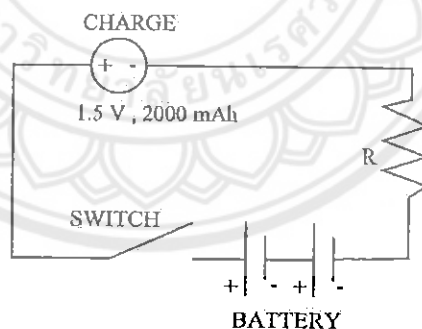
รูปที่ 2.18 ต่ออนุกรม

และต่อแบบขนานเมื่อต่อแบบขนานจะทำให้ค่าความสักรวมเท่าเดิม แต่กระแสรวมที่ได้จะเพิ่มขึ้นใช้กับโหลดที่ต้องการค่ากระแสสูงๆ



รูปที่ 2.19 ต่อแบบขนาน

ดังนั้นถ้าต้องการชาร์จถ่าน เครื่องชาร์จจะต้องทำหน้าที่ให้เหมือนกับถ่าน และถ่านคือ โหลดนั่นเอง ซึ่งโดยปกติ เครื่องชาร์จจะบอกแรงดันคั่นด้านออกและกระแสคั่นออกมาให้ ทำให้สามารถคำนวณได้ว่าถ่านที่นำไปชาร์จจะชาร์จด้วยกระแสเท่าใด



รูปที่ 2.20 การชาร์จไฟเข้าไปในถ่านที่ 1.5V 2000 มิลลิแอมป์-ชั่วโมง

ซึ่งจากในรูปจะมีการชาร์จไฟเข้าไปในถ่านที่ 1.5 โวลต์ 2000 มิลลิแอมป์-ชั่วโมง หมายถึง ค่ากระแสที่จ่ายให้กับถ่านในหนึ่งชั่วโมง ดังนั้นถ้าชาร์จกับถ่านที่มีความจุมากกว่า 2000 มิลลิแอมป์ ในเวลา 1 ชั่วโมงถ่านก็จะไม่เต็ม ต่อมาถ้าต้องการชาร์จถ่านจำนวนหลายๆ ก้อนจะใช้วิธีการต่อแบบขนานเข้าช่วย เพราะต้องการความต่างศักย์ที่เท่าเดิมในการชาร์จถ่านแต่ละก้อน แต่กระแสที่ชาร์จเข้าไปในถ่านแต่ละก้อนจะลดลงเป็นสัดส่วนกับจำนวนของถ่าน



2.3.3 ประเภทของเครื่องบรรจุไฟ

เครื่องบรรจุไฟที่แบ่งตามการตัดการบรรจุไฟเป็นหลักนั้น (คุณสมบัติหลักที่ ส 4 คุญจ ๒ ๒ ๒ 255๖) เครื่องบรรจุไฟประเภทนี้จะทำการบรรจุไฟผ่านซาร์จให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ทำให้ถ่านเสื่อมเร็ว หรือเกิดปัญหาการบรรจุไฟไม่เต็ม หรือบรรจุไฟเกินขนาด) สามารถแบ่งได้เป็น

1. เครื่องบรรจุไฟที่บรรจุเต็มแล้วตัด

เครื่องบรรจุไฟประเภทนี้จะมีราคาสูงกว่าเครื่องบรรจุไฟแบบตั้งเวลา ในขณะที่เราบรรจุไฟ ถ่านซาร์จอยู่นั้น เครื่องบรรจุไฟจะทำการบรรจุไฟไปเรื่อย ๆ จนถึงค่าแรงดันของถ่านที่เพิ่มขึ้นและไม่สามารถบรรจุต่อไปได้แล้ว เครื่องก็จะตัดการทำงาน โดยเปลี่ยนเป็นบรรจุเบา ให้กับถ่านซาร์จ ดังนั้นเครื่องบรรจุไฟแบบนี้ จะบรรจุไฟผ่านซาร์จได้เหมาะสมกับความจุของถ่านนั้น ๆ

2. เครื่องบรรจุไฟที่ตัดการทำงานโดยการตั้งเวลา

เป็นเครื่องบรรจุไฟที่มีราคาถูก ไม่มีระบบควบคุมตรวจสอบแรงดันของถ่านเพื่อหยุดการทำงาน เพราะเมื่อเครื่องบรรจุไฟจะตัดการทำงานนั้นขึ้นอยู่กับเวลาที่ถูกตั้งค่าไว้ ซึ่งแต่ละเครื่องจะถูกตั้งค่าเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการบรรจุไฟเกินหรือ บรรจุไฟไม่เต็ม ส่งผลให้แบตเตอรี่เกิดความร้อนและเกิดการเสื่อมสภาพ นอกจากนั้นยังทำให้เครื่องบรรจุไฟร้อนอีกด้วย บางกรณีบรรจุไฟหลายชั่วโมง แต่ไม่มีการตัดการบรรจุไฟ จะส่งผลให้แบตเตอรี่เสื่อมหรือหมดอายุการใช้งานได้เร็วขึ้น ซึ่งเครื่องบรรจุไฟชนิดนี้ต้องมีการตรวจสอบและจับเวลาขณะบรรจุไฟ ผู้บริโภคส่วนใหญ่สังเกตการบรรจุแบตเตอรี่โดยการเปลี่ยนสถานะของไฟสัญญาณจากสีแดงเป็นสีเขียว แต่สถานะของไฟสัญญาณไฟนั้นไม่ได้เป็นตัวบ่งบอกว่า การบรรจุไฟเต็มหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ เพราะสถานะของไฟสัญญาณถูกตั้งเวลาไว้ แต่ขนาดที่บรรจุเป็น mA-h ยังคงบรรจุเท่าเดิม แม้ขนาดของแบตเตอรี่จะเปลี่ยนขนาดไปก็ตาม ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการบรรจุไฟเกินขนาด กับการบรรจุไฟไม่เต็ม

2.4 ยูเอสบี

หลักการการทำงานของระบบยูเอสบี จะทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงทางพอร์ตยูเอสบี แล้วจะกำหนดที่อยู่ ให้แต่ละอุปกรณ์ เรียกว่า กระบวนการนับ(Enumeration) หรือเมื่อเราทำการปลั๊ก อุปกรณ์เข้าไปยังพอร์ตยูเอสบี ระบบก็จะทำการตรวจสอบด้วยกระบวนการนับทันที เพื่อตรวจสอบชนิดของข้อมูลที่จะทำการรับ หรือจัดส่งให้กับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงเข้ามา ซึ่งแบ่งชนิดของข้อมูลได้เป็น 3 แบบ คือ

1. อินเทอร์เน็ต

เสมือนเป็นการจัดจ้งหะการทำงาน โดยส่งข้อมูลที่ละน้อยๆ เช่น อุปกรณ์จำพวกเมาส์ คีย์บอร์ด หรืออุปกรณ์รับเข้าต่างๆ จะทำการส่งข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์คราวละเล็กน้อยเท่านั้น และจะส่งแบบไม่ต่อเนื่อง ตามแต่ลักษณะการใช้งาน

2. บัลค์

หรือการส่งข้อมูลคราวละมากๆ เป็นก้อนๆ เช่นการพิมพ์งาน ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ จะส่งข้อมูลให้กับเครื่องพิมพ์คราวละมากๆ เป็นต้น ซึ่งระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลทั้งความถูกต้องและความครบถ้วนด้วย

3. ไอโซโครนัส

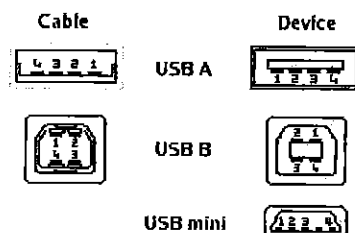
เป็นการส่งข้อมูลแบบต่อเนื่อง เป็นสตรีม เช่น พากไมค์ หรือกล้อง ที่จะมาการส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องแบบเรียลไทม์ ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ โฮสต์ กับอุปกรณ์ต่อพ่วง ซึ่งในโหมดนี้จะไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ว่าได้รับครบถ้วนถูกต้องหรือไม่ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ โฮสต์ นั้นจะส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ ผ่านทางคอนโทรลแพคเกจ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะทำการกันเนื้อที่ 90 เปอร์เซ็นต์ ของแบนด์วิธ ทั้งหมด

สำหรับใช้งานการส่งข้อมูลแบบไอโซโครนัส หากมีการใช้งานถึง 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อไรระบบก็จะทำการปฏิเสธการร้องขอในแบบอินเทอร์เน็ตรับ และไอโซโครนัส ที่เข้ามาใหม่ทันที โดย 10 เปอร์เซ็นต์ ที่กันไว้ นั้น จะไว้ใช้สำหรับการส่งข้อมูลแบบบัลค์ และสำหรับคอนโทรลแพคเกจของโฮสต์ นั่นเอง

สายยูเอสบีเมื่อทำการผ่าดูข้างในจะประกอบไปด้วยฝอยเหล็กที่ทำการกันการรบกวนของสนามแม่เหล็ก ชั้นต่อมาจะมีสายไฟจำนวน 4 เส้นดังนี้

1. สายสีแดง เพื่อใช้ในการจ่ายไฟ VCC(+5V)
2. สายสีดำ เพื่อใช้เป็นสายดิน (GND)

3. สายสีเขียว เพื่อใช้เป็นสายข้อมูลขั้วบวก (D+)
4. สายสีขาว เพื่อใช้เป็นสายข้อมูลขั้วลบ (D-)



Pin	Signal	Color	Description
1	VCC	■	+5V
2	D-	□	Data -
3	D+	■	Data +
4	GND	■	Ground

รูปที่ 2.21 แสดงการใช้สายในยูเอสบี

2.5 วิธีชาร์จแบตเตอรี่ที่ดีเพื่อยืดอายุการใช้งาน

แบตเตอรี่ในมือถือและแท็บเล็ต รวมถึงแบตเตอรี่สำรองที่ใช้กับมือถือและแท็บเล็ต ส่วนใหญ่ในปัจจุบันนั้นจะเป็นแบบ Li-ion และ Li-Polymer ทั้งสองแบบมีลักษณะการทำงานในลักษณะ "นับรอบการชาร์จ(Cycle)" แต่ไม่ได้นับเป็นจำนวนครั้ง โดยแรงดันในการชาร์จจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับก็คือ 1C หมายถึง การชาร์จ ณ ระดับพลังงานแบตเตอรี่ มากกว่า 65-70% , 2C หมายถึง การชาร์จ ณ ระดับพลังงานแบตเตอรี่ 35-60% และ 3C หมายถึงการชาร์จ ณ ระดับพลังงานต่ำกว่า 30%

1. ควรชาร์จไฟต่อเมื่อระดับแบตเตอรี่อยู่ที่ 65-70%(1C) จะดีที่สุด แต่การใช้งานจริงคงจะได้ระดับ 35-60%(2C) ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่พอรับได้ ซึ่งจากผลการทดสอบจากต่างประเทศได้ระบุว่าการชาร์จแบตเตอรี่ที่ระดับ 3C จะสามารถชาร์จได้ประมาณ 300 รอบ(Cycle) แต่หากเราชาร์จที่ระดับ 1C และ 2C จะสามารถชาร์จได้มากกว่า 400-500 รอบ (Cycle) "ดังนั้นไม่ควรชาร์จในขณะที่แบตเตอรี่ต่ำกว่า 30% เพราะจะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็ว

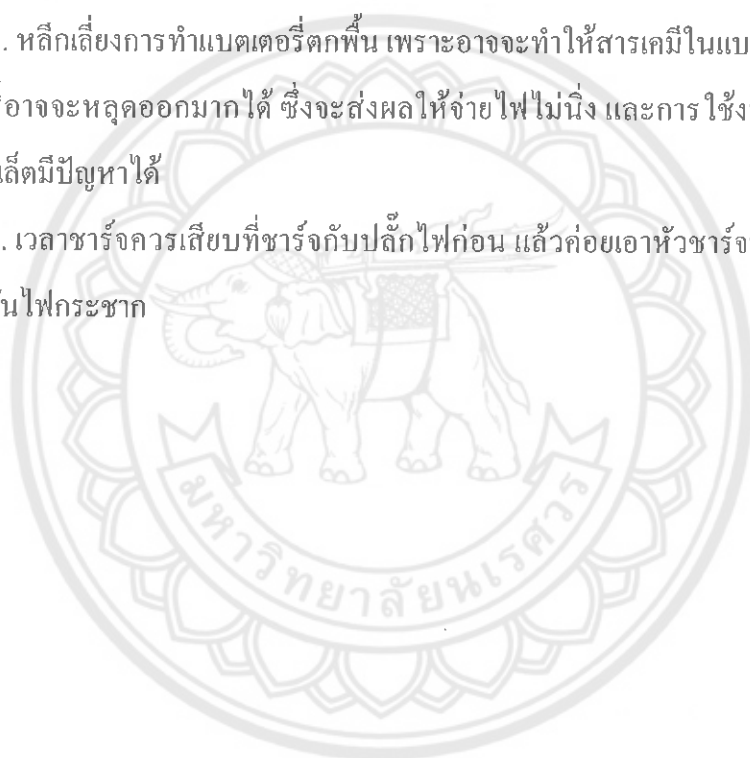
2. เมื่อไม่ได้ใช้มือถือเป็นเวลานาน และแบตเตอรี่สามารถถอดออกมาได้ ควรถอดแบตเตอรี่เก็บไว้ในขณะที่มีประจุประมาณ 40% และควรที่จะเก็บเอาไว้ในที่เย็น และไม่มี ความชื้น โดยค่าควรรชาร์จไว้ที่ความจุประ 40% ของความจุแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งาน

3. เมื่อชาร์จแบตเตอรี่จนเต็มแล้ว ควรถอดปลั๊กเพื่อนำมาใช้งาน และเมื่อถึงระดับ 35-70% ค่อยนำกลับไปชาร์จใหม่

4. ควรใช้ที่ชาร์จที่มีคุณภาพ และหลีกเลี่ยงที่ชาร์จปลอมเพราะอาจจะทำให้จ่ายไฟไม่นิ่งได้ และสิ่งที่มองข้ามไปนั่นก็คือ สายไฟที่ใช้ชาร์จ ก็ควรที่จะเป็นสายที่มีคุณภาพในการนำไฟฟ้าได้ดี ในระดับหนึ่ง

5. หลีกเลี่ยงการทำแบตเตอรี่ตกพื้น เพราะอาจจะทำให้สารเคมีในแบตเตอรี่รั่วไหล หรือจู่ แบตเตอรี่อาจจะหลุดออกมาได้ ซึ่งจะส่งผลให้จ่ายไฟไม่นิ่ง และการใช้งานกับตัวเครื่องมือถือ หรือแท็บเล็ตมีปัญหาได้

6. เวลาชาร์จควรเสียบที่ชาร์จกับปลั๊กไฟก่อน แล้วค่อยเอาหัวชาร์จมาเสียบกับแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันไฟกระชาก



บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

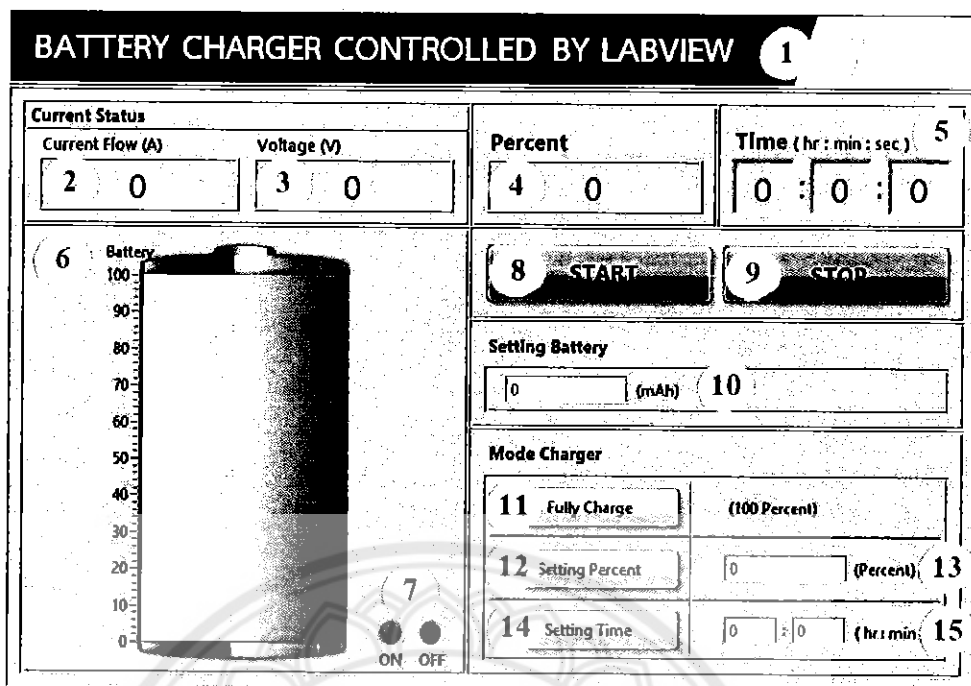
ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการออกแบบและขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ ที่ควบคุม โดยโปรแกรมแลปวิว รวมไปถึงส่วนประกอบของโปรแกรมและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์

3.1 หน้าจอแลปวิว

อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ได้สร้างขึ้นนั้น จะถูกควบคุมการทำงาน โดยโปรแกรมแลปวิว โดยในการเขียนโปรแกรมเพื่อที่จะใช้ในการควบคุมอุปกรณ์นั้น จะแบ่งการเขียนโปรแกรมออกเป็น 2 ส่วน คือ ในส่วนควบคุม และในส่วนของวงจร

3.1.1 หน้าจอแลปวิว ในส่วนควบคุม

เนื่องจากตัวโครงการนี้ เป็นการควบคุมการทำงานการชาร์จและการตัดการชาร์จของอุปกรณ์โดยโปรแกรมแลปวิว เราจึงมีการออกแบบหน้าจอในการควบคุมการทำงาน รวมถึงเป็นหน้าจอแสดงผลของการชาร์จของอุปกรณ์ ให้มีความหน้าใช้งานและใช้งานได้ง่าย



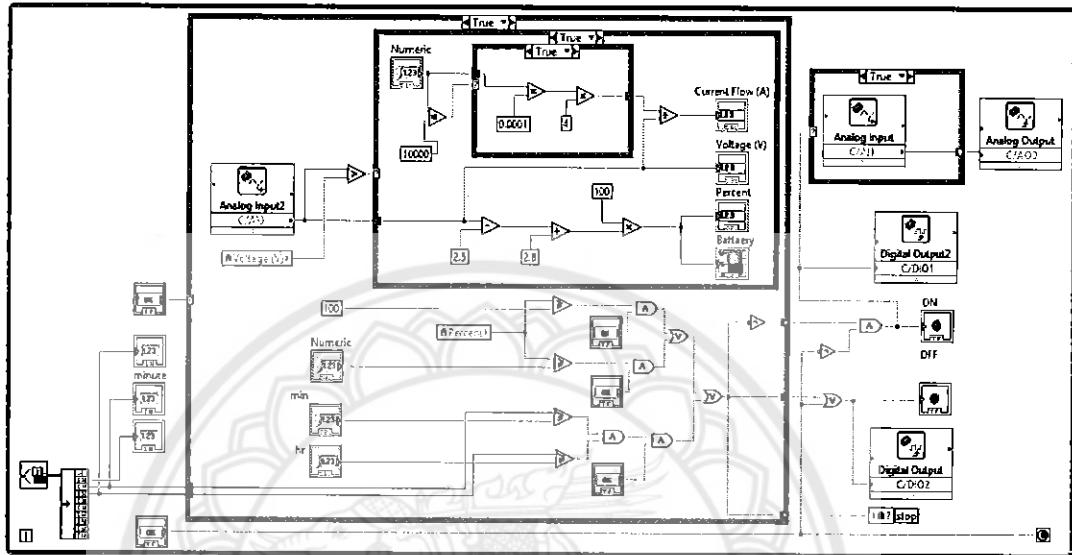
รูปที่ 3.1 หน้าจอแลปวิว ในส่วนควบคุม

โดยในส่วนของหน้าจอควบคุมจากแลปวิว จะประกอบไปด้วย

- หมายเลข 1 : ชื่อ โปรแกรม
- หมายเลข 2 : กระแสที่ใช้ชาร์จแบตเตอรี่
- หมายเลข 3 : แรงดันของแบตเตอรี่ขณะกำลังทำการชาร์จ
- หมายเลข 4 : เปอร์เซนต์ของแบตเตอรี่
- หมายเลข 5 : เวลาตามนาฬิกาจริง
- หมายเลข 6 : รูปแสดงสถานการณ์เพิ่มขึ้นของแรงดันในแบตเตอรี่
- หมายเลข 7 : ไฟแสดงสถานะของการทำงานของอุปกรณ์
- หมายเลข 8 : ปุ่มเริ่มการทำงาน
- หมายเลข 9 : ปุ่มหยุดการทำงาน
- หมายเลข 10 : ช่องการตั้งค่าความจุของแบตเตอรี่
- หมายเลข 11 : ปุ่มเลือกโหมดการชาร์จแบบ เต็มแล้วตัดการชาร์จ
- หมายเลข 12 : ปุ่มเลือก โหมดการชาร์จ แบบตั้งเปอร์เซนต์ตัดการชาร์จ
- หมายเลข 13 : ช่องการตั้งค่าเปอร์เซนต์ที่จะสั่งตัดการชาร์จของอุปกรณ์
- หมายเลข 14 : ปุ่มเลือก โหมดการชาร์จ แบบตั้งเวลาตัดการชาร์จ
- หมายเลข 15 : ช่องการตั้งค่าเวลาที่สั่งตัดการชาร์จของอุปกรณ์

3.1.2 หน้าจอแลปวิว ในส่วนวงจร

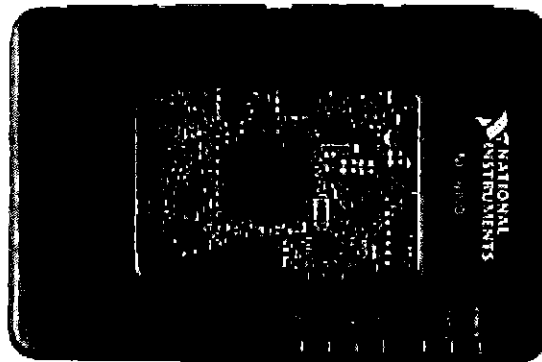
จากการเขียนโปรแกรมแลปวิวนั้น นอกจากการออกแบบหน้าจอควบคุมให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจ และใช้งานได้ง่ายแล้ว จะต้องมีการต่อวงจรในหน้าตาของวงจร เพื่อให้อุปกรณ์ในหน้าควบคุมสามารถใช้งานได้



รูปที่ 3.2 หน้าจอแลปวิว ในส่วนวงจร

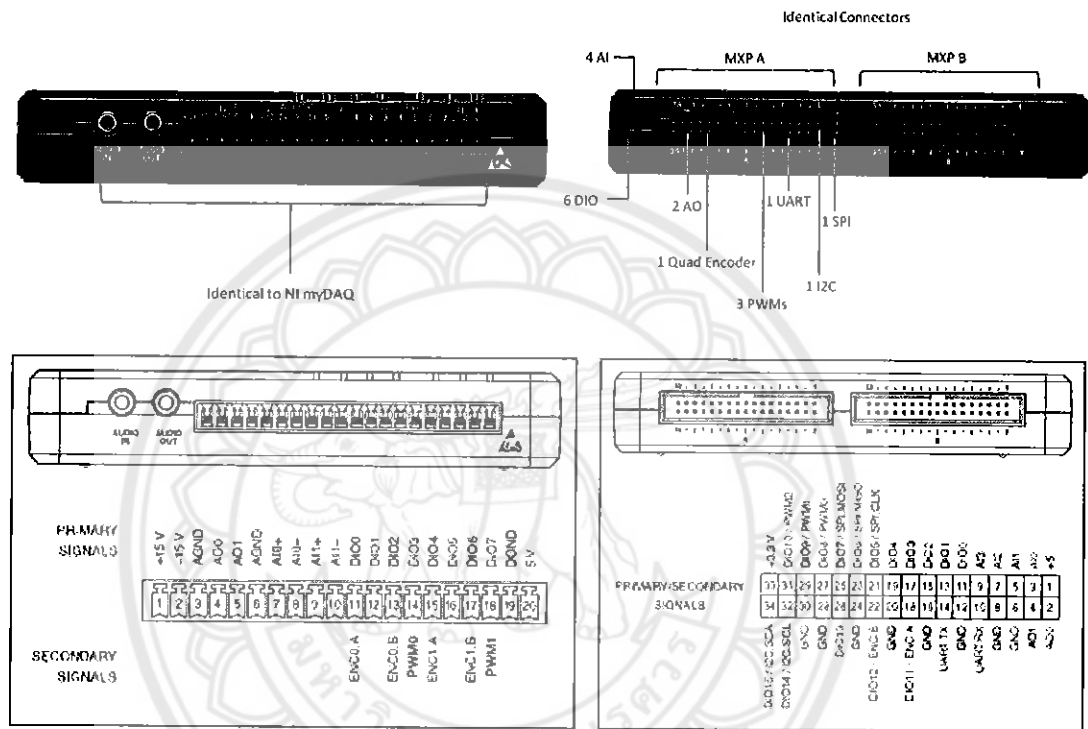
3.2 มายริโอ้

เนื่องจากตัวโครงการที่จัดทำขึ้นนั้นเป็น โครงการ ที่มีทั้งการเขียนโปรแกรมของโปรแกรมแลปวิวซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ และส่วนที่เป็นวงจรตัวกระแสซึ่งเป็นฮาร์ดแวร์ โดยทั้งสองส่วน นี้จะเชื่อมต่อกันได้นั้น ต้องมีอุปกรณ์ตัวหนึ่งคอยเป็นตัวสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์และตัวชิ้นงานของเรา นั่นก็คือ มายริโอ้

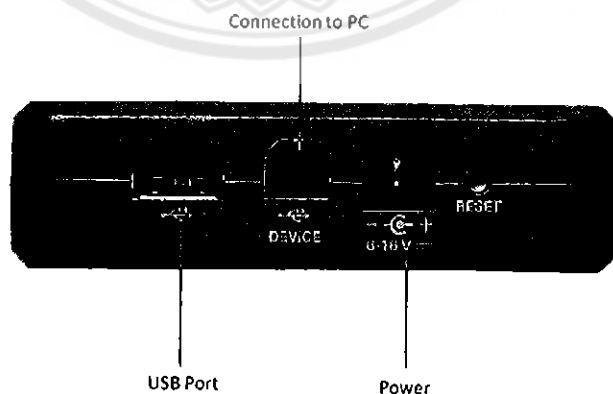


รูปที่ 3.3 มายริโอ้

มายริโอ้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ซึ่งคอมพิวเตอร์จะส่งสัญญาณออกมา เป็นสัญญาณอนาล็อก ซึ่งเมื่อผ่านตัวอุปกรณ์ที่ชื่อมายริโอ้แล้ว มายริโอ้จะโดยมายริโอ้นี้จะมีช่องสัญญาณเข้าออกอยู่จำนวนมาก ซึ่งสามารถรับและส่งสัญญาณเป็นได้ทั้งสัญญาณดิจิทัลและอนาล็อก โดยมายริโอ้นี้สามารถแปลงสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล และแปลงสัญญาณดิจิทัลไปเป็นสัญญาณอนาล็อกได้



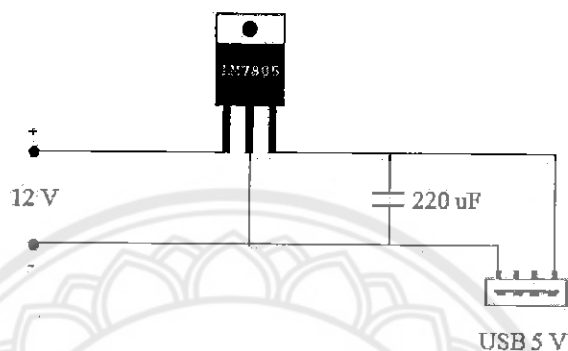
รูปที่ 3.4 พอร์ตของมายริโอ้ที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์



รูปที่ 3.5 พอร์ตของมายริโอ้ที่ใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

3.3 วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ เป็น 5 โวลต์ (ยูเอสบี)

ในวงจรบรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่นั้น เป็นการใช้ไฟแรงดันขนาด 12 ในการจ่ายให้วงจร แต่ในแบตเตอรี่ที่เราต้องการบรรจุไฟนั้น เราใช้เป็นแบตเตอรี่สำรองของโทรศัพท์ซึ่งมีขนาดแรงดัน 5 โวลต์ เราจึงต้องมีอุปกรณ์มาแปลงแรงดันลงจาก 12 โวลต์ ไปเป็น 5 โวลต์ ที่ออกเป็นยูเอสบี โดยจะใช้ไอซี เบอร์แอลเอ็ม 7805 ร่วมกับตัวเก็บประจุขนาด 220 ไมโครฟารัด ต่อวงจรตามรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.6 วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ เป็น 5 โวลต์ (ยูเอสบี)

3.4 โครงสร้างอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่

เนื่องจากอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่มีวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในการแปลงไฟตรงจาก 12 โวลต์เป็น 5 โวลต์ และสายไฟในการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์จำนวนมาก เพื่อให้อุปกรณ์มีความน่าใช้งานมากขึ้น และป้องกันการสัมผัสกับแสงวงจร ที่อาจทำให้เกิดความเสียหาย และจะให้อุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ จึงได้มีการทำอุปกรณ์เพื่อใส่วงจรและสายไฟดังกล่าว



รูปที่ 3.7 ชุดอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่

โดยชุดอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ จะประกอบไปด้วย

- หมายเลข 1 : ไฟแสดงสถานะทำงานของอุปกรณ์
- หมายเลข 2 : สายไฟที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์กับมายริโอ้
- หมายเลข 3 : สายไฟเข้าแรงดัน 12 โวลต์
- หมายเลข 4 : สายวัดแรงดันของแบตเตอรี่
- หมายเลข 5 : สายไฟออกแรงดัน 5 โวลต์

3.5 แบตเตอรี่ที่ใช้ประกอบการทำโครงการงาน

1. อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพาความจุ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง



รูปที่ 3.8 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

ยี่ห้อ อาซากิ (Asaki)

คุณสมบัติ

- ความจุ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง (5000 mAh)
- ใช้แบตเตอรี่ลิเทียมโพลีเมอร์ (Li-tium Polymer)
- ขนาด กว้าง 6.8 ซม. ยาว 11 ซม. หนา 0.9 ซม.
- น้ำหนัก 118 กรัม
- อินพุต ไฟสลับแรงดัน 100 โวลต์ – 240 โวลต์, 50/60 เฮิรต์
- เอาท์พุตแรงดัน 5 โวลต์, สูงสุด 2 แอมป์
- ใช้เวลาประมาณ 5-6 ชั่วโมง
- มีระบบไฟแอลอีดี แสดงสถานะการชาร์จ 4 ระดับ
- รองรับการชาร์จสมาร์ทโฟน

2. อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพาความจุ 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง



รูปที่ 3.9 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

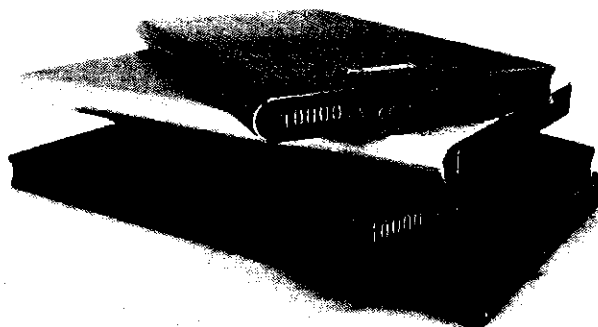
ยี่ห้อ โซนี่ (SONY)

คุณสมบัติ

- ความจุ 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง (7000 mAh)
- ใช้แบตเตอรี่ลิเทียมโพลีเมอร์ (Li-tium Polymer)
- ขนาด กว้าง 7 ซม. ยาว 13 ซม. หยา 1.3 ซม.
- น้ำหนัก 198 กรัม - อินพุต ไฟสลับแรงดัน 100 โวลต์
- 240 โวลต์, 50/60 เฮิรต์
- เอาท์พุตแรงดัน 5 โวลต์, สูงสุด 2.1 แอมป์
- ใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง
- มีระบบไฟแอลอีดี แสดงสถานะการชาร์ต 4 ระดับ
- รองรับการชาร์ตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งสมาร์ตโฟน แทปเล็ต และอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

3. อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพาความจุ 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง



รูปที่ 3.10 อุปกรณ์สำรองไฟแบบพกพา ความจุ 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

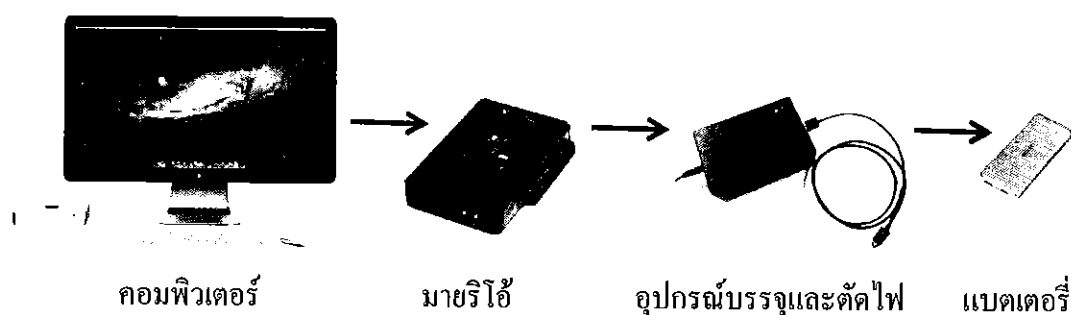
ยี่ห้อ อาซากิ (Asaki)

คุณสมบัติ

- ความจุ 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง (10000 mAh)
- ใช้แบตเตอรี่ลิเทียมโพลีเมอร์ (Li-tium Polymer)
- ขนาด กว้าง 7.4 ซม. ยาว 15.4 ซม. หนา 0.9 ซม.
- น้ำหนัก 210 กรัม - อินพุต ไฟสลับแรงดัน 100 โวลต์
- 240 โวลต์, 50/60 เฮิรท์
- เอาท์พุตแรงดัน 5 โวลต์, 2/1 แอมป์
- ใช้เวลาประมาณ 10 - 16 ชั่วโมง
- มีระบบไฟแอลอีดี แสดงสถานะการชาร์จ 4 ระดับ
- รองรับการชาร์จสมาร์ตโฟน

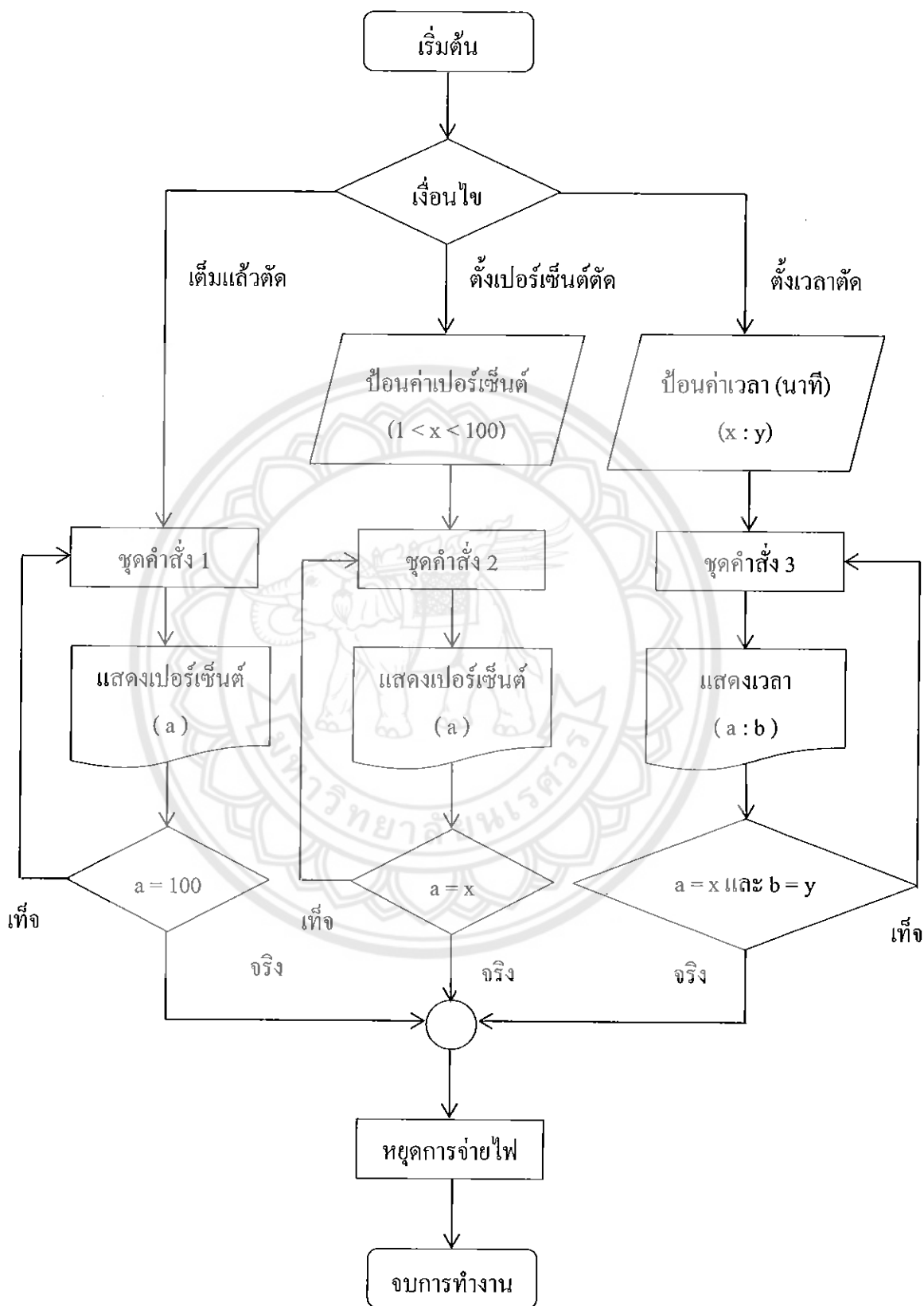
3.6 ขั้นตอนการทำงาน

การใช้งานอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ มีขั้นตอนการทำงาน และลำดับการทำงาน ของอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการทำงาน

3.7 แผนผังการทำงาน



รูปที่ 3.12 แผนผังการทำงาน

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

ในการทดลองโปรแกรมการชาร์จแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดยแลปวิว ได้ทำตามขอบเขตการทำงานของอุปกรณ์ชาร์จและหน้าจอแสดงผลตามที่ตั้งขอบเขตการทำงาน ซึ่งเกณฑ์ในการวัดความสามารถในการทำงานของอุปกรณ์ชาร์จและหน้าจอแสดงผลการทำงานที่ใช้ในการทดลองได้แก่ การเปรียบเทียบค่าแรงดันและค่ากระแสระหว่างหน้าจอแสดงผลกับค่าที่วัดได้จากมิเตอร์ การชาร์จเต็มแล้วตัด การตั้งเวลาในการชาร์จ โดยได้ทำการทดลองทั้งหมด 3 การทดลองดังต่อไปนี้

- 4.1 การทดลองการวัดค่าแรงดันและค่ากระแสในขณะค่าเปอร์เซ็นต์ต่างๆ
- 4.2 การทดลองหาค่าเวลาในการชาร์จเต็มแล้วตัด
- 4.3 การทดลองความแม่นยำในการตั้งเวลาตัดการชาร์จ

4.1 การทดลองการเปรียบเทียบค่าแรงดันและค่ากระแส

เป็นการทดลองที่วัดค่าแรงดันและค่ากระแสจากมิเตอร์ เปรียบเทียบกับค่าแรงดันและค่ากระแสที่แสดงผลบนหน้าจอควบคุมการทำงาน เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่แสดงผลบนหน้าจอควบคุมนั้นถูกต้อง ซึ่งการเปรียบเทียบค่าแรงดันและค่ากระแสนั้นจะใช้แบตเตอรี่ที่มีความจุ 3 ขนาด ได้แก่ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง และทำการชาร์จแบตเตอรี่แต่ละขนาด 5 รอบ

ตารางที่ 4.1 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รอบที่ 1	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.32	1.21	1.12	1.04	0.99	0.91	0.85	0.81	0.76
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.77	3.04	3.31	3.60	3.88	4.12	4.45	4.70	5.00	5.28
		ค่ากระแส (A)	1.47	1.28	1.17	1.06	0.98	0.96	0.89	0.80	0.76	0.74
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.01	0.04	0.02	0.02
		ค่ากระแส (A)	0.02	0.04	0.04	0.06	0.06	0.03	0.02	0.05	0.05	0.02
รอบที่ 2	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.32	1.21	1.12	1.04	0.99	0.91	0.85	0.81	0.76
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.76	3.04	3.32	3.61	3.88	4.15	4.44	4.70	5.01	5.40
		ค่ากระแส (A)	1.48	1.26	1.15	1.14	1.03	0.95	0.90	0.85	0.82	0.70
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.07	0.02	0.04	0.01	0.10
		ค่ากระแส (A)	0.03	0.06	0.06	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.01	0.06
รอบที่ 3	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.32	1.21	1.12	1.04	0.99	0.91	0.85	0.81	0.76
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.02	3.30	3.65	3.91	4.19	4.46	4.70	5.00	5.33
		ค่ากระแส (A)	1.46	1.30	1.20	1.11	1.06	0.97	0.90	0.82	0.78	0.76
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.00	0.04	0.04	0.03	0.01	0.09	0.00	0.04	0.02	0.03
		ค่ากระแส (A)	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.00

ตารางที่ 4.1 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง
(ต่อ)

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รอบที่ 4	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.32	1.21	1.12	1.04	0.99	0.91	0.85	0.81	0.76
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.80	3.04	3.31	3.66	3.92	4.22	4.46	4.71	5.08	5.31
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.31	1.20	1.09	1.00	0.97	0.89	0.82	0.80	0.73
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.02	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.00	0.03	0.06	0.01
		ค่ากระแส (A)	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03
รอบที่ 5	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.45	1.32	1.21	1.12	1.04	0.99	0.91	0.85	0.81	0.76
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.81	3.05	3.37	3.65	3.92	4.20	4.46	4.75	5.05	5.32
		ค่ากระแส (A)	1.43	1.32	1.18	1.12	1.03	0.96	0.87	0.82	0.80	0.74
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.03	0.01	0.03	0.03	0.02	0.08	0.00	0.01	0.03	0.02
		ค่ากระแส (A)	0.02	0.00	0.03	0.00	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01	0.02

ตารางที่ 4.2 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแสใน ของเบตเตอรี่ขนาด 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของเบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รอบที่ 1	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.38	1.26	1.16	1.08	1.03	0.94	0.89	0.84	0.79
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.75	3.01	3.32	3.59	3.87	4.16	4.44	4.72	5.01	5.27
		ค่ากระแส (A)	1.52	1.41	1.34	1.21	1.12	1.01	0.95	0.88	0.85	0.81
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.03	0.05	0.00	0.03	0.03	0.08	0.02	0.02	0.01	0.03
		ค่ากระแส (A)	0.02	0.03	0.08	0.05	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
รอบที่ 2	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.38	1.26	1.16	1.08	1.03	0.94	0.89	0.84	0.79
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.76	3.03	3.31	3.60	3.86	4.20	4.48	4.75	5.12	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.40	1.33	1.24	1.15	1.07	0.99	0.93	0.88	0.80
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.12	0.02	0.01	0.10	0.00
		ค่ากระแส (A)	0.00	0.02	0.07	0.08	0.07	0.04	0.05	0.01	0.04	0.01
รอบที่ 3	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.38	1.26	1.16	1.08	1.03	0.94	0.89	0.84	0.79
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.80	3.11	3.36	3.62	4.00	4.16	4.43	4.70	5.03	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.50	1.40	1.32	1.23	1.13	1.06	0.99	0.95	0.86	0.81
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.02	0.05	0.02	0.00	0.01	0.08	0.03	0.04	0.01	0.00
		ค่ากระแส (A)	0.01	0.02	0.06	0.07	0.05	0.03	0.05	0.06	.0.2	0.02

ตารางที่ 4.2 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแสใน ของแบตเตอรี่ขนาด 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

(ต่อ)

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รูปที่ 4	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.38	1.26	1.16	1.08	1.03	0.94	0.89	0.84	0.79
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.75	3.00	3.30	3.62	3.85	4.20	4.49	4.74	5.13	5.33
		ค่ากระแส (A)	1.56	1.44	1.32	1.25	1.14	1.08	1.00	0.95	0.87	0.81
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.03	0.06	0.04	0.00	0.05	0.12	0.03	0.00	0.11	0.03
		ค่ากระแส (A)	0.01	0.06	0.06	0.09	0.06	0.05	0.06	0.06	0.03	0.02
รูปที่ 5	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.51	1.38	1.26	1.16	1.08	1.03	0.94	0.89	0.84	0.79
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.81	3.10	3.32	3.65	3.94	4.14	4.41	4.70	5.09	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.54	1.42	1.30	1.22	1.13	1.07	1.02	0.93	0.85	0.80
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.06	0.05	0.04	0.07	0.00
		ค่ากระแส (A)	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04	0.08	0.04	0.01	0.01

ตารางที่ 4.3 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รอบที่ 1	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.44	1.32	1.21	1.13	1.08	0.96	0.93	0.88	0.83
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.80	3.02	3.30	3.64	3.91	4.20	4.50	4.75	5.10	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.56	1.48	1.36	1.27	1.18	1.11	1.02	0.98	0.92	0.88
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.02	0.04	0.04	0.02	0.01	0.12	0.04	0.01	0.08	0.00
		ค่ากระแส (A)	0.01	0.04	0.04	0.06	0.05	0.03	0.06	0.05	0.04	0.05
รอบที่ 2	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.44	1.32	1.21	1.13	1.08	0.96	0.93	0.88	0.83
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.35	3.60	3.88	4.12	4.41	4.70	5.00	5.26
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.46	1.37	1.27	1.18	1.10	1.03	0.97	0.91	0.88
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.04	0.02	0.04
		ค่ากระแส (A)	0.00	0.02	0.05	0.06	0.05	0.02	0.07	0.04	0.03	0.05
รอบที่ 3	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.44	1.32	1.21	1.13	1.08	0.96	0.93	0.88	0.83
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.74	3.00	3.29	3.58	3.86	4.12	4.44	4.70	4.98	5.28
		ค่ากระแส (A)	1.56	1.49	1.38	1.26	1.15	1.08	1.02	0.95	0.92	0.87
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.04	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02
		ค่ากระแส (A)	0.02	0.05	0.06	0.05	0.02	0.00	0.06	0.02	0.04	0.04

ตารางที่ 4.3 การทดลองวัดค่าแรงดันและค่ากระแส ของแบตเตอรี่ขนาด 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง

(ต่อ)

การทดลอง			เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่									
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
รอบที่ 4	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.44	1.32	1.21	1.13	1.08	0.96	0.93	0.88	0.83
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.70	3.10	3.37	3.63	3.91	4.16	4.45	4.68	5.00	5.31
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.48	1.36	1.27	1.18	1.12	1.03	0.97	0.93	0.89
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.08	0.04	0.04	0.01	0.01	0.08	0.01	0.06	0.02	0.01
		ค่ากระแส (A)	0.00	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04	0.07	0.04	0.05	0.06
รอบที่ 5	ค่าที่หน้า จอแสดงผล	ค่าแรงดัน (V)	2.78	3.06	3.34	3.62	3.90	4.08	4.46	4.74	5.02	5.30
		ค่ากระแส (A)	1.58	1.44	1.32	1.21	1.13	1.08	0.96	0.93	0.88	0.83
	ค่าที่วัดได้จาก มิเตอร์	ค่าแรงดัน (V)	2.77	3.08	3.35	3.65	4.01	4.20	4.45	4.75	5.08	5.29
		ค่ากระแส (A)	1.57	1.45	1.37	1.26	1.17	1.10	1.03	0.97	0.92	0.87
	ค่าความ คลาดเคลื่อน	ค่าแรงดัน (V)	0.01	0.02	0.01	0.03	0.11	0.18	0.01	0.01	0.06	0.01
		ค่ากระแส (A)	0.01	0.01	0.05	0.05	0.04	0.02	0.07	0.04	0.06	0.04

จากผลการทดลองตามตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 เป็นการบันทึกค่ากระแสและแรงดันขณะค่าเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ของการชาร์จแบตเตอรี่ขนาด 10000, 7000, และ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าแรงดันและค่ากระแสขณะเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ที่อ่านได้จากมิเตอร์นั้นจะมีค่าไม่เท่ากันในทุกๆของการทดลอง แต่ค่าแรงดันและค่ากระแสขณะเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ที่ได้จากหน้าจอแลปวิว จะมีค่าคงที่ในทุกๆครั้งของการทดลอง เนื่องจากโปรแกรมมีความแม่นยำในการตัดการทำงาน ตามค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้ตั้งค่าไว้ โดยเมื่อโปรแกรมสามารถอ่านค่าแรงดันจากแบตเตอรี่ได้ตรงตาม ค่าแรงดันของเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ที่ถูกตั้งค่าไว้ โปรแกรมจะสั่งตัดการทำงานและหยุดการชาร์จ

ซึ่งทำให้เห็นว่าโปรแกรมมีความแม่นยำในการทำงาน แต่ในค่าที่เราเห็นว่าคงที่ในทุกๆครั้งของการทดลองนั้น จริงๆแล้วเมื่อนำมัลติมิเตอร์มาวัดค่ากระแส และค่าแรงดันแล้ว จะพบว่าค่าที่ได้

จากมิเตอร์กับค่าที่ได้จากหน้าจอนั้นมีค่าไม่ตรงกัน เมื่อเรานำทั้งสองค่านี้มาหาผลต่างเพื่อหาความคลาดเคลื่อนแล้ว โดยทั้งค่ากระแสและค่าแรงดันส่วนใหญ่และค่าที่ได้จากหน้าจอแลปวิวกับมิเตอร์จะมีความต่างกันไม่เกิน 0.05 นาที่ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่น้อยและพอรับได้

หมายเหตุ : ปัญหาที่ผู้ทดลองพบ คือการหน่วงการตัดการชาร์จแบตเตอรี่ที่โหมดเต็มแล้วตัดการชาร์จ ผู้ทดลองได้สมมติฐานว่า อาจเกิดจากการที่เมื่อชาร์จแบตเตอรี่ใกล้เต็มหรือที่ค่าแรงดันสูงขึ้นทำให้กระแสไหลได้น้อยลงจนส่งผลต่อการตัดการชาร์จของแบตเตอรี่ เนื่องจากโปรแกรมจะอ่านค่าว่าชาร์จเต็ม 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว แต่ค่านั้นอาจจะไม่เสถียรที่ 100 เปอร์เซ็นต์ตามที่โปรแกรมอ่านค่าได้จึงทำการชาร์จจนกระทั่งหน่วงไป 0.15 นาที่แล้วจึงตัดการชาร์จ

4.2 การทดลองหาค่าเวลาในการชาร์จเต็มแล้วตัด

การทดลองนี้ตรวจสอบความแม่นยำในการหยุดชาร์จเมื่อมีการชาร์จแบตเตอรี่เต็ม ซึ่งการชาร์จแบตเตอรี่เริ่มต้นที่ 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วโปรแกรมจะหยุดการชาร์จที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองจะใช้แบตเตอรี่ 3 ขนาด ได้แก่ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง นำมาชาร์จแล้วจับเวลาในการชาร์จ ตั้งแต่เริ่มต้นการชาร์จจนหยุดการชาร์จ ทำการทดลองกับแบตเตอรี่แต่ละขนาด 5 รอบ แล้วนำเวลามาหาเวลาเฉลี่ย

ตารางที่ 4.4 การทดลองหาค่าเวลาในการชาร์จเต็มแล้วตัด

ขนาดความจุของแบตเตอรี่	ระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็ม (ชั่วโมง)					เวลาเฉลี่ยจากการทดลอง	เวลาจากการคำนวณ
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5		
5000 mAh	5.08	4.55	4.58	5.12	5.15	5.05	4
7000 mAh	8.44	8.51	8.12	8.22	8.28	8.31	5.6
10000 mAh	11.36	11.10	11.44	10.57	11.23	11.22	8

สมการการคำนวณการชาร์จแบตเตอรี่

$$T = (C/I) \times 1.2$$

- โดยที่ I = กระแสที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่
 C = ประจุของถ่าน (มิลลิแอมป์ชั่วโมง)
 T = เวลาที่ใช้ในการชาร์จ (ชั่วโมง)
 1.2 = ค่าสัมประสิทธิ์สูญเสียแบบเฉลี่ย

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นได้ว่าอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ ที่ความควบคุมการทำงาน โดยแบตเตอรี่นี้ ใช้เวลาในการบรรจุไฟให้แบตเตอรี่จนเต็ม ของแต่ละขนาดไม่เท่ากัน และในการบรรจุไฟให้แบตเตอรี่ขนาดหนึ่ง ในแต่ละครั้งก็ใช้เวลาไม่เท่ากัน แต่เมื่อหาค่าเฉลี่ยออกมาแล้ว จะพบว่าค่าที่วัดได้ต่างจากค่าเฉลี่ยไม่มากนัก

แต่เมื่อเทียบจากค่าที่คำนวณได้จากทฤษฎีจะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ชาร์จแบตเตอรี่จากการทดลองจะมากกว่า เวลาที่คำนวณจากทฤษฎีซึ่งเป็นผลมาจากขณะที่เราทำการทดลองนั้น กระแสในการชาร์จแบตเตอรี่จะมีค่าลดลงในทุกๆ ขณะที่แรงดันของแบตเตอรี่เพิ่มขึ้น แต่ในการคำนวณของผู้ทดลองนั้นให้กระแสในการชาร์จแบตเตอรี่มีค่าคงที่ตลอดจนชาร์จเต็ม จึงทำให้เวลาที่เรารชาร์จแบตเตอรี่จริงมากกว่าเวลาที่ได้จากการคำนวณ

4.3 การทดลองความแม่นยำในการตั้งเวลาตัดการชาร์จ

การทดลองนี้เป็นการตรวจสอบการหยุดของการชาร์จของแบตเตอรี่ ซึ่งมีเงื่อนไขคือ เมื่อเวลาครบตามเวลาที่ตั้งค่าไว้ในหน้าจอควบคุม โปรแกรมจะหยุดการชาร์จ ในการทดลองนี้จะใช้แบตเตอรี่ที่มีความจุ 3 ขนาด ได้แก่ 5000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 7000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง, 10000 มิลลิแอมป์ชั่วโมง นำมาชาร์จตามเวลาที่ตั้งค่าไว้และจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการชาร์จจนหยุดการชาร์จแล้วนำเวลามาหาเวลาเฉลี่ยในการหยุดชาร์จตามเวลาที่ตั้งค่าไว้

ตารางที่ 4.5 การทดลองความแม่นยำในการตั้งเวลาตัดการชาร์จ

เวลาที่ตั้งในหน้าจอ แลปวิว	เวลาที่วัดได้จากนาฬิกา (นาที)					ค่าเฉลี่ย
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5	
10 นาที	10	10	10	10	10	10
20 นาที	20	20	20	20	20	20
30 นาที	30	30	30	30	30	30
40 นาที	40	40	40	40	40	40
50 นาที	50	50	50	50	50	50
60 นาที	60	60	60	60	60	60

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นได้ว่าอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ ที่ความควบคุมการทำงาน โดยแบตเตอรี่นี้ มีความแม่นยำในการตัดการทำงานในโหมดของการตั้งเวลาในการตัดไฟในการชาร์จแบตเตอรี่ เนื่องจากในทุกค่าเวลาที่ถูกต้องขึ้นเพื่อใช้ในการทดลอง อุปกรณ์สามารถตัดการจ่ายไฟได้ตามเวลาที่กำหนด โดยไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดย แลปวิว รวมทั้งการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และหน้าจอควบคุมการชาร์จในแลปวิวสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้ได้ออกแบบอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่ที่ควบคุมการทำงานโดย แลปวิว ซึ่งการทำงานของอุปกรณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 การทำงานของอุปกรณ์ซึ่งมีหน้าที่แปลงไฟจาก 12 โวลต์เป็น 5 โวลต์เพื่อชาร์จแบตเตอรี่ที่กระแสสูงสุด 1.5 แอมป์ ส่วนที่ 2 การทำงานของหน้าจอควบคุม ในส่วนของหน้าจอควบคุมนี้จะแสดงค่ากระแส ค่าแรงดัน เพลอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่ และโหมคการชาร์จ ซึ่งโหมคการชาร์จมี 3 โหมคได้แก่

1. การชาร์จเต็มแล้วตัดการชาร์จ เมื่อผู้ใช้งานเลือกใช้งานโหมคชาร์จเต็มแล้วตัดการชาร์จ แล้วหลังจากนั้นกดปุ่มเริ่มทำงาน แบตเตอรี่จะถูกชาร์จจนเต็มแล้วแบตเตอรี่จะถูกตัดการชาร์จ ซึ่งจากการทดลองนั้นจะเห็นได้ว่าอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ตามโหมคที่ต้องการ แต่มีการตัดการชาร์จคลาดเคลื่อนที่ 5 วินาที

2. การตั้งเวลาในการชาร์จ ผู้ใช้งานจะต้องกำหนดระยะเวลาในการชาร์จแล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน เมื่อเวลาครบตามที่ผู้ใช้งานตั้งค่าไว้การชาร์จแบตเตอรี่จะถูกตัดการชาร์จ ซึ่งจากการทดลองในโหมคนี้สามารถตัดการชาร์จได้ตรงตามเวลาที่ตั้งค่าไว้

3. การตั้งเพลอร์เซ็นต์ในการชาร์จ ผู้ใช้งานจะต้องกำหนดเพลอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่ที่ต้องการชาร์จ แล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน เมื่อแบตเตอรี่ชาร์จจนกระทั่งได้ตามเพลอร์เซ็นต์ที่ผู้ใช้งานตั้งค่าไว้การชาร์จแบตเตอรี่จะถูกตัดการชาร์จ ซึ่งจากการทดลองการตัดการชาร์จในโหมคนี้จะคลาดเคลื่อนจากที่ตั้งค่าไว้ 5 วินาที

จากการทดลองทั้งหมดนั้นสรุปได้ว่าโหมคการตั้งค่าเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่มีความแม่นยำในการตัดการชาร์จแบตเตอรี่ ส่วนโหมคการชาร์จเต็มแล้วตัดการชาร์จกับโหมคการตั้งค่าเพลอร์เซ็นต์ในการชาร์จมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่เล็กน้อย เนื่องจากความคลาดเคลื่อนของการอ่านค่าของโปรแกรม

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1.อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ซึ่งแบตเตอรี่ที่ผ่านการใช้งานมาหลายครั้งแล้วนั้นอาจส่งผลให้เซลล์ของแบตเตอรี่เกิดการเสื่อมสภาพ ทำให้ความจุของแบตเตอรี่ลดลงและส่งผลกระทบต่อเงื่อนไขในการชาร์จแบตเตอรี่ที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบแรงดันของโหมดการชาร์จเต็มแล้วตัดกับการตั้งเปอร์เซ็นต์ในการชาร์จแบตเตอรี่ สำหรับแนวทางการแก้ปัญหานี้คือ ควรมีการคำนวณค่าประสิทธิภาพของแบตเตอรี่

2. อุปกรณ์สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้แต่ยังเป็นแบตเตอรี่ที่มีขนาดเล็ก แนวทางการแก้ปัญหานี้คือ เปลี่ยนวงจรแปลงแรงดันที่สามารถให้ค่ากระแสมากขึ้น

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อไป

1. ทำให้อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่สามารถทำงานในโหมดชาร์จเต็มแล้วตัดการชาร์จได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมแลปวิว

2. ทำให้ตัวของอุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่มีส่วนแสดงผลที่แสดงค่ากระแสและค่าแรงดัน นอกเหนือจากที่แสดงผ่านหน้าจอแลปวิวเพียงอย่างเดียว

3. ทำให้อุปกรณ์บรรจุและตัดไฟในแบตเตอรี่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่านี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] แบตเตอรี่ , สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2558จาก: <https://www.google.co.th/url>
- [2] บริษัท เนชั่นเนล อินสทรูเมนต์ “NI MyRIO ผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดของเนชั่นเนล อินสทรูเมนต์”, เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ ฉบับที่ 392 , ซีเอ็ด ยูเคชั่น, กรุงเทพฯ, 2556
- [3] หลักการทำงานของ USB, สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2558
จาก: <http://www.bloggang.com/m/mainblog.php?id=artchula&month>
- [4] ภาณุพงศ์ กงประเสริฐ, พิชามณัฐ บุญประคอง, ศุภลักษณ์ ศรีสมบัติ, พรเทพ แจ็กดา.(2556) .งานวิจัยการออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม LabVIEW (Design and Construction of Electrical Measurement Using LabVIEW Program). มหาวิทยาลัยสยาม . วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
- [5] รายละเอียดของวงจรรวมเบอร์ LM7805, สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2559
จาก: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/LM7805.pdf>
- [6] รายละเอียดของมายริโอ รุ่น NI myRIO-1900, สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2559
จาก: <http://www.ni.com/pdf/manuals/376047a.pdf>
- [7] สมการการคำนวณเวลาในซาร์จ, สืบค้นเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2559
จาก: <http://www.intertoshop.com>
- [8] วิธีการชาร์จแบตเตอรี่อย่างถูกต้อง, สืบค้นเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2559
จาก: <https://www.gotoknow.org/posts/317141>





LM78XX / LM78XXA

3-Terminal 1 A Positive Voltage Regulator

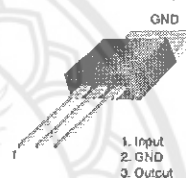
Features

- Output Current up to 1 A
- Output Voltages: 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24 V
- Thermal Overload Protection
- Short-Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The LM78XX series of three-terminal positive regulators is available in the TO-220 package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut-down, and safe operating area protection. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1 A output current. Although designed primarily as fixed-voltage regulators, these devices can be used with external components for adjustable voltages and currents.

TO-220 (Single Gauge)



Ordering Information⁽¹⁾

Product Number	Output Voltage Tolerance	Package	Operating Temperature	Packing Method
LM7805CT	±4%	TO-220 (Single Gauge)	-40°C to +125°C	Rail
LM7806CT				
LM7808CT				
LM7809CT				
LM7810CT				
LM7812CT				
LM7815CT				
LM7818CT				
LM7824CT				
LM7805ACT				
LM7809ACT				
LM7810ACT				
LM7812ACT				
LM7815ACT				

Note:

1. Above output voltage tolerance is available at 25°C.

Block Diagram

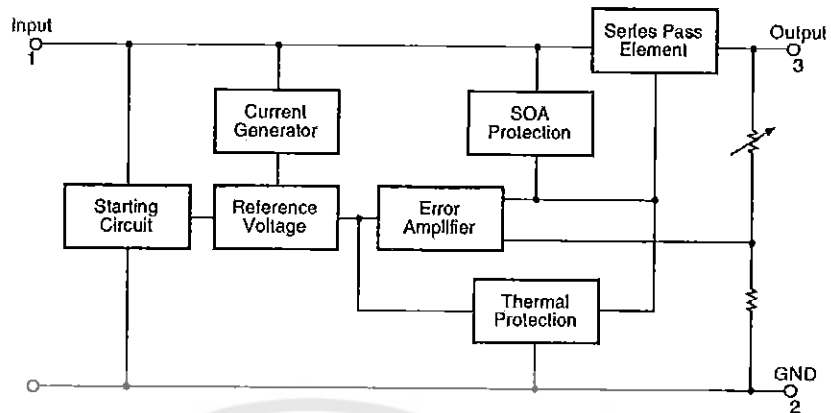


Figure 1. Block Diagram

Absolute Maximum Ratings

Stresses exceeding the absolute maximum ratings may damage the device. The device may not function or be operable above the recommended operating conditions and stressing the parts to these levels is not recommended. In addition, extended exposure to stresses above the recommended operating conditions may affect device reliability. The absolute maximum ratings are stress ratings only. Values are at $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Value	Unit	
V_I	Input Voltage	$V_O = 5\text{ V to }18\text{ V}$	35	V
		$V_O = 24\text{ V}$	40	
$R_{\theta JC}$	Thermal Resistance, Junction-Case (TO-220)	5	$^\circ\text{C/W}$	
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction-Air (TO-220)	85	$^\circ\text{C/W}$	
T_{OPR}	Operating Temperature Range	LM78xx	-40 to +125	$^\circ\text{C}$
		LM78xxA	0 to +125	
T_{STG}	Storage Temperature Range	-65 to +150	$^\circ\text{C}$	

Electrical Characteristics (LM7805)Refer to the test circuit, $-40^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 500\text{ mA}$, $V_I = 10\text{ V}$, $C_I = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, unless otherwise specified.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_O	Output Voltage	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	4.80	5.00	5.20	V
		$I_O = 5\text{ mA to }1\text{ A}$, $P_O \leq 15\text{ W}$, $V_I = 7\text{ V to }20\text{ V}$	4.75	5.00	5.25	
Regline	Line Regulation ⁽²⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$V_I = 7\text{ V to }25\text{ V}$	4.0	100.0	mV
			$V_I = 8\text{ V to }12\text{ V}$	1.6	50.0	
Regload	Load Regulation ⁽²⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$I_O = 5\text{ mA to }1.5\text{ A}$	9.0	100.0	mV
			$I_O = 250\text{ mA to }750\text{ mA}$	4.0	50.0	
I_Q	Quiescent Current	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		5	8	mA
ΔI_Q	Quiescent Current Change	$I_O = 5\text{ mA to }1\text{ A}$		0.03	0.50	mA
		$V_I = 7\text{ V to }25\text{ V}$		0.30	1.30	
$\Delta V_O/\Delta T$	Output Voltage Drift ⁽³⁾	$I_O = 5\text{ mA}$		-0.8		mV/°C
V_N	Output Noise Voltage	$f = 10\text{ Hz to }100\text{ kHz}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$		42		μV
RR	Ripple Rejection ⁽³⁾	$f = 120\text{ Hz}$, $V_I = 8\text{ V to }18\text{ V}$	62	73		dB
V_{DROP}	Dropout Voltage	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$, $I_O = 1\text{ A}$		2		V
R_O	Output Resistance ⁽³⁾	$f = 1\text{ kHz}$		15		m Ω
I_{SC}	Short-Circuit Current	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$, $V_I = 35\text{ V}$		230		mA
I_{PK}	Peak Current ⁽³⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		2.2		A

Notes:

- Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.
- These parameters, although guaranteed, are not 100% tested in production.

Electrical Characteristics (LM7805A)Refer to the test circuit, $0^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 1\text{ A}$, $V_I = 10\text{ V}$, $C_I = 0.33\ \mu\text{F}$, $C_O = 0.1\ \mu\text{F}$, unless otherwise specified.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_O	Output Voltage	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	4.9	5.0	5.1	V
		$I_O = 5\text{ mA to }1\text{ A}$, $P_O \leq 15\text{ W}$, $V_I = 7.5\text{ V to }20\text{ V}$	4.8	5.0	5.2	
Regline	Line Regulation ⁽²⁰⁾	$V_I = 7.5\text{ V to }25\text{ V}$, $I_O = 500\text{ mA}$		5.0	50.0	mV
		$V_I = 8\text{ V to }12\text{ V}$		3.0	50.0	
		$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$V_I = 7.3\text{ V to }20\text{ V}$		5.0	
		$V_I = 8\text{ V to }12\text{ V}$		1.5	25.0	
Regload	Load Regulation ⁽²⁰⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$, $I_O = 5\text{ mA to }1.5\text{ A}$		9	100	mV
		$I_O = 5\text{ mA to }1\text{ A}$		9	100	
		$I_O = 250\text{ mA to }750\text{ mA}$		4	50	
I_Q	Quiescent Current	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		5	6	mA
ΔI_Q	Quiescent Current Change	$I_O = 5\text{ mA to }1\text{ A}$			0.5	mA
		$V_I = 8\text{ V to }25\text{ V}$, $I_O = 500\text{ mA}$			0.8	
		$V_I = 7.5\text{ V to }20\text{ V}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$			0.8	
$\Delta V_O/\Delta T$	Output Voltage Drift ⁽²¹⁾	$I_O = 5\text{ mA}$		-0.8		mV/°C
V_N	Output Noise Voltage	$f = 10\text{ Hz to }100\text{ kHz}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$		42		μV
RR	Ripple Rejection ⁽²¹⁾	$f = 120\text{ Hz}$, $V_O = 500\text{ mA}$, $V_I = 8\text{ V to }18\text{ V}$		68		dB
V_{DROP}	Dropout Voltage	$I_O = 1\text{ A}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$		2		V
R_O	Output Resistance ⁽²¹⁾	$f = 1\text{ kHz}$		17		m Ω
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_I = 35\text{ V}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$		250		mA
I_{PK}	Peak Current ⁽²¹⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		2.2		A

Notes:

20. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.
21. These parameters, although guaranteed, are not 100% tested in production.

Typical Performance Characteristics

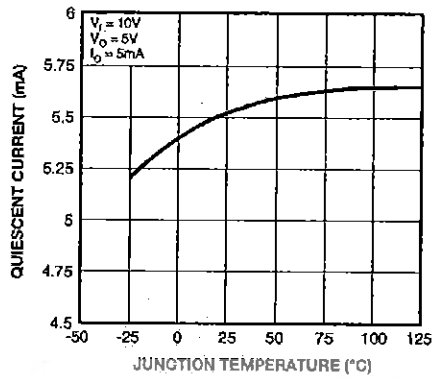


Figure 2. Quiescent Current

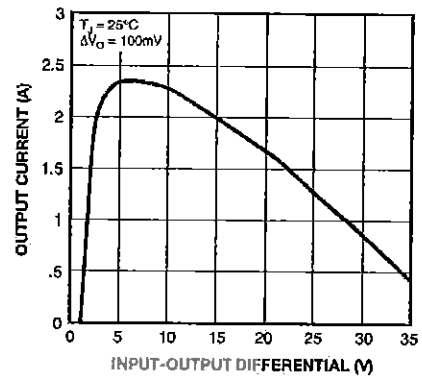


Figure 3. Peak Output Current

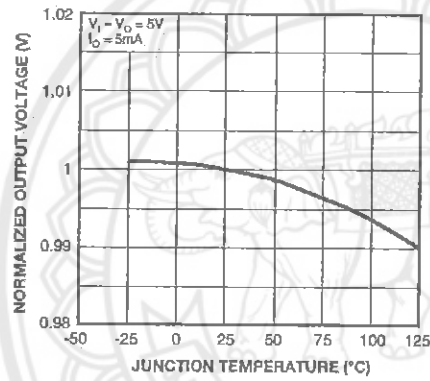


Figure 4. Output Voltage

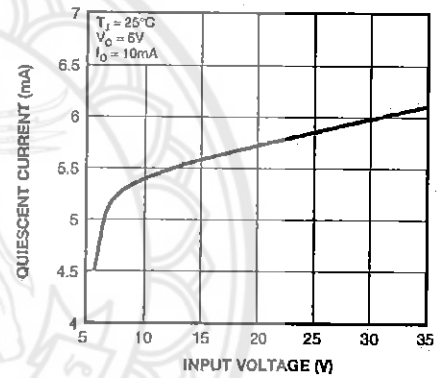
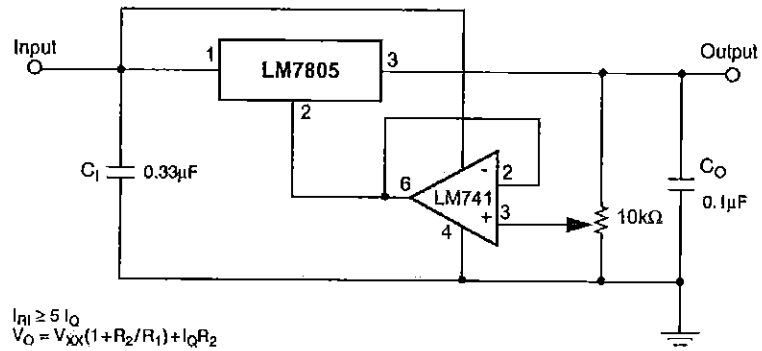


Figure 5. Quiescent Current

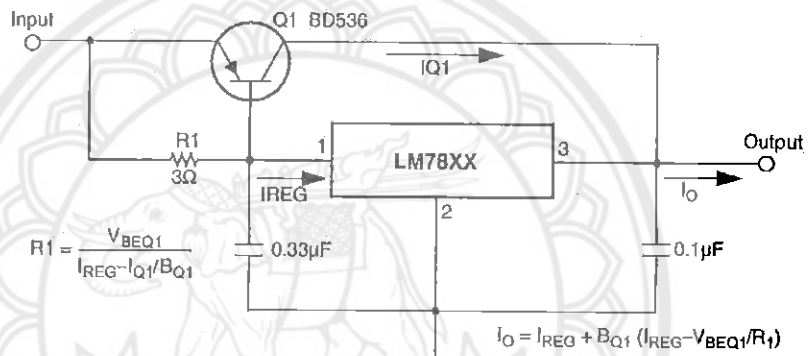
Typical Applications (Continued)



$$I_{R1} \geq 5 I_O$$

$$V_O = V_{XX}(1 + R_2/R_1) + I_Q R_2$$

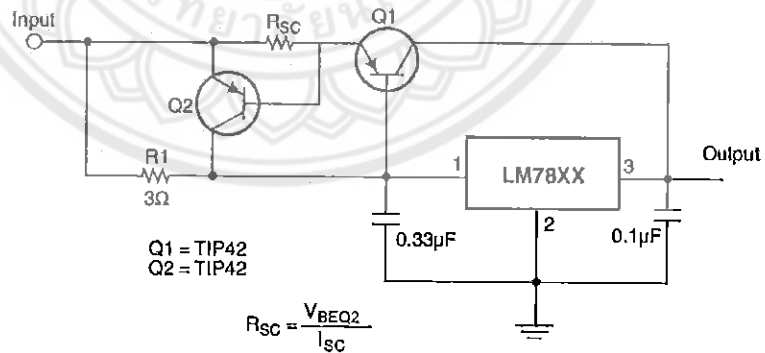
Figure 12. Adjustable Output Regulator (7 V to 30 V)



$$R_1 = \frac{V_{BEQ1}}{I_{REG} - I_{Q1}/\beta_{Q1}}$$

$$I_O = I_{REG} + \beta_{Q1} (I_{REG} - V_{BEQ1}/R_1)$$

Figure 13. High-Current Voltage Regulator



Q1 = TIP42
Q2 = TIP42

$$R_{sc} = \frac{V_{BEQ2}}{I_{sc}}$$

Figure 14. High Output Current with Short-Circuit Protection



ภาคผนวก ข

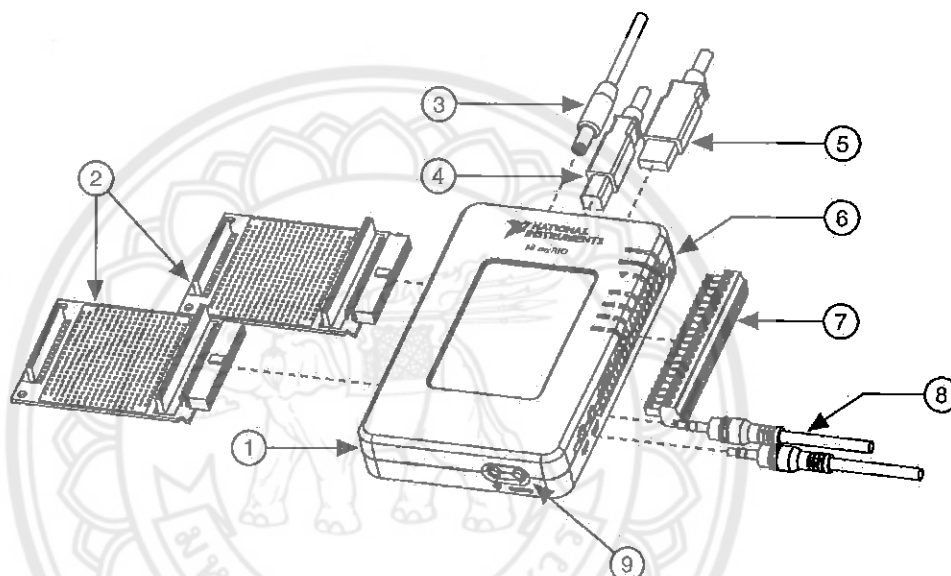
รายละเอียดของมายริโอ รุ่น NI myRIO-1900

USER GUIDE AND SPECIFICATIONS

NI myRIO-1900

The National Instruments myRIO-1900 is a portable reconfigurable I/O (RIO) device that students can use to design control, robotics, and mechatronics systems. This document contains pinouts, connectivity information, dimensions, mounting instructions, and specifications for the NI myRIO-1900.

Figure 1. NI myRIO-1900



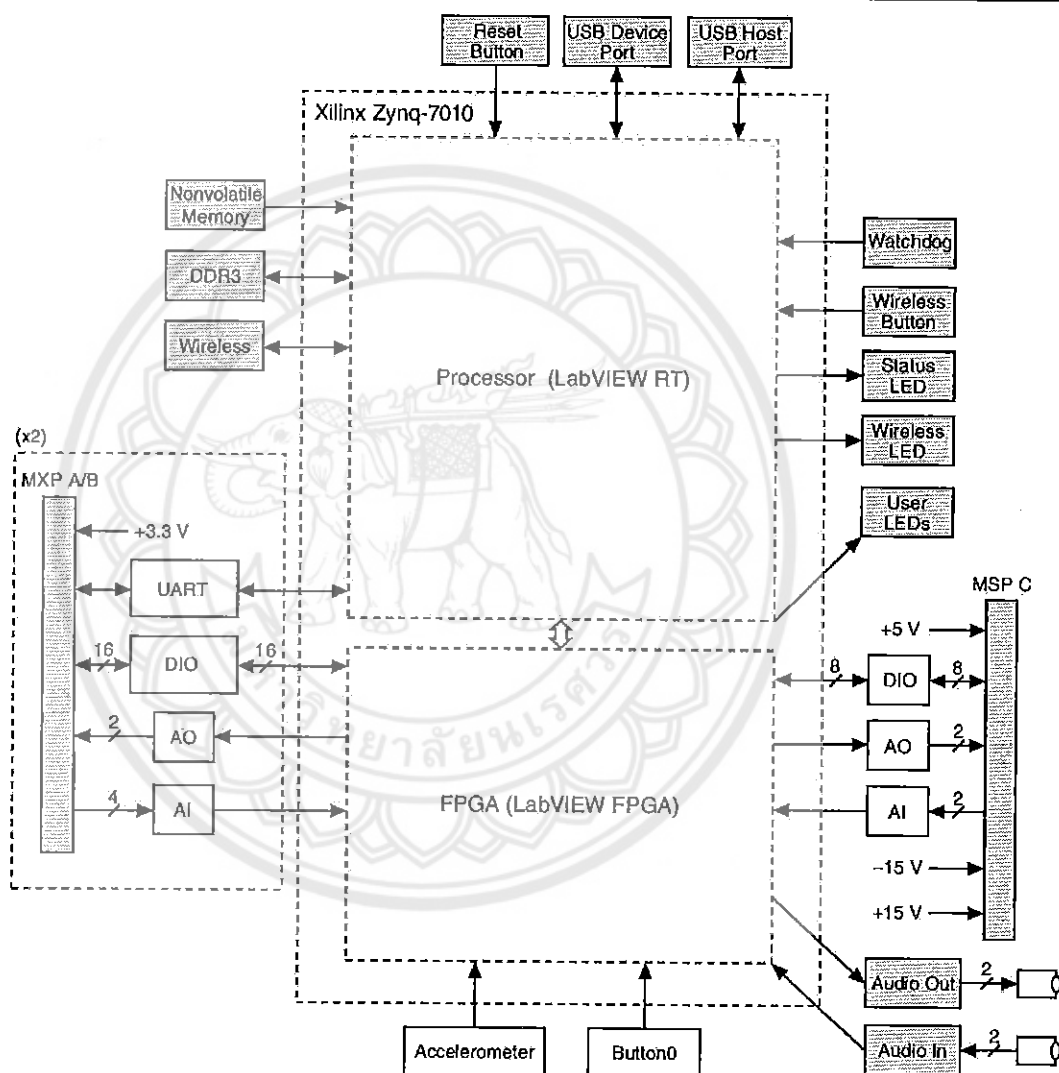
1	NI myRIO-1900	6	LEDs
2	myRIO Expansion Port (MXP) Breakouts (One Included in Kit)	7	Mini System Port (MSP) Screw-Terminal Connector
3	Power Input Cable	8	Audio In/Out Cables (One Included in Kit)
4	USB Device Cable	9	Button0
5	USB Host Cable (Not Included in Kit)		

Hardware Overview

The NI myRIO-1900 provides analog input (AI), analog output (AO), digital input and output (DIO), audio, and power output in a compact embedded device. The NI myRIO-1900 connects to a host computer over USB and wireless 802.11b,g,n.

The following figure shows the arrangement and functions of NI myRIO-1900 components.

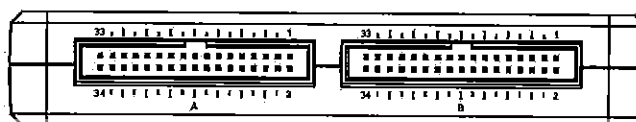
Figure 2. NI myRIO-1900 Hardware Block Diagram



Connector Pinouts

NI myRIO-1900 Expansion Port (MXP) connectors A and B carry identical sets of signals. The signals are distinguished in software by the connector name, as in ConnectorA/DIO1 and ConnectorB/DIO1. Refer to the software documentation for information about configuring and using signals. The following figure and table show the signals on MXP connectors A and B. Note that some pins carry secondary functions as well as primary functions.

Figure 3. Primary/Secondary Signals on MXP Connectors A and B



DIO15 / I2C.SDA	+3.3 V	DIO10 / PWM2
DIO14 / I2C.SCL	DIO9 / PWM1	DIO8 / PWM0
DGND	DGND	DIO7 / SPI.MOSI
DIO13	DIO6 / SPI.MISO	DIO5 / SPI.CLK
DGND	DIO4	DIO3
DIO12 / ENC.B	DIO2	DIO1
DGND	DIO0	DIO0
DIO11 / ENC.A	AI3	AI2
DGND	AI1	AI0
UART.TX	AGND	AO1
DGND	AO0	+5V
UART.RX		
DGND		
AGND		

Table 1. Descriptions of Signals on MXP Connectors A and B

Signal Name	Reference	Direction	Description
+5V	DGND	Output	+5 V power output.
AI <0..3>	AGND	Input	0-5 V, referenced, single-ended analog input channels. Refer to the <i>Analog Input Channels</i> section for more information.
AO <0..1>	AGND	Output	0-5 V referenced, single-ended analog output. Refer to the <i>Analog Output Channels</i> section for more information.
AGND	N/A	N/A	Reference for analog input and output.
+3.3V	DGND	Output	+3.3 V power output.
DIO <0..15>	DGND	Input or Output	General-purpose digital lines with 3.3 V output, 3.3 V/5 V-compatible input. Refer to the <i>DIO Lines</i> section for more information.
UART.RX	DGND	Input	UART receive input. UART lines are electrically identical to DIO lines.
UART.TX	DGND	Output	UART transmit output. UART lines are electrically identical to DIO lines.
DGND	N/A	N/A	Reference for digital signals, +5 V, and +3.3 V.

The following figure and table show the signals on Mini System Port (MSP) connector C. Note that some pins carry secondary functions as well as primary functions.

Figure 4. Primary/Secondary Signals on MSP Connector C

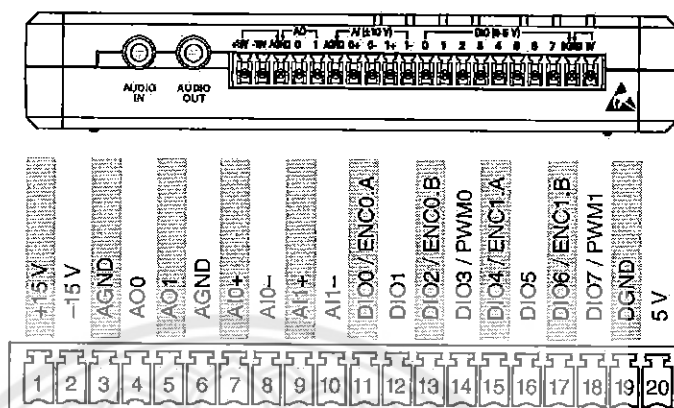


Table 2. Descriptions of Signals on MSP Connector C

Signal Name	Reference	Direction	Description
+15V/-15V	AGND	Output	+15 V/-15 V power output.
AI0+/AI0-; AI1+/AI1-	AGND	Input	± 10 V, differential analog input channels. Refer to the <i>Analog Input Channels</i> section for more information.
AO <0..1>	AGND	Output	± 10 V referenced, single-ended analog output channels. Refer to the <i>Analog Output Channels</i> section for more information.
AGND	N/A	N/A	Reference for analog input and output and +15 V/-15 V power output.
+5V	DGND	Output	+5 V power output.
DIO <0..7>	DGND	Input or Output	General-purpose digital lines with 3.3 V output, 3.3 V/5 V-compatible input. Refer to the <i>DIO Lines</i> section for more information.
DGND	N/A	N/A	Reference for digital lines and +5 V power output.

Table 3. Descriptions of Signals on Audio Connectors

Signal Name	Reference	Direction	Description
AUDIO IN	N/A	Input	Left and right audio inputs on stereo connector.
AUDIO OUT	N/A	Output	Left and right audio outputs on stereo connector.

Analog Input Channels

The NI myRIO-1900 has analog input channels on myRIO Expansion Port (MXP) connectors A and B, Mini System Port (MSP) connector C, and a stereo audio input connector. The analog inputs are multiplexed to a single analog-to-digital converter (ADC) that samples all channels.

MXP connectors A and B have four single-ended analog input channels per connector, AI0-AI3, which you can use to measure 0-5 V signals. MSP connector C has two high-impedance, differential analog input channels, AI0 and AI1, which you can use to measure signals up to ± 10 V. The audio inputs are left and right stereo line-level inputs with a ± 2.5 V full-scale range.



Note For important information about improving measurement accuracy by reducing noise, go to ni.com/info and enter the Info Code `analogwiring`.

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวสุนัชฎา นามปัสสา
 ภูมิลำเนา 145/1 ม.3 ต.ประชาสุขสันต์ อ.ลานกระบือ
 จ.กำแพงเพชร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนมัธยมพัชรกิติยาภา 2
กำแพงเพชร
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: sunatchadan55@email.nu.ac.th



ชื่อ นายจักรพันธ์ เมณฑ์กุล
 ภูมิลำเนา 119/439 หมู่ 14 ต.วัดไทร อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนนครสวรรค์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: Jakkaphanm55@email.nu.ac.th