

ระบบติดตามดวงอาทิตย์ด้วยอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์เชิงดิจิทัล

The Sun Tracking System by Digital Sun Position Sensor

อนุชา ดีผาง สิงห์ทอง พัฒนเศรษฐานนท์ และ เจริญพร เลิศสถิตธนกร
สาขาเทคโนโลยีพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 47000
โทร 01-1191011 E-mail: anucha_dee@yahoo.com

Anucha Deephang Singthong Pattanasetanon and Chareonporn Lertsatitthanakorn
Energy Technology Department, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Mahasarakham 47000, Thailand
Tel: 01-1191011 E-mail: anucha_dee@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ แบบ 2 แนวแกน คือ แนวอัลติจูดและแนวอะซิมูท โดยใช้หลักการบังเงาของฉากกัน มีโฟโตทรานซิสเตอร์เป็นตัวตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ ความสูงของฉากกันเป็นตัวกำหนดความไวหรือช่วงเวลาในการติดตาม ข้อดีของหลักการของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์นี้คือ สามารถกำหนดช่วงเวลาในการติดตามดวงอาทิตย์ลักษณะเป็นช่วงได้ ซึ่งช่วงเวลาอาจสั้นหรือมากกว่านี้ขึ้นกับการออกแบบความสูงของฉากกันในอุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์โดยไม่ต้องมีการออกแบบวงจรเพิ่ม การวางตำแหน่งโฟโตทรานซิสเตอร์ออกแบบให้สามารถตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ครอบคลุมตลอดทั้งสองแนวและเข้าหาเป้าหมายได้ทันทีที่เริ่มทำงาน จากการทดสอบพบว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 2.5 องศา หากคิดอัตราการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์เฉลี่ยที่ 15 องศาต่อชั่วโมง ก็แสดงว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มีการเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์โดยเฉลี่ยทุก 10 นาที มีค่าเวลาในการทำงานของระบบประมาณ 37 องศาต่อวินาที และมีความไวในการเข้าหาจุดทำงาน 0.3 วินาที นอกจากนี้พบว่าในช่วงเวลาที่แดดแรงจัดความคลาดเคลื่อนจะลดลง และในทางตรงข้ามเมื่อแสงแดดอ่อนลงความคลาดเคลื่อนจะมีค่าเพิ่มมากขึ้น

Abstract

This report aims to present about the 2 axes sun tracker which are altitude and azimuth lines. The system uses the shade blocking of a screen that has the phototransistor as a detector of beam radiation. The height of the screen is the identifier for the sensitivity operation or the period of tracking. The good point of this sun tracker is that it can fix the periodical tracking time, anyway the period may be shorter or longer as it depends on a design of the height of the screen in the beam radiation detector

equipment without adding any additional circuit. The phototransistor position was designed for detecting beam radiation all over the 2 axes thoroughly and approaching to the aim immediately since the start of the operated time. From a test found that the sun tracker set has an average deviation about 2.5 degrees, if we calculate, the average sun moving rate, it will be at 15 degrees/hr, it significantly represents the sun tracker set could track the sun in every 10 minutes averagely which has a timely response about 37 degrees/second and a sensitivity for adjusting to the operating point at 0.3 second. Besides, at the strong sunlight time, the deviation is proportionally decreased, in the contrast, at the weak sunlight time, the value is increased.

1.บทนำ

เทคนิคและวิธีการในการสร้างระบบติดตามดวงอาทิตย์สำหรับอุปกรณ์รับพลังงานแสงอาทิตย์ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง หากจำแนกตามวิธีการที่ใช้ในการติดตาม [3] สามารถจำแนกการควบคุมออกได้ 3 แบบ คือ ระบบติดตามดวงอาทิตย์แบบพาสซีฟ (Passive controlled unit) เป็นระบบที่ปราศจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาศัยการเปลี่ยนสถานะของของเหลว มวลของของเหลวที่ถ่ายเทไปมาจะกำหนดที่ยกแผงรับพลังงานนี้ให้เคลื่อนที่ไปเสมือนว่าแผงเคลื่อนที่ติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ ข้อดีของระบบติดตามดวงอาทิตย์ลักษณะนี้คือ ไม่ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าในการเคลื่อนที่แผงรับพลังงาน ต้องการการบำรุงรักษาน้อยมากเมื่อเทียบกับระบบติดตามดวงอาทิตย์แบบอื่น ข้อเสียจะเป็นในส่วนของความแม่นยำที่ค่อนข้างต่ำ ระบบติดตามดวงอาทิตย์แบบไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุม (Microprocessor controlled unit) เป็นระบบที่มีการควบคุมตำแหน่งการติดตามด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ อาจระบุตำแหน่งดวงอาทิตย์ด้วยการคำนวณจากสมการ หรืออาจทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์ที่

ออกแบบมาโดยเฉพาะ ข้อดีคือความแม่นยำค่อนข้างสูง แต่มีค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบค่อนข้างสูง และสุดท้ายเป็นระบบติดตามดวงอาทิตย์แบบใช้อุปกรณ์ตรวจจับแสงร่วมกับวงจรควบคุม (electro-optically controlled unit) อาศัยอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์โดยการตรวจจับรังสีตรง ด้วยอุปกรณ์ประเภทที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มแสง ซึ่งสามารถประยุกต์เอาคุณสมบัติดังกล่าวมาใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ เช่น โฟโตไดโอด[1] โฟโตทรานซิสเตอร์ หรือแอลดีอาร์[2][4] เป็นต้น ส่วนสำคัญของเทคนิคการติดตามดวงอาทิตย์ในลักษณะนี้คือ อุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์ ความแม่นยำในการติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ขึ้นกับความเข้มแสงเป็นส่วนใหญ่ ระบบอาจไม่ทำงานในสภาพที่มีแสงน้อย เช่น เมื่อเกิดการบังเงาของเมฆ หรือในสภาพท้องฟ้ามีดครึ้ม อย่างไรก็ตามในงานบางอย่างอาจไม่จำเป็นต้องติดตามดวงอาทิตย์ตลอดเวลา การติดตามดวงอาทิตย์ในลักษณะเป็นช่วงเวลาอาจได้รับประโยชน์มากกว่าในแง่ของการประหยัดพลังงาน งานวิจัยนี้นำเสนอเทคนิคในการสร้างเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ด้วยหลักการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์แบบตรวจจับรังสีตรงด้วยหลักการวงจรถิติดอลซึ่งเป็นวิธีการง่ายๆ และค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบค่อนข้างต่ำ

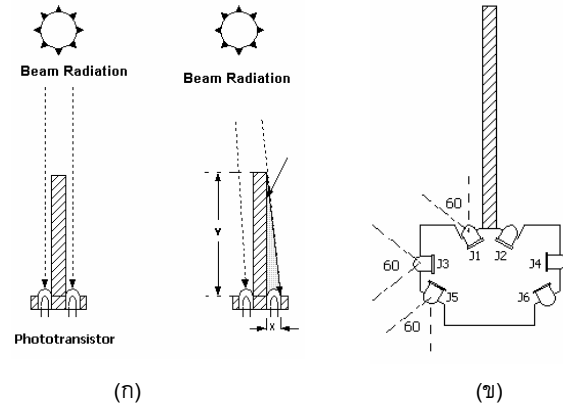
2. การออกแบบ

เครื่องติดตามดวงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นอาศัยหลักการบังเงาในการติดตามรังสีตรงดวงอาทิตย์โดยมีมอเตอร์กระแสตรงทำหน้าที่ขับเคลื่อนอุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ที่สร้างจากโฟโตทรานซิสเตอร์ให้หันหน้าเข้าหาและตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ตลอดเวลา ในส่วนของการออกแบบ จะแยกออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของวงจรตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ ส่วนของวงจรมอเตอร์ และส่วนของโครงสร้างทางกลของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์

2.1 อุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์

งานวิจัยนี้เลือกโฟโตทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์ โดยอาศัยการตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์เป็นตัวบอกตำแหน่งดวงอาทิตย์ สำหรับการตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์แนวอัลติจูด การตรวจจับตำแหน่งดวงอาทิตย์อาศัยการบังเงาของฉากกัน ดังรูปที่ 1(ก) หลักการคือ เมื่อดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งที่รังสีตรงดวงอาทิตย์ขนานกับฉากกันโฟโตทรานซิสเตอร์ทั้งสองจะได้รับแสงและอยู่ในสภาวะ "ON" ทั้งคู่ และเมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมฉากกันจะบังแสงให้เกิดเงาทำให้โฟโตทรานซิสเตอร์ตัวที่ถูกบังแสงอยู่ในสภาวะ "OFF" คือไม่นำกระแสหรือนำกระแสได้น้อยมาก กำหนดสภาวะที่โฟโตทรานซิสเตอร์ได้รับแสงซึ่งอยู่ในสภาวะ "ON" ให้มีสภาวะลอจิกเป็น "1" และกำหนดสภาวะที่โฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงซึ่งอยู่ในสภาวะ "OFF" ให้มีสภาวะลอจิกเป็น "0" โฟโตทรานซิสเตอร์ที่ใช้

มีมุมรับแสงประมาณ 60 องศา ดังนั้นเพื่อให้การตรวจหาตำแหน่งดวงอาทิตย์ครอบคลุมตลอดแนวอัลติจูด จึงทำการออกแบบให้มีโฟโตทรานซิสเตอร์ทั้งหมด 6 ตัว คือ J1, J2, J3, J4, J5 และ J6 ติดตั้งตามรูปที่ 1(ข) ซึ่งการจัดวางในลักษณะดังกล่าว จะทำให้เครื่องติดตามดวงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ได้ทันทีไม่ว่าจะเริ่มต้นใช้งานที่เวลาใดก็ตาม



รูปที่ 1 (ก) การบังเงาของฉากกัน (ข) มุมรับแสง ตำแหน่งและหมายเลขของโฟโตทรานซิสเตอร์

ความสูงของฉากกัน (Y) หาได้จากสมการต่อไปนี้

$$Y = \frac{X}{\tan \theta} \quad (1)$$

เมื่อ X คือ ระยะจากฉากกันจนถึงขอบของโฟโตทรานซิสเตอร์
 θ คือ มุมที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่จากแนวเดิมที่ทำให้เกิดเงา

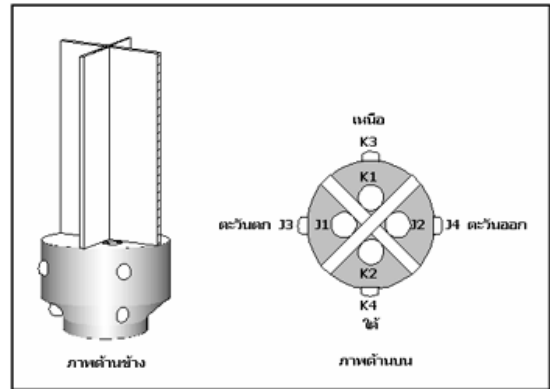
ใช้หลักการวงจรถิติดอลสร้างตารางความจริงได้ดังตารางที่ 1 และด้วยพีชคณิตบูลีนสามารถเขียนสมการบูลีนได้ตามสมการ (2) และ (3) และจากสมการสามารถสร้างวงจรถลอจิกเกต ได้ดังรูปที่ 2 โดยที่ Q1 และ Q2 คือเอาท์พุทของวงจรถตรวจจับรังสีตรง ซึ่งจะเป็นสัญญาณขับมอเตอร์แนวอัลติจูด

$$Q_1 = J_1 J_2 + J_2 J_3 J_4 \quad (2)$$

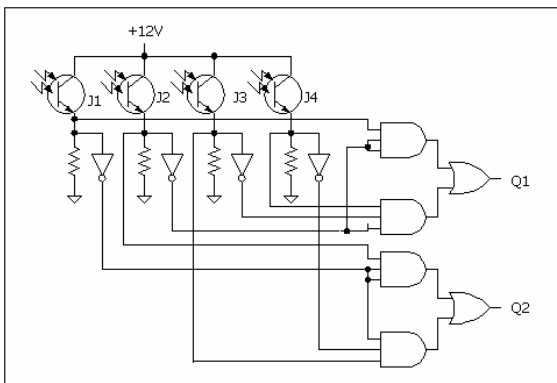
$$Q_2 = J_2 J_1 + J_1 J_4 J_3 \quad (3)$$

ตารางที่ 1 ตารางความจริงของวงจรตรวจจับรังสีตรงแนวอัลติจูด

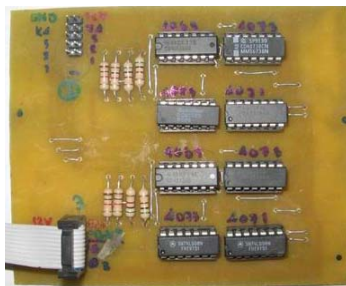
INPUT				OUTPUT	
J1	J2	J3	J4	Q1	Q2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งและหมายเลขของไฟโตทรานซิสเตอร์ สำหรับ
อุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์ทั้งสองแนว



รูปที่ 2 วงจรตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์แนวอัลติจูด

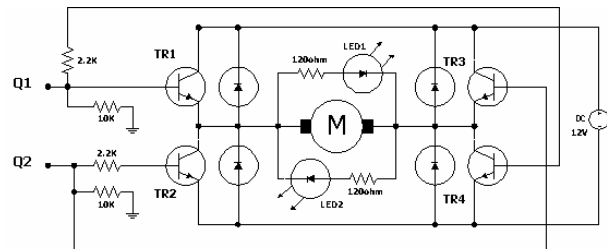


รูปที่ 3 แผงวงจรตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์

สำหรับในแนวอะซิมุทสามารถใช้หลักการเดียวกันในการออกแบบ
อุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรง โดยมีไฟโตทรานซิสเตอร์ทั้งหมด 6 ตัว คือ
K1, K2, K3, K4, K5 และ K6 ซึ่งจัดวางตำแหน่งในลักษณะเดียวกันกับ
อุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์แนวอัลติจูด และสามารถรวมการ
ตรวจจับรังสีตรงทั้งสองแนวเป็นอุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงได้ดังรูปที่ 4

2.2 วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์

ส่วนขับเคลื่อนเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง มี
การขับเคลื่อนในสองแนวแกนคือแนวอัลติจูด และแนวอะซิมุท มอเตอร์
ที่ใช้เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 12 โวลต์ มีการทดรอบด้วย
เกียร์เฮดได้ความเร็วรอบสุดท้ายคือ 8 รอบต่อนาที ในส่วนของวงจร
ขับเคลื่อนมอเตอร์ของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน
คือ วงจรขับเคลื่อนเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ตามแนวอัลติจูด และวงจร
ขับเคลื่อนเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ตามแนวอะซิมุท ซึ่งทั้งสองส่วนใช้
วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ลักษณะเดียวกัน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์เครื่องติดตามดวงอาทิตย์ตามแนวอัลติจูด



รูปที่ 6 แผงวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์เครื่องติดตามดวงอาทิตย์

2.3 โครงสร้างทางกลของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์

โครงสร้างทางกลของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นเป็นระบบของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ ได้แก่ ส่วนเคลื่อนที่แนวอะซิมุท ส่วนเคลื่อนที่แนวอัลติจูด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ส่วนเคลื่อนที่แนว อัลติจูด

ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเบ้าโลหะรูปตัว T ซึ่งประยุกต์จากข้อต่อโลหะสามทางในงานประปา ตลับลูกปืนพร้อมแกนหมุน เหล็กพับฉากสำหรับติดตั้งตัวเซ็นเซอร์ตำแหน่งดวงอาทิตย์ ไข่มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนโดยมีฟันเฟืองอัตราทด 1:1 ใส่ที่แกนหมุนและที่เพลาของมอเตอร์ดังรูปที่ 7(ก)

2.3.2 ส่วนเคลื่อนที่แนว อะซิมุท

ประกอบด้วยส่วนที่เป็นท่อโลหะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. ยาวประมาณ 30 ซม. ใส่ตลับลูกปืนที่หัว-ท้ายพร้อมแกนหมุน ไข่มอเตอร์ขับเคลื่อนโดยมีฟันเฟืองอัตราทด 1:1 ใส่ที่แกนหมุนและที่เพลาของมอเตอร์ ดังรูปที่ 7(ข)



(ก)

รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างทางกล ก) ส่วนเคลื่อนที่แนวอัลติจูด



(ข)

ข) ส่วนเคลื่อนที่แนวอะซิมุท

3. การทดสอบเครื่องติดตามดวงอาทิตย์

การทดสอบการทำงานของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ที่ได้ออกแบบไว้ แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ การทดสอบผลตอบสนองทางเวลาและความแม่นยำในการติดตามดวงอาทิตย์

3.1 การทดสอบผลตอบสนองทางเวลา

การทดสอบทำโดยนำเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มาทดสอบการติดตามตำแหน่งของแสงไฟจากหลอดไฟชนิดหลอดไส้ขนาด 100 วัตต์ การทดสอบนี้เพื่อดูผลของเวลาที่เครื่องติดตามดวงอาทิตย์ใช้ในการติดตามตำแหน่งของดวงไฟเมื่อมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่ง

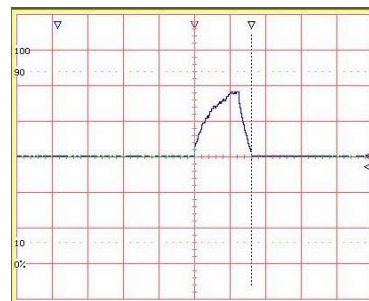
3.2 ผลการทดสอบ

จากรูปที่ 8, 9 และ 10 เป็นภาพสัญญาณที่ขั้วของมอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องติดตามดวงอาทิตย์แนวอัลติจูด เมื่อวัดด้วยออสซิลโลสโคป โดยมีแกนตั้งเป็นแรงดันและแกนนอนเป็นเวลา ขณะทดลองตำแหน่งดวงไฟที่มุม 15, 50 และ 90 องศา ตามลำดับ โดยมีค่าการตอบสนองทางเวลาของระบบทั้งหมดและ ค่าความไวในการทำงานของระบบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลอง

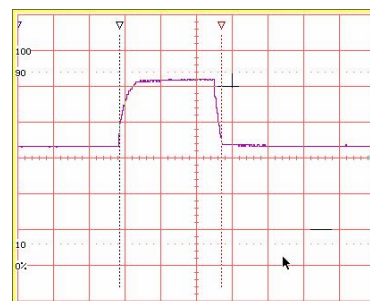
ตำแหน่งหลอดไฟ	ความไวในการเข้าหาจุดทำงาน	ค่าการตอบสนองทางเวลาของระบบ
15 องศา	0.3 วินาที	0.40 วินาที
50 องศา	0.3 วินาที	1.43 วินาที
90 องศา	0.3 วินาที	2.42 วินาที

จากการทดสอบเครื่องติดตามดวงอาทิตย์เพื่อดูผลตอบสนองทางเวลาของระบบ พบว่ามีการตอบสนองทางเวลาที่ดี เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 37 องศาต่อวินาที และมีค่าความไวในการเข้าหาจุดทำงาน ประมาณ 0.3 วินาที



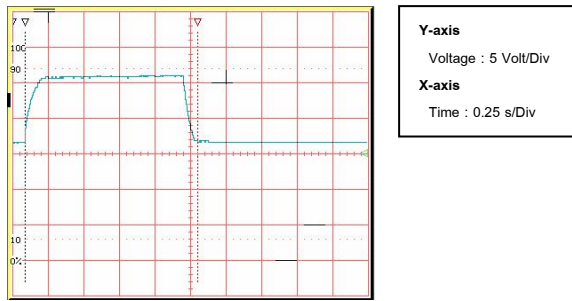
Y-axis
Voltage : 5 Volt/Div
X-axis
Time : 0.25 s/Div

รูปที่ 8 ภาพสัญญาณที่ขั้วของมอเตอร์เมื่อวัดด้วยออสซิลโลสโคป ขณะทดลองตำแหน่งดวงไฟ ที่มุม 15 องศา

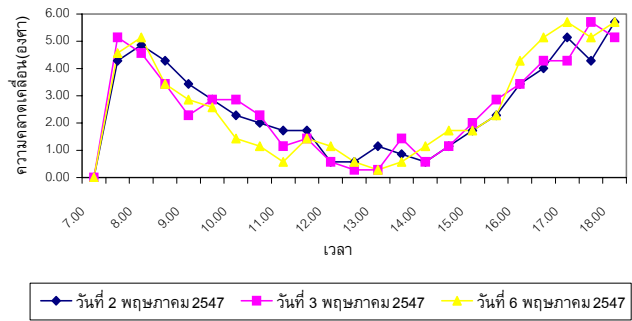


Y-axis
Voltage : 5 Volt/Div
X-axis
Time : 0.25 s/Div

รูปที่ 9 ภาพสัญญาณที่ขั้วของมอเตอร์เมื่อวัดด้วยออสซิลโลสโคป ขณะทดลองตำแหน่งดวงไฟ ที่มุม 50 องศา



รูปที่ 10 ภาพสัญญาณที่ขั้วของมอเตอร์เมื่อวัดด้วยออสซิลโลสโคป ขณะทดลองตำแหน่งดวงไฟ ที่มุม 90 องศา



รูปที่ 12 ค่าความคลาดเคลื่อนเมื่อทดสอบการทำงานของเครื่องติดตาม ดวงอาทิตย์ ภายใต้ลักษณะท้องฟ้าแบบฟ้าใส

3.3 การทดสอบการทำงานของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์

การทดสอบกระทำโดยนำเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มาทดสอบการติดตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่องตลอดวัน ภายใต้เงื่อนไขสภาพท้องฟ้าที่เป็นแบบฟ้าใส การทดสอบนี้เพื่อทดสอบว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ และมีความคลาดเคลื่อนในการติดตามเท่าใด



รูปที่ 11 แสดงภาพขณะทดสอบเครื่องติดตามดวงอาทิตย์

3.4 ผลการทดสอบ

จากรูปที่ 10 เป็นผลการทดสอบเครื่องติดตามดวงอาทิตย์เพื่อดูสภาพการทำงานจริงและความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลา 7.00 น. ถึง 18.00 น. เป็นเวลา 3 วัน คือ วันที่ 2, 3 และ 6 พฤษภาคม 2547 ภายใต้สภาพท้องฟ้าแบบวันฟ้าใส หรือ Clear Sky กล่าวคือ มีเมฆน้อยและมีดวงอาทิตย์ปรากฏตลอดวัน พบว่าสามารถติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ได้ดี พบว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 2.5 องศา มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในช่วงที่มีแดดจัดประมาณ 0.3 องศา และคลาดเคลื่อนมากที่สุดขณะที่มีแสงแดดอ่อนๆ ประมาณ 5.7 องศา

4. สรุป

จากการทดสอบระบบติดตามดวงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น พบว่ามีผลตอบสนองทางเวลาของระบบประมาณ 37 องศาต่อวินาที และเมื่อทดสอบความแม่นยำในการติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ พบว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์ที่ออกแบบมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2.5 องศา หากคิดอัตราการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์เฉลี่ยที่ 15 องศาต่อชั่วโมง ก็แสดงว่าเครื่องติดตามดวงอาทิตย์มีการเคลื่อนที่ติดตามดวงอาทิตย์เฉลี่ยทุก 10 นาที ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปริมาณแสง การวางตำแหน่งของโฟโตทรานซิสเตอร์ และความคลาดเคลื่อนจากเฟืองทดในระบบ นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงเวลาที่แดดแรงจัดความคลาดเคลื่อนจะลดลง จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบที่ออกแบบสามารถใช้งานได้ดีในกรณีที่ไม่ต้องการความแม่นยำในการติดตามตำแหน่งดวงอาทิตย์ที่มากนัก สามารถค้นหาตำแหน่งดวงอาทิตย์ได้ทันทีที่เริ่มใช้งาน ข้อดีของหลักการของเครื่องติดตามดวงอาทิตย์นี้คือสามารถกำหนดช่วงเวลาในการติดตามดวงอาทิตย์ลักษณะเป็นช่วงได้ ซึ่งช่วงเวลาอาจสั้นหรือมากกว่านี้ขึ้นกับการออกแบบความสูงของฉากรับในอุปกรณ์ตรวจจับรังสีตรงดวงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

1. A. Konar, M Phil and A.K. Mandal. Microprocessor base automatic sun tracker. **IEE Proceedings-A** 1991;138(4).
2. B. Koyunc and K.Balasubramanian. A Microprocessor Controlled Automatic Sun Tracker. **IEEE Photovoltaic Specialists Conference 23th** 1991; August: 913-917.
3. P.Roth , A. Georgiev and H. Boudinov. Design and construction of a system for sun-tracking. **Renewable Energy** 29 (2004) 393-402.
4. Soteris A. Kalogirou. Design and Construction of A One-Axis Sun-Tracking. **Solar Energy** 1996; 57(6): 465-469.