

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการทดลองการอัดประจุแบตเตอรี่ขณะที่ยังต่อโหลดใช้งาน ซึ่งเป็นการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ในสถานะที่แบตเตอรี่มีแรงดันไฟฟ้าต่ำจนไม่สามารถทำให้โหลดใช้งานได้ซึ่งมีผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

4.1 ผลการทดลองการอัดประจุแบตเตอรี่

ตารางที่ 4.1 การทดลองที่ 4.1 การทดลองการอัดประจุแบตเตอรี่

ผลการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่						
วัน/เดือน/ปี	เวลา	V_{sb}	I_{sb}	$V_{battery}$	โหลด	ระยะเวลาที่ โหลดใช้งาน
3/10/1949	10.00น.	11.40V	0.80A	11.40V	-	-
	15.00น.	11.80V	0.45A	11.80V	-	-
4/10/1949	12.40น.	11.90V	0.95A	11.90V	-	-
	13.40น.	12.20V	1.20A	12.20V	-	-
	14.40น.	12.50V	0.14A	12.50V	-	-
	15.40น.	12.60V	0.30A	12.60V	-	-

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองของการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่แบตเตอรี่มีกระแสไฟฟ้าน้อยจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งการทดลองจาก ตารางที่ 4.1 ได้แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการอัดประจุของวันที่ 3 เวลา 10.00น. จะมีค่า $V_{battery}$ คงที่ ที่ 11.40V และหลังจากที่ต่อ Solar Cell ผ่านวงจร Boost Converter ซึ่งมีค่าแรงดันประมาณ 21V และนำมาอัดประจุให้กับแบตเตอรี่จะได้ค่าแรงดัน $V_{sb} = 11.40V$ และค่ากระแส $I_{sb} = 0.80A$ พอระยะเวลาผ่านไปถึงเวลา 15.00น. จะได้ค่าแรงดัน $V_{sb} = 11.80V$ การอัดประจุของวันที่ 4 เริ่มทำการอัดประจุที่เวลา 12.40น. จากการทดลองจะได้ค่าแรงดัน V_{sb} ที่เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ จาก 11.80V ไปจนถึงเวลา 15.40น. จะได้ค่าแรงดัน $V_{sb} 12.60V$ ซึ่งเป็นค่าแรงดันที่สามารถนำไปใช้งานได้กับโหลดทั่วไป

- ค่ากระแส I_{sb} จะมีค่าสูงขึ้นหรือลดต่ำลง เนื่องมาจากความเข้มของแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของแสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้นและลดลง ตามเวลา ซึ่งค่ากระแสที่สูงที่สุดที่เหมาะสมในการอัดประจุจะเป็นเวลาประมาณ 11.00น. – 14.00น. และสภาพอากาศก็จะมีผลต่อการอัดประจุเช่น วันที่มีเมฆมาก หรือวันที่มีฝนตก จะไม่เหมาะในการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่เป็นต้น

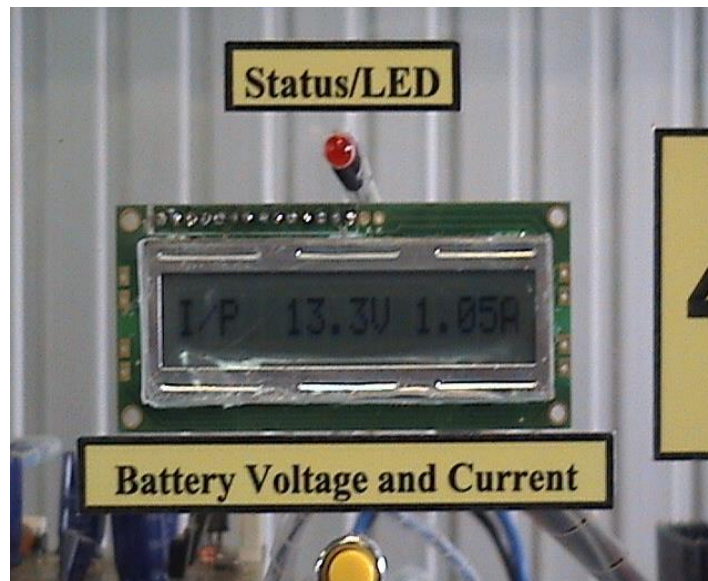
การทดลองนี้เป็นการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่ต่อโหลดใช้งานซึ่งจะมีการจับเวลาขณะที่โหลดใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ เพื่อดูผลการทดลองว่าโหลดสามารถอยู่ในสภาวะใช้งานได้นานเป็นเวลานานี่ซึ่งมีผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

4.2 ผลการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน

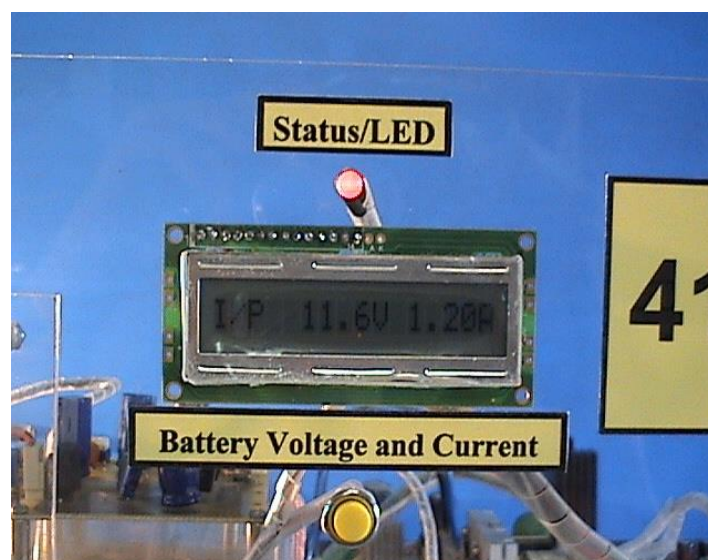
ตารางที่ 4.2 การทดลองที่ 4.2 การทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน

ผลการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน						
วัน/เดือน/ปี	เวลา	V_{sb}	I_{sb}	$V_{battery}$	โหลด	ระยะเวลาที่โหลดใช้งาน
7/10/2549	13.28น.	11.60 V	1.20 A	12.6 V	โหลดไฟ ขนาด 100 W จำนวน 1 หลอด	4.30 นาที
	13.32น.	11.20 V	0.96 A	11.4 V		

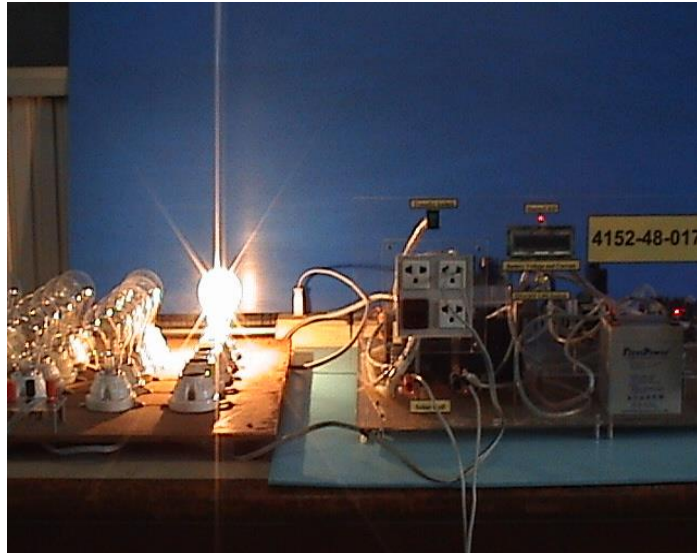
การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่พร้อมกับการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ในเวลาเดียวกัน ซึ่งการทดลองนี้เริ่มจากการจับเวลาดังแต่แบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังโหลดที่เวลา 13.28น. แรงดันไฟฟ้าที่ Solar Cell จ่ายผ่านวงจร Boost Converter (V_{sb}) มีค่าเท่ากับ 11.60 V และกระแสไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ (I_{sb}) มีค่าเท่ากับ 1.20 A ขณะที่ต่อโหลดเป็นหลอดไฟ ขนาด 100 W ใช้งานไปพร้อมกัน ซึ่งแสดงอยู่ในที่ ภาพที่4.1 ภาพที่4.2 และภาพที่4.3



รูปที่ 4.1 แรงดันไฟฟ้า V_{sb} และกระแสไฟฟ้า I_{sb} ขณะที่ยังไม่ต่อโหลด

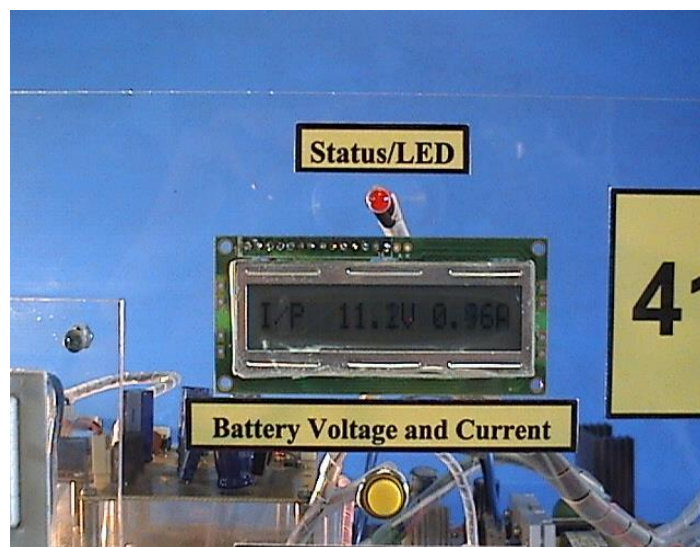


รูปที่ 4.2 แรงดันไฟฟ้า V_{sb} และกระแสไฟฟ้า I_{sb} ขณะที่ต่อหลอดไฟใช้งาน



รูปที่ 4.3 ขณะที่ต่อหลอดไฟใช้งานพร้อมกับการอัดประจุแบตเตอรี่ด้วยแผง Solar Cell

หลังจากที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังหลอดเวลาผ่านไป 4.30 นาที พลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่เริ่มมีปริมาณลดต่ำลง จนทำให้หลอดไฟขนาด 100 W ดับลง ซึ่งมีขนาดของแรงดันไฟฟ้าที่ Solar Cell จ่ายผ่านวงจร Boost Converter (V_{sb}) มีค่าเท่ากับ 11.20 V และกระแสไฟฟ้า I_{sb} มีค่าเท่ากับ 0.96 A หลังจากนั้นได้ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ได้ค่า $V_{battery}$ ที่คงเหลือ เท่ากับ 11.4V ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ปริมาณของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ที่ลดต่ำลงหลังจากการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับหลอดไฟขนาด 100 W

จากการทดลองนี้จะแสดงให้เห็นว่าตอนที่ยังไม่มีให้นำโหลดต่อไปใช้งาน แรงดัน V_{sb} จะมีค่าสูงขึ้น แต่ภายหลังที่ต่อโหลดไปใช้งานนั้นแรงดัน V_{sb} มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง พอถึงจุดที่แรงดันในแบตเตอรี่มีค่าน้อยลงจนไม่สามารถทำให้โหลดใช้งานต่อไปได้จึงทำให้โหลดหยุดการทำงานซึ่งการทดลองนี้จะเป็นการทดลองว่าแบตเตอรี่จะมีระยะเวลายาวนานเท่าใดขณะจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับโหลดพร้อมกับอัดประจุแบตเตอรี่ด้วยแผง Solar Cell ในเวลาเดียวกัน ซึ่งการทดลองนี้ใช้โหลดเป็นหลอดไฟขนาด 100 W สามารถใช้ใช้งานได้เวลานาน 4.30 นาที

ระยะเวลาในการใช้งานของโหลดแต่ละชนิด มีระยะเวลาในการใช้งานสั้นหรือยาวนานแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างประกอบเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของขนาดของโหลด ถ้าโหลดมีจำนวน Watt ที่มากระยะเวลาในการใช้งานของแบตเตอรี่นั้นก็ลดลง แต่ถ้าหากโหลดมีขนาดของ Watt น้อยระยะเวลาในการใช้งานของแบตเตอรี่ก็จะยาวนานขึ้น และอีกปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ใช้งานโหลดได้ยาวนานขึ้นนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับปริมาณความต่อเนื่องของแสงอาทิตย์ที่ไปยัง Solar Cell เพื่อความีปริมาณความเข้มมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าหากว่าเพียงพอต่อการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ก็จะสามารถยืดระยะเวลาในการใช้งานของโหลดให้ยาวนานขึ้น

การทดลองนี้เป็นการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่ต่อโหลดใช้งานซึ่งจะมีการจับเวลาขณะโหลดใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ เพื่อดูผลการทดลองว่าโหลดสามารถอยู่ในสภาวะใช้งานได้นานเป็นเวลากี่นาทีซึ่งมีผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

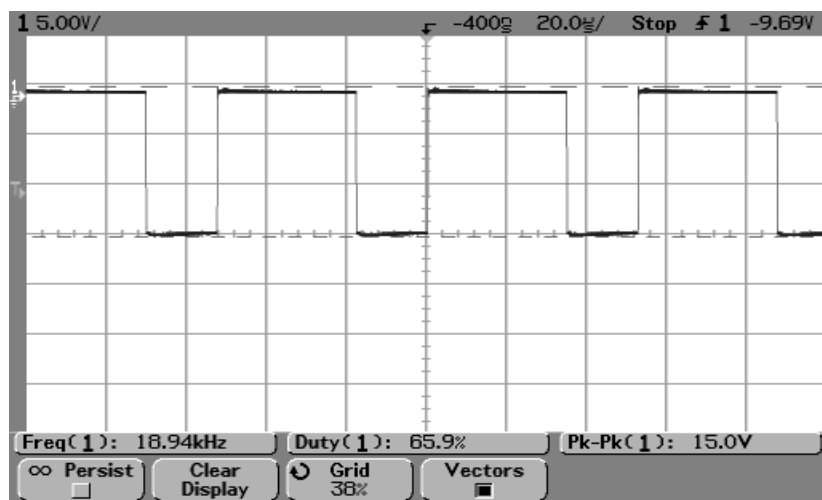
4.3 ผลการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน

ตารางที่ 4.3 การทดลองที่ 4.3 การทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน

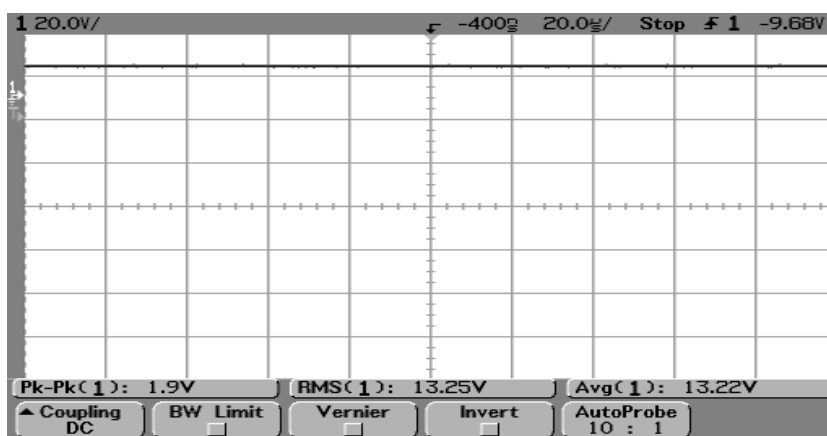
ผลการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ขณะที่มีโหลดต่อใช้งาน						
วัน/เดือน/ปี	เวลา	V_{sb}	I_{sb}	$V_{battery}$	โหลด	ระยะเวลาที่โหลดใช้งาน
17/10/2549	11.28น.	12.80 V	0.85 A	12.6 V	หลอดไฟขนาด 100 W จำนวน 2หลอด	2 นาที
	11.30น.	11.84 V	0.96 A	11.7 V		

การทดลองที่ 3 เป็นการทดลองการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่พร้อมกับการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ในเวลาเดียวกัน ซึ่งการทดลองนี้เริ่มจากการจับเวลาตั้งแต่แบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังโหลดที่เวลา 11.28 น. แรงดันไฟฟ้าที่ Solar Cell จ่ายผ่านวงจร Boost Converter (V_{sb}) มีค่าเท่ากับ 12.80 V และกระแสไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ (I_{sb}) มีค่าเท่ากับ 0.85 A ขณะที่ต่อโหลดเป็นหลอดไฟ ขนาด 100 W จำนวน 2 หลอด ใช้งานไปพร้อมกัน

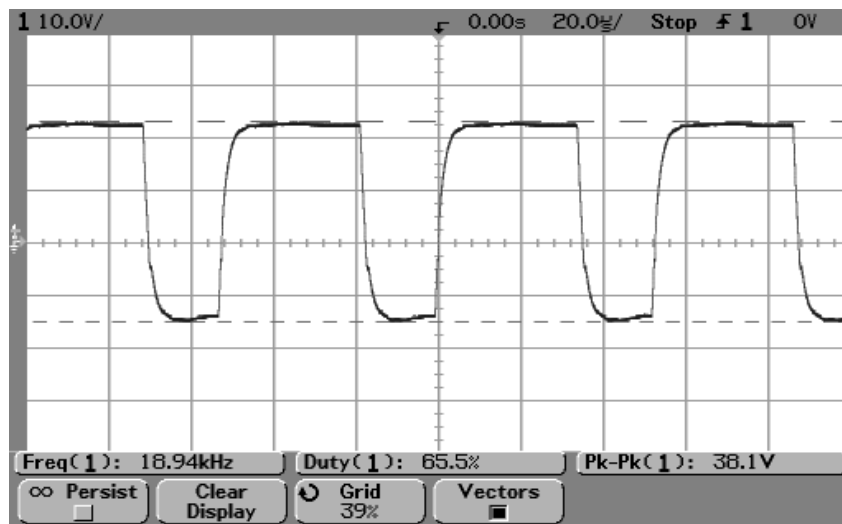
หลังจากที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังโหลดเวลาผ่านไป 2 นาที พลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่เริ่มมีปริมาณลดต่ำลง จนทำให้หลอดไฟขนาด 100 W จำนวน 2 หลอด ดับลง ซึ่งมีขนาดของแรงดันไฟฟ้าที่ Solar Cell จ่ายผ่านวงจร Boost Converter (V_{sb}) มีค่าเท่ากับ 11.84 V และกระแสไฟฟ้า I_{sb} มีค่าเท่ากับ 0.96 A หลังจากนั้นได้ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ได้ค่า $V_{battery}$ ที่คงเหลือ เท่ากับ 11.7V



รูปที่ 4.5 สัญญาณของ PWM ที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 4.6 แรงดันที่วงจร Boost Converter เข้าที่ Battery



รูปที่ 4.7 สัญญาณที่วงจรจับเกต