สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เอกสารรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปี 2549

เรื่อง

ชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรผ่านการควบคุมแบบไร้สาย

Machine Condition Monitoring via Wireless Control System

โดย

นายเฉลิมชาติ มานพ

นายวรกัลป์ ลิ้มเจริญ

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

RCH
TK
2313
ฉ๗๘๘

ลงหมู่.....
เลขทะเบียน.....84588
วัน,เดือน,ปี.....22 ต.ค. 2551

เสนอ

b.11900599
i.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชื่อโครงการวิจัย

ชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรผ่านการควบคุมแบบไร้สาย

Machine Condition Monitoring via Wireless Control System

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

หัวหน้าโครงการวิจัย นายเฉลิมชาติ มานพ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายวรกัลป์ ลิ้มเจริญ

3. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ตุลาคม 2548 – กันยายน 2549

4. ชิ้นงานที่ต้องส่งมอบคณะเมื่อสิ้นสุดโครงการ

ชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรผ่านการควบคุมแบบไร้สาย

5. จำนวนเงินวิจัยที่ได้รับอนุมัติ

150,000 บาท

6. สถานที่ทำการวิจัย

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

7.1 เพื่อสร้างชุดรับและส่งข้อมูลแบบไร้สาย

7.2 เพื่อสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรกล

7.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงานของชิ้นงานในโครงการวิจัย

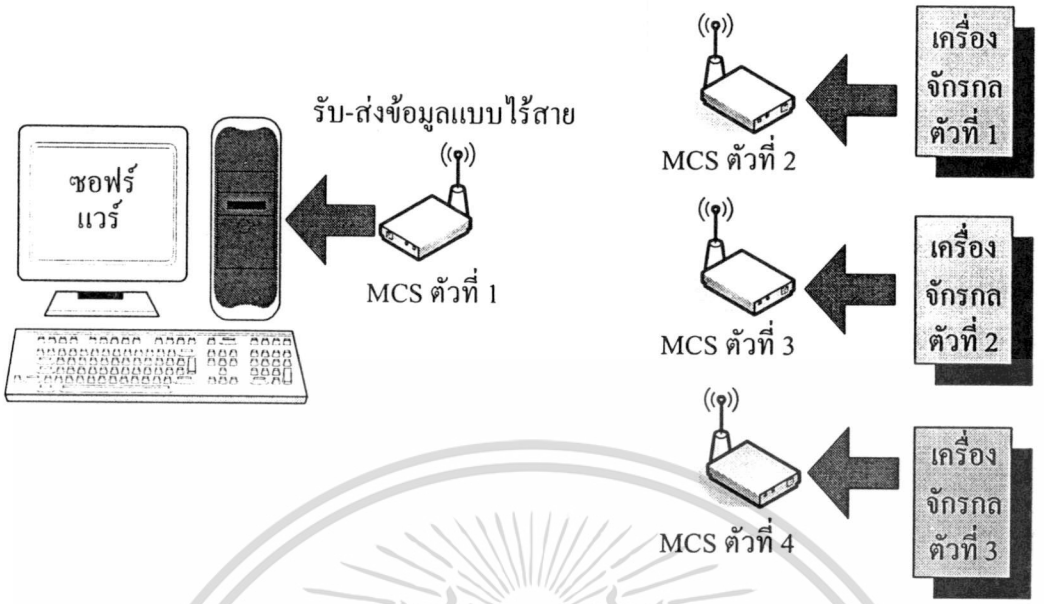
โครงการวิจัยที่ได้นำเสนอนี้ มีลักษณะของการทำงานคือจะมีตัวเซ็นเซอร์อยู่ที่เครื่องจักรกลไฟฟ้าเพื่อคอยตรวจจับความเร็ว แรงดัน และกระแส วงจรตรวจจับจะได้รับสัญญาณจากตัวเซ็นเซอร์โดยใช้วงจรแยกกราวด์ (Isolation circuit)โดยได้เลือกใช้ออปโต้ในการแยกกราวด์วงจรควบคุมออกจากเครื่องจักรเพื่อหลีกเลี่ยงสัญญาณรบกวนจากเครื่องจักรมายังวงจรควบคุมที่ออกแบบไว้ จากนั้นนำมาผ่านวงจรปรับแต่งสัญญาณให้ได้สัญญาณที่เหมาะสม เพื่อเป็นสัญญาณอินพุตให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะคำนวณจำนวนรอบ พร้อมกับตรวจสอบสภาวะการทำงานของเครื่องจักรตามสภาวะของเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้ ต่อจากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จะรอสัญญาณการโพลลิ่ง (Polling) จากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอากาศโดยใช้ความถี่ในการส่ง 2.4 GHz เพื่อหลีกเลี่ยงสัญญาณรบกวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์รอบข้าง เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะถูกควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรม Visual Basic พร้อมกับนำข้อมูลที่ได้ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2003

9. โครงการวิจัย

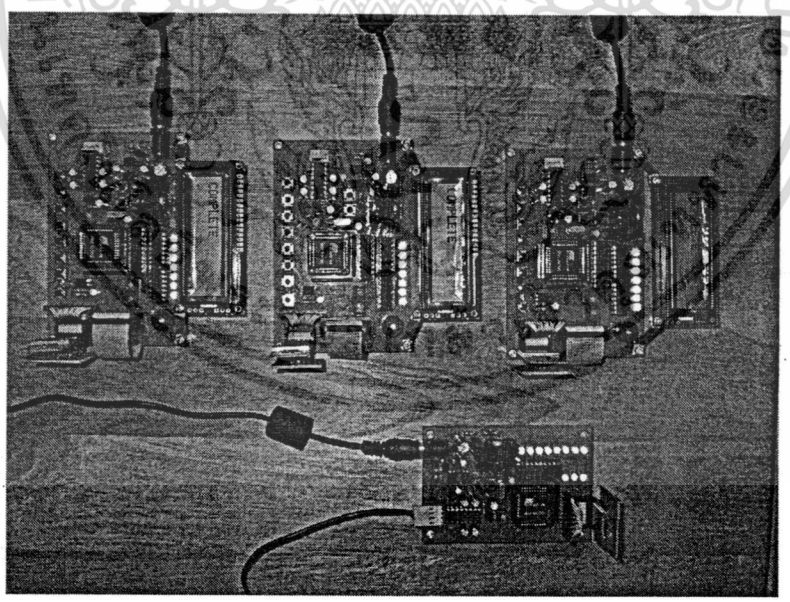
9.1 ส่วนประกอบของชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักร

การทำงานของชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรผ่านการควบคุมแบบไร้สาย ชุดควบคุมจะทำการเชื่อมต่อกับตัวเซ็นเซอร์ โดยที่ตัวเซ็นเซอร์จะทำการส่งสัญญาณให้กับชุดควบคุมโดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์ (สลาฟ) เป็นตัวเก็บข้อมูลไว้ชั่วคราว ข้อมูลในที่นี้ก็คือค่าสัญญาณจากเซ็นเซอร์ที่รับมาจากเครื่องจักร จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่เป็นสลาฟก็จะส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากเครื่องจักรให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่เป็นมาสเตอร์โดยผ่านระบบไร้สายซึ่งเลือกใช้โมดูลความถี่ 2.4 GHz ในขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์มาสเตอร์ก็จะนำข้อมูลที่ได้รับมาบันทึกลงในฐานข้อมูลโดยผ่านสาย RS232 ซึ่งจะใช้ขา P3.0 และ P3.1 ในการรับและส่งข้อมูลจะมีการกำหนดโดยใช้ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวกำหนดด้วยเช่นกัน ภาครับส่งข้อมูลของชุดควบคุมจะเชื่อมต่อกับภาครับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 ไดอะแกรมการทำงานของระบบ



รูปที่ 2 รูปจริงของการเชื่อมต่อเครือข่ายไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

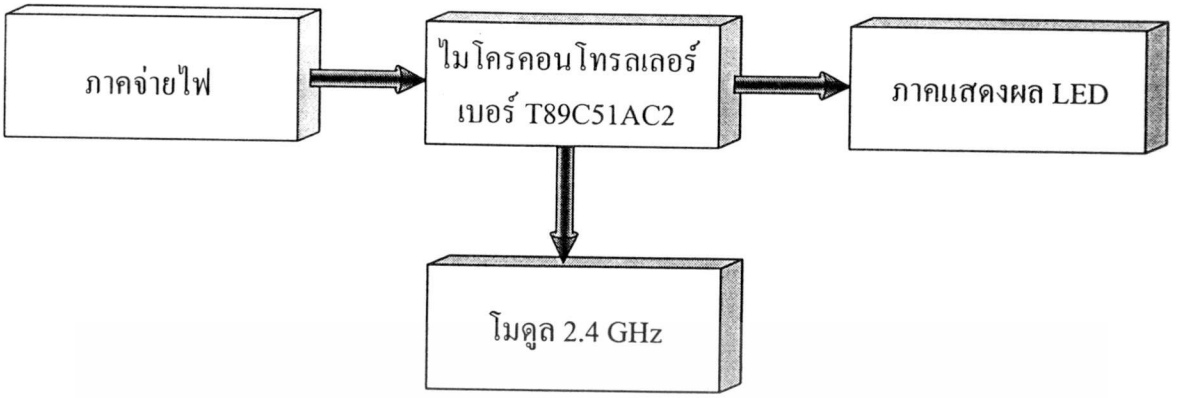
ชุดแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรนี้ จะมีชุดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับสแกนค่าที่ได้จากตัวเซ็นเซอร์ที่ถูกติดตั้งไว้กับเครื่องจักร การทำงานของเครื่องจักรจะถูกตรวจสอบด้วยเซ็นเซอร์เมื่อเครื่องจักรทำงานและหยุดทำงาน เซ็นเซอร์จะทำการตรวจจับและส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์และภาคแสดงผล ในส่วนของ LED นั้นจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดงซึ่งจะเห็นได้ว่าสัญญาณที่เซ็นเซอร์ตรวจพบก็คือสัญญาณอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์นั่นเอง จากนั้นสัญญาณที่ได้จะถูกส่งผ่านคลื่นความถี่ 2.4 GHz ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ รูปที่ 2 แสดงการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายของไมโครคอนโทรลเลอร์

9.2 การออกแบบวงจรและการทำงาน

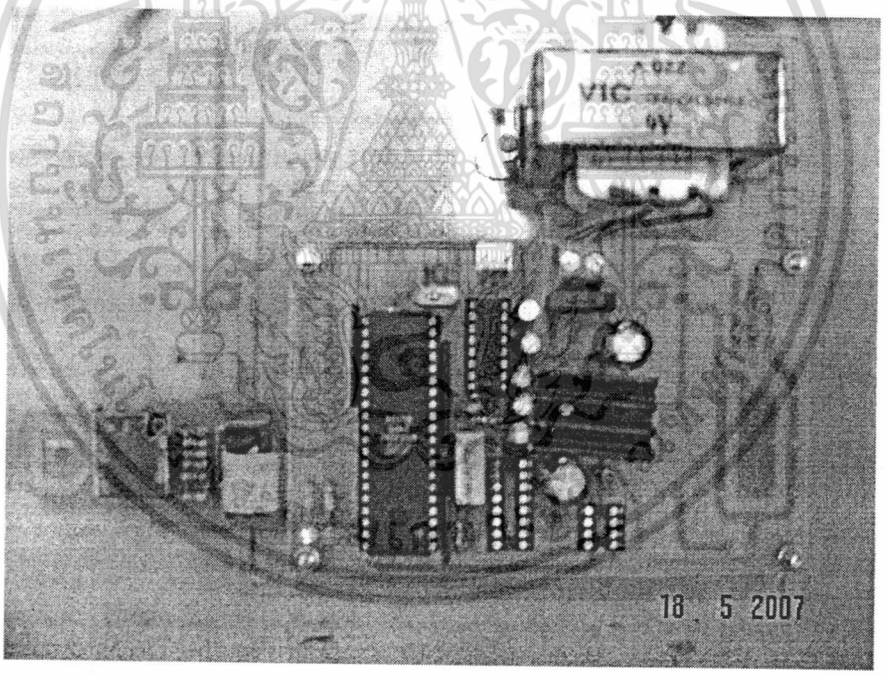
ในการรับและส่งข้อมูลของไมโครคอนโทรลเลอร์ทั้ง 3 ตัวที่ด้านรับ จะรอรับสัญญาณจากตัวมาสเตอร์โดยมีแอดเดรสแตกต่างกันทั้ง 3 ตัว เครื่องมาสเตอร์จะส่งแอดเดรสให้กับสลาฟ ถ้าสลาฟตัวใดมีแอดเดรสตรงกับที่มาสเตอร์ส่งมาก็จะตอบกลับไปยังมาสเตอร์ จากนั้นถามข้อมูลและรอรับข้อมูล เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นมาสเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำการถอดรหัสข้อมูลเป็นสัญญาณไบนารี่ที่ไมโครคอนโทรลเลอร์มาสเตอร์รับเข้ามา หากเซ็นเซอร์เกิดการผิดพลาดสัญญาณที่รับจากเซ็นเซอร์จะมีค่าเป็นลอจิก “0” โดยจะส่งผ่านคลื่นพาหะความถี่ 2.4 GHz หากเซ็นเซอร์ไม่มีความผิดปกติในการทำงานจะส่งสัญญาณลอจิก “1” ทั้งนี้ค่าที่ได้มาจะถูกแปลงเป็นเลขฐาน 16 แล้วก็ส่งไปยังคอมพิวเตอร์โดยผ่านโมดูลความถี่ 2.4 GHz แสดงดังบล็อกไดอะแกรมของวงจรมาสเตอร์ดังรูปที่ 3 ซึ่งจะประกอบไปด้วยภาคจ่ายไฟไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ T89C51AC2 ภาคแสดงผลที่เป็น LED สำหรับแสดงค่าที่ได้รับมา และส่วนของโมดูลความถี่ 2.4 GHz สำหรับติดต่อสื่อสารผ่านระบบไร้สาย ก่อนอื่นเราต้องทำการประกอบชุดไมโครคอนโทรลเลอร์และโมดูล TRW 2.4 GHz รับ-ส่งสัญญาณจากชุดตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ โดยจะรับข้อมูลผ่านการเชื่อมต่อด้วย RS-232 เข้ากับคอมพิวเตอร์ แสดงดังรูปที่ 4 สำหรับภาคเครื่องมาสเตอร์ส่วนนี้จะต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อรับข้อมูลจากภาคเครื่องสลาฟผ่านทาง RF โมดูล 2.4 GHz แล้วนำเข้าคอมพิวเตอร์ผ่านทางพล็อต RS 232

ส่วนบล็อกไดอะแกรมของวงจรสลาฟจะมีส่วนที่แตกต่างกับวงจรมาสเตอร์อยู่บ้างเล็กน้อย โดยจะมีส่วนของภาคแสดงผลเพิ่มขึ้นคือ ภาคแสดงผล บัสเซอร์ (Buzzer) และภาคแสดงผลด้วย LCD ดังรูปที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



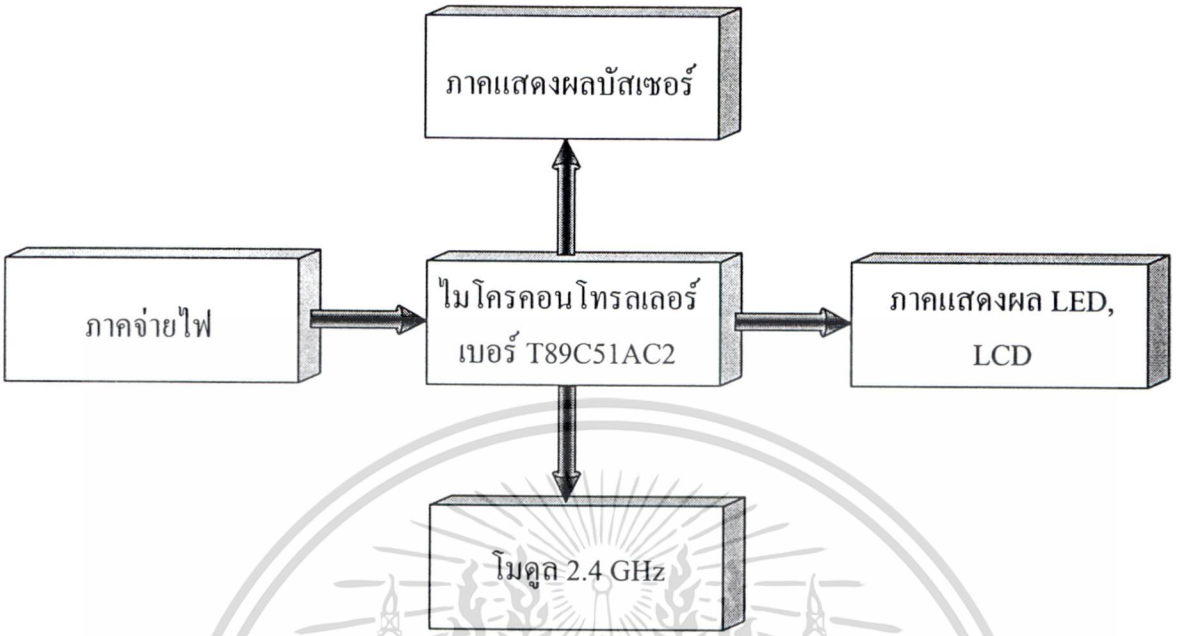
รูปที่ 3 บล็อกไดอะแกรมของมาสเตอร์



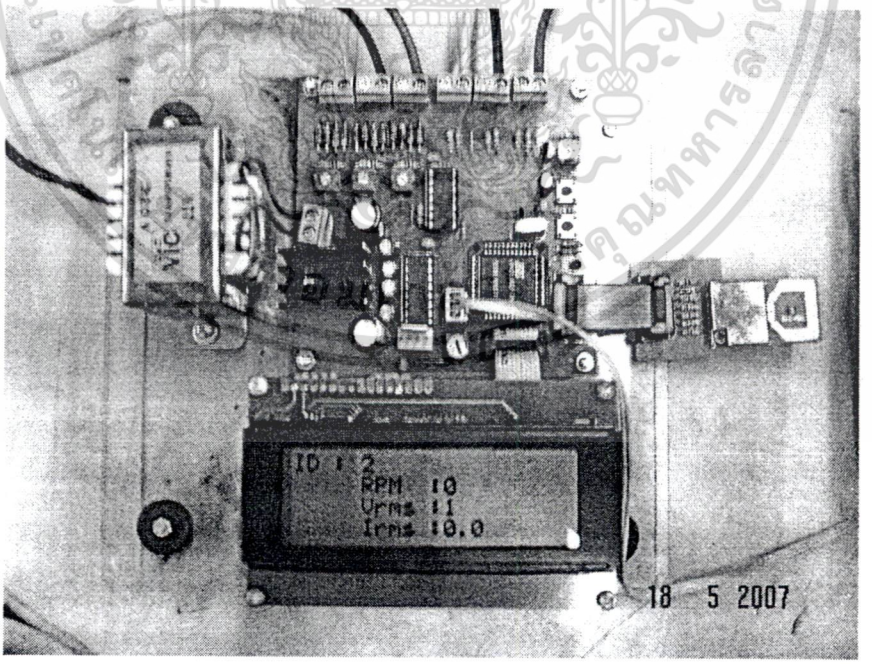
รูปที่ 4 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์รับ-ส่งข้อมูลภาคเครื่องสลาฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 5 บล็อกไดอะแกรมของเครื่องสลาฟ



รูปที่ 6 ชุดคอนโทรลเลอร์ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ภาคเครื่องสลาฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
84588

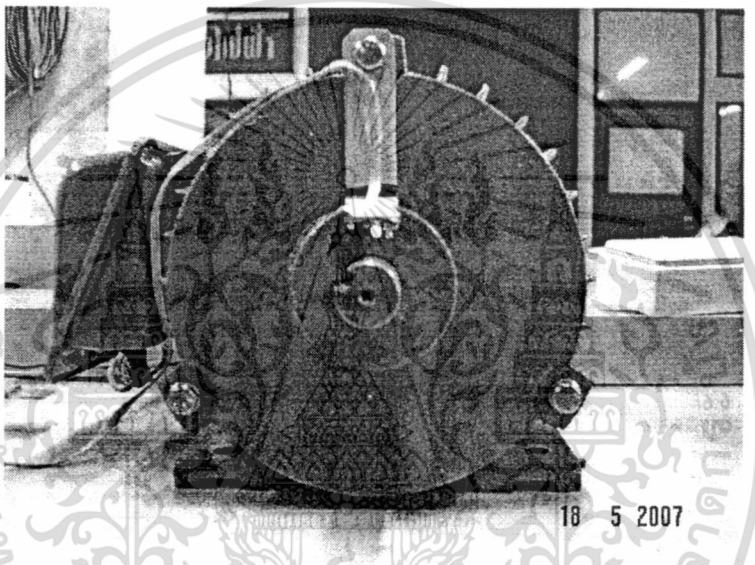
รูปที่ 6 แสดงภาคเครื่องสลาฟโดยแสดงการต่อเข้ากับสายไฟฟ้า ในชุดตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์เครื่องสลาฟจะมีจอ LCD ขนาด 20x4 อยู่ 1 ตัวเพื่อบอกการตรวจสอบที่ชุดเครื่องสลาฟจะมีการแสดงค่าก่อนส่งข้อมูลไปให้เครื่องแม่ดังนี้

ID บอกตำแหน่งของเครื่องสลาฟว่าเป็นตัวที่เท่าไหร่และหมายเลขการเรียกใช้งาน

Speed แสดงรอบการทำงานของมอเตอร์ว่าหมุนกี่รอบต่อนาที

Vrms แสดงค่าประสิทธิผลของแรงดันที่มอเตอร์ใช้ไป

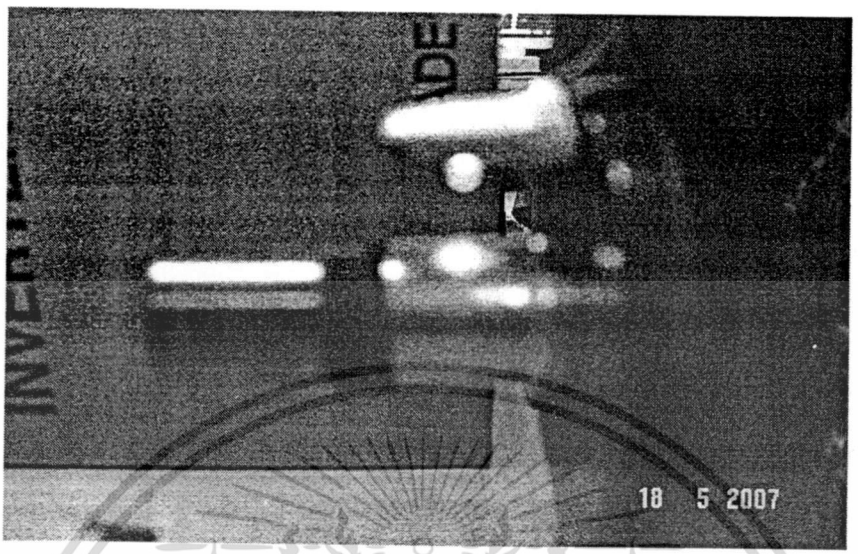
Irms แสดงค่าประสิทธิผลของกระแสที่มอเตอร์ใช้ไป



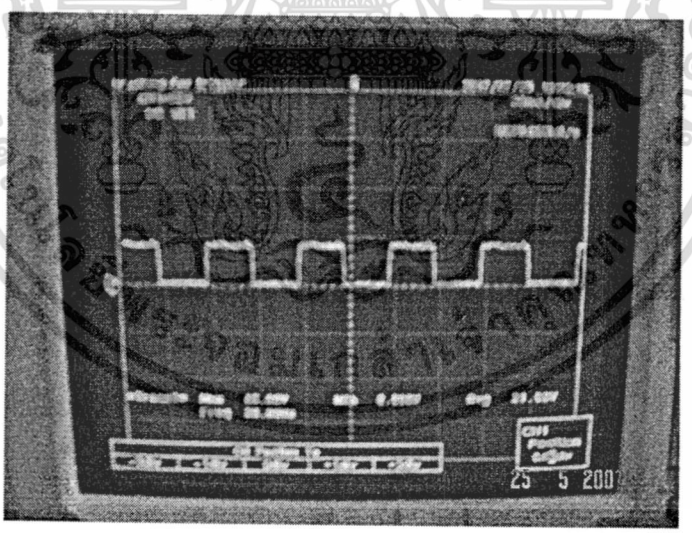
รูปที่ 7 ตำแหน่งการติดตั้งตัวเซ็นเซอร์วัดความเร็ว

รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งการติดตั้งตัวตรวจจับความเร็วที่ใช้หลักการสะท้อนแสงซึ่งถูกติดตั้งอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 1 แรงม้า รูปที่ 8 แสดงขณะทำการตรวจวัดความเร็วรอบที่มอเตอร์หมุน โดยจะใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงสีขาวและสีดำ สะท้อนที่แกนเพลาของมอเตอร์เมื่อมอเตอร์หมุน 1 รอบ จะเช็คค่าจากดำและขาวหรือ 0 กับ 1 เป็นสัญญาณดิจิตอลแล้วนำสัญญาณที่ได้นั่นไปคำนวณรอบการหมุนที่โปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ รูปที่ 9 แสดงรูปของสัญญาณที่เซ็นเซอร์ตรวจวัดรอบความเร็วของมอเตอร์โดยใช้สโคปดิจิตอลปรับที่ DC 10V ไปจับที่ขาลบและบวกของตัวเซ็นเซอร์ สำหรับชุดขับมอเตอร์ได้ใช้อินเวอร์เตอร์แบบ PWM ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมความเร็วของมอเตอร์ได้โดยควบคุมความถี่ที่จ่ายให้มอเตอร์แสดงดังรูปที่ 10 ทั้งนี้ความถูกต้องของความเร็วที่แสดงผลออกมาได้อ้างอิงกับการใช้เทคโคมิเตอร์วัดความเร็วที่เพลาของมอเตอร์แสดงดังรูปที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



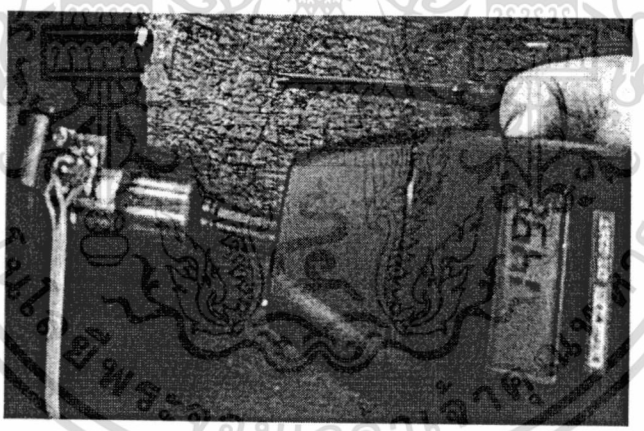
รูปที่ 8 เซ็นเซอร์ตรวจวัดรอบความเร็วของมอเตอร์



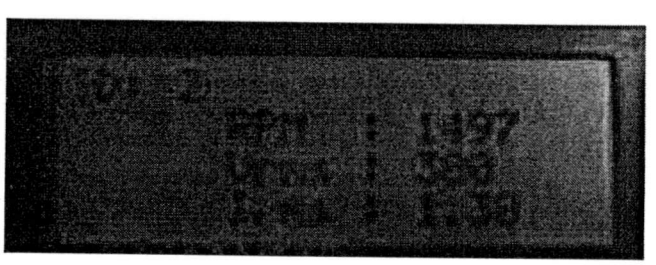
รูปที่ 9 สัญญาณที่ได้จากตัวเซ็นเซอร์ตรวจวัดความเร็วรอบของมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10 อินเวอร์เตอร์แบบ PWM รุ่น L100 ยี่ห้อ Hitachi



รูปที่ 11 เทคโคมิเตอร์ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของค่าความเร็ว

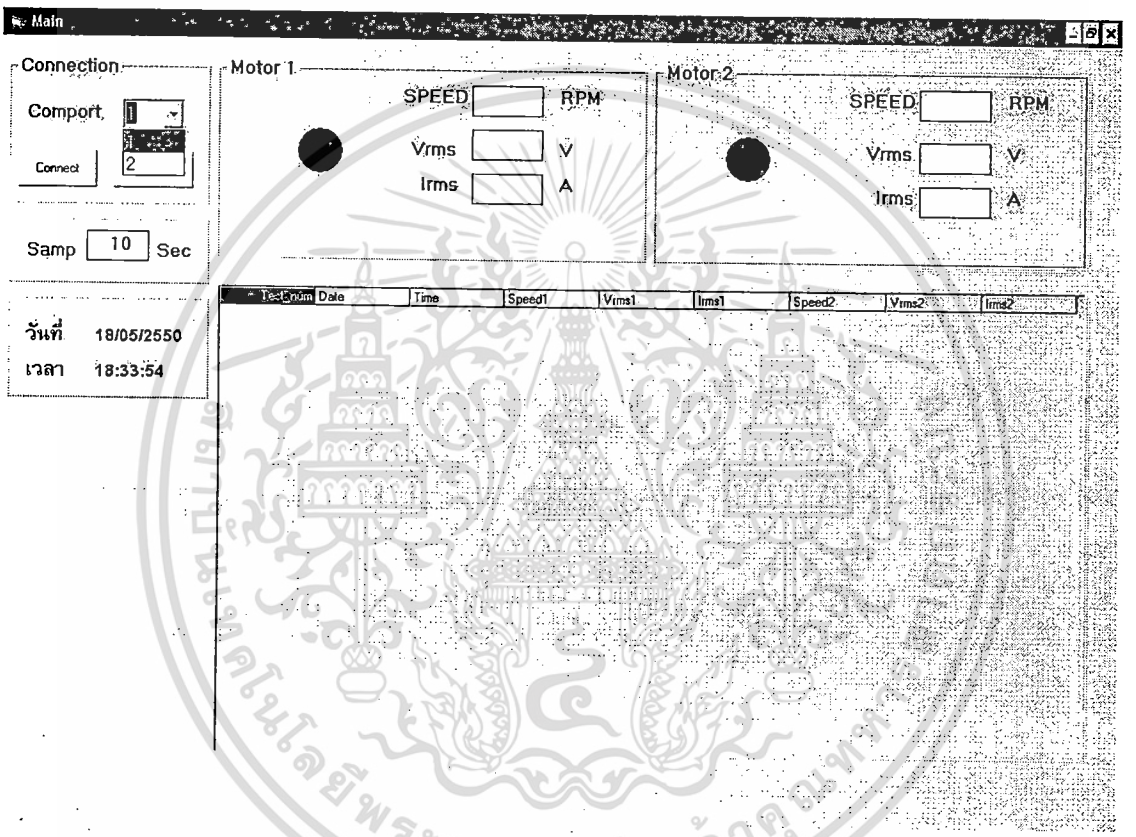


รูปที่ 12 จอ LCD แสดงผลการตรวจวัดค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ผลการทดลอง

หน้าจอแสดงผลในส่วนของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 13 โดยในรูปนี้จะเป็นรูปแบบโปรแกรมการแสดงค่าการทำงานของมอเตอร์ที่คอมพิวเตอร์ในสถานะที่ยังไม่มีการเชื่อมต่อกับเครื่องสลาฟ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ออกแบบซึ่งแสดงการทำงานของเครื่องจักรหรือมอเตอร์ 2 ตัว แต่ในอนาคตสามารถพัฒนาได้มากกว่านี้ตามความต้องการ

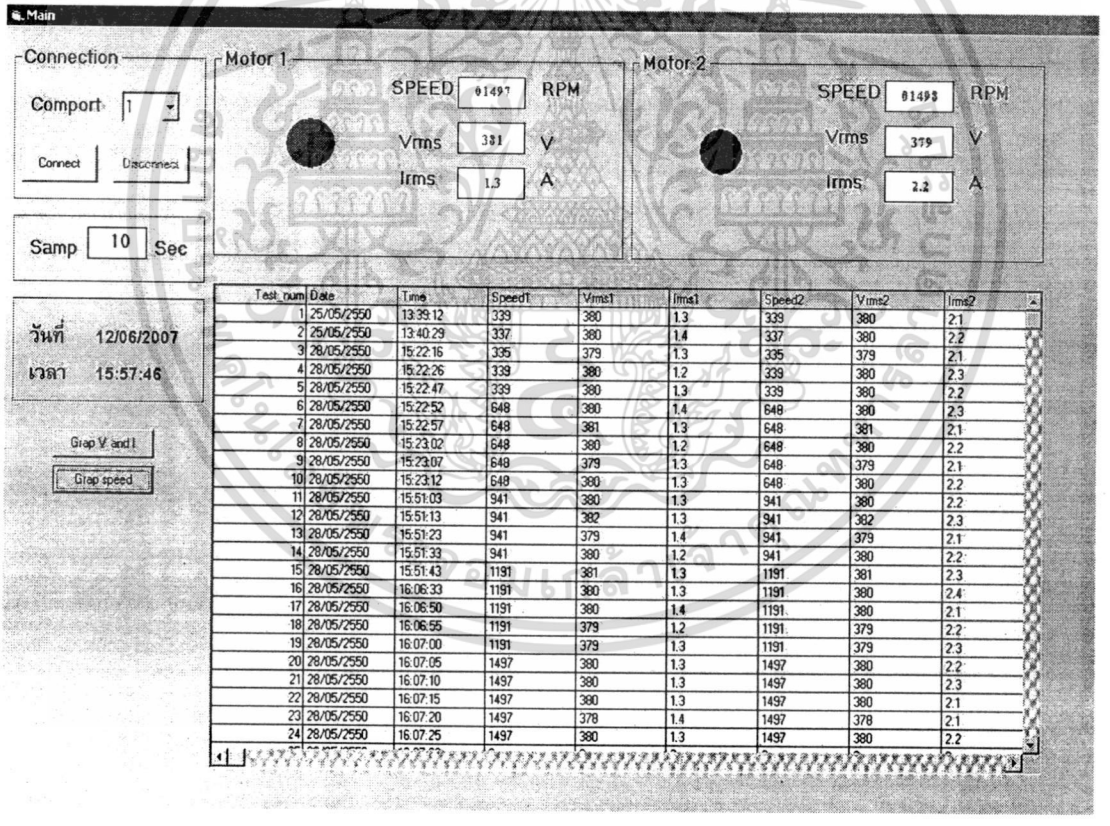


รูปที่ 13 หน้าจอการเชื่อมต่อและเลือกรับส่งข้อมูล

หน้าจอดังกล่าวนี้ (รูปที่ 13) มีฟังก์ชันให้สามารถทำการเลือกพอร์ตที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ก่อนว่าใช้พอร์ตใดในการใช้งานให้ตรงกันและที่ Samp เป็นการตั้งค่าการเก็บข้อมูลต่อวินาทีที่จะเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล ทั้งนี้การที่ไม่มีสัญญาณตอบรับการเชื่อมต่อเข้ากลับเครือข่ายอาจเกิดจากการที่สายหลุดออกจากเครือข่าย อาจเกิดจากการเสียหายของวงจร อาจเกิดจากการไม่ได้จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กลับวงจร อาจเกิดจากสัญญาณรบกวนจากภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

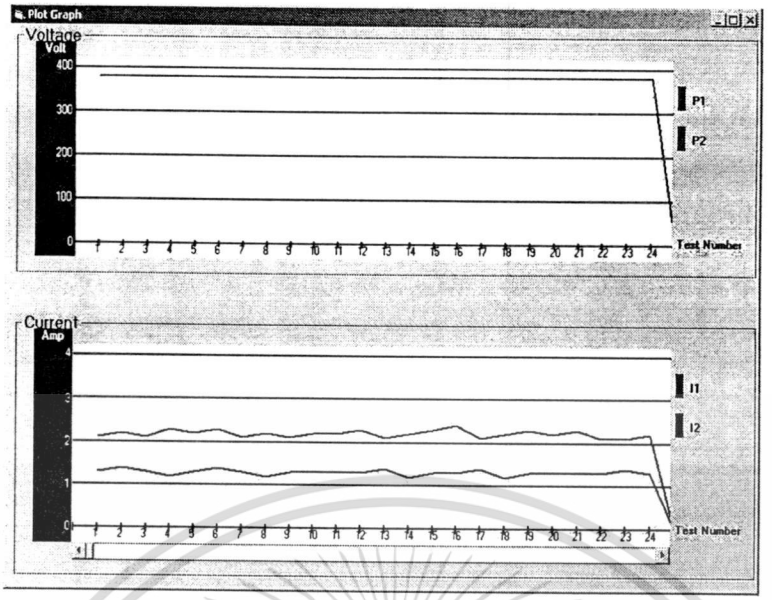
ลำดับต่อมาเมื่อได้ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ทีละจุดเรียบร้อยแล้วหลังจากนั้นก็จะใช้โปรแกรมทดสอบการทำงานในแต่ละบิต โดยโปรแกรมตัวนี้ก็จะทำการทดสอบกับไมโครคอนโทรลเลอร์ทีละจุดเช่นเดียวกัน แต่โปรแกรมตัวนี้จะมีการแสดงสภาวะการทำงานในแต่ละบิตให้เห็นว่าการทำงานในแต่ละสภาวะทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่รูปที่ 14 แสดงเมื่อเริ่มการทำงานของมอเตอร์ โปรแกรมจะแสดงสถานะไฟกะพริบที่โปรแกรมเมื่อมีการรับ-ส่งข้อมูลกันตลอดเวลาโปรแกรม Visual Basic 6.0 แสดงผลตรวจสอบสถานะความเร็วรอบมอเตอร์ที่หมุนต่อนาที กระแส และแรงดันทำงานของมอเตอร์ที่ใช้ แล้วจะทำการเก็บข้อมูลที่ได้ลงในฐานข้อมูลโดยแสดงวัน เดือน ปี และเวลาบันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft Access และยังสามารถพล็อตเป็นกราฟเส้นได้ในช่วงเวลาที่ตรวจสอบการทำงานอีกด้วย แสดงดังรูปที่ 15



Test_num	Date	Time	Speed1	Vrms1	Irms1	Speed2	Vrms2	Irms2
1	25/05/2550	13:39:12	339	380	1.3	339	380	2.1
2	25/05/2550	13:40:29	337	380	1.4	337	380	2.2
3	28/05/2550	15:22:16	335	379	1.3	335	379	2.1
4	28/05/2550	15:22:26	339	380	1.2	339	380	2.3
5	28/05/2550	15:22:47	339	380	1.3	339	380	2.2
6	28/05/2550	15:22:52	648	380	1.4	648	380	2.3
7	28/05/2550	15:22:57	648	381	1.3	648	381	2.1
8	28/05/2550	15:23:02	648	380	1.2	648	380	2.2
9	28/05/2550	15:23:07	648	379	1.3	648	379	2.1
10	28/05/2550	15:23:12	648	380	1.3	648	380	2.2
11	28/05/2550	15:51:03	941	380	1.3	941	380	2.2
12	28/05/2550	15:51:13	941	382	1.3	941	382	2.3
13	28/05/2550	15:51:23	941	379	1.4	941	379	2.1
14	28/05/2550	15:51:33	941	380	1.2	941	380	2.2
15	28/05/2550	15:51:43	1191	381	1.3	1191	381	2.3
16	28/05/2550	16:06:33	1191	380	1.3	1191	380	2.4
17	28/05/2550	16:06:50	1191	380	1.4	1191	380	2.1
18	28/05/2550	16:06:55	1191	379	1.2	1191	379	2.2
19	28/05/2550	16:07:00	1191	379	1.3	1191	379	2.3
20	28/05/2550	16:07:05	1497	380	1.3	1497	380	2.2
21	28/05/2550	16:07:10	1497	380	1.3	1497	380	2.3
22	28/05/2550	16:07:15	1497	380	1.3	1497	380	2.1
23	28/05/2550	16:07:20	1497	378	1.4	1497	378	2.1
24	28/05/2550	16:07:25	1497	380	1.3	1497	380	2.2

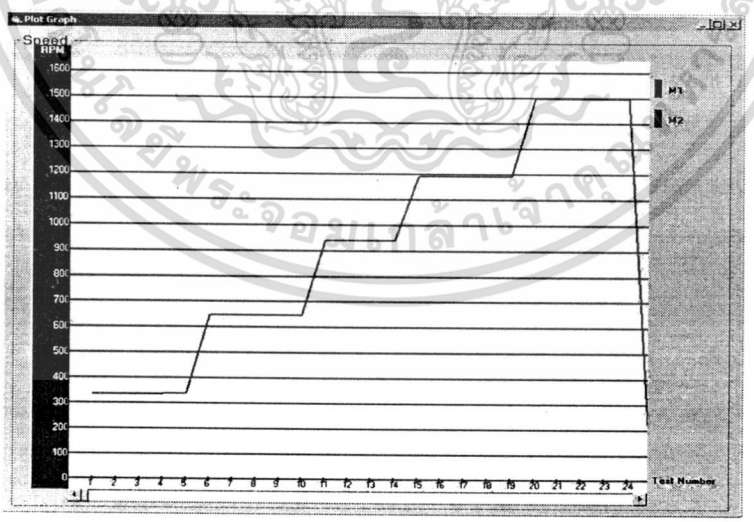
รูปที่ 14 แสดงสถานะการทำงานและเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 15 กราฟแสดงค่ากระแสและแรงดัน

จากรูปที่ 15 เป็นกราฟแสดงค่าของกระแสและแรงดันในขณะที่มอเตอร์ทำงาน เมื่อเส้นกราฟสีจางแทน ID 1 (มอเตอร์ทำงานที่พิกัดโหลด) และเส้นกราฟสีเข้มแทน ID2 (มอเตอร์ทำงานที่ไม่มีโหลด) ในการพล็อตกราฟนั้นจะดึงเอาข้อมูลในฐานข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จากโปรแกรม Microsoft Access ขึ้นมาพล็อตเป็นกราฟ



รูปที่ 16 กราฟแสดงสถานะความเร็วรอบมอเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงตามความถี่อินเวอร์เตอร์

รูปที่ 16 เป็นกราฟแสดงสถานะความเร็วรอบมอเตอร์ที่หมุนต่อนาที โดยปรับความถี่จากอินเวอร์เตอร์ที่ 10 Hz , 20 Hz , 30 Hz , 40 Hz และ50 Hz ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. สรุปโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้นำเสนอระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า โดยการตรวจวัดกระแส แรงดัน และรอบการหมุนของมอเตอร์โดยการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์ แบบเครือข่ายผ่านการรับ-ส่งแบบไร้สายด้วยโมดูล TRW-2.4G โดยเครื่องสลาฟจะมีไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมวัดค่าสัญญาณของมอเตอร์พร้อมแสดงผลออกหน้าจอ LCD และมีเครื่องมาสเตอร์เป็นชุดรับข้อมูล ส่วนภาคซอฟต์แวร์ได้ใช้ภาษาซีในการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และที่ภาคคอมพิวเตอร์ได้เลือกใช้ Microsoft Access ในการเก็บข้อมูลซึ่งถูกควบคุมด้วยโปรแกรม Visual Basic 6.0 ระบบที่ได้สร้างขึ้นดังกล่าวนี้สามารถเก็บข้อมูลเมื่อเครื่องจักรที่มีมอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนหากในการทำงานเกิดความผิดพลาดก็สามารถรู้ได้ว่าทำงานผิดพลาดเมื่อไหร่ มอเตอร์ตัวใดมีปัญหาและสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ดอนสัน ปงผาบ, "การเขียนโปรแกรมภาษาซีในงานควบคุม," กรุงเทพฯ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2543.

[2] ธีรวัฒน์ ประกอบผล, "การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี," พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

[3] ศุภชัย สมพานิช, "สร้างระบบงานฐานข้อมูลด้วย Visual Basic 6.0 ฉบับปรับปรุง," พิมพ์ครั้งที่ 3, นนทบุรี, อินโฟเพรส, 2544.

[4] อรรถพล บุญยะโภคดา, "เรียนรู้และปฏิบัติการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตขนาน," กรุงเทพฯ, บริษัทอินเวตีฟเอ็กเพอริเมนต์ จำกัด, 2545.

[5] M.E.H. Benbouzid and G.B. Kliman, "What stator current processing based technique to use for induction motor rotor faults diagnosis," IEEE Trans. on Energy Conversion, Vol.18, NO.2, June 2003, pp 238-244.

[6] M. Fenger, B.A. Lloyd and W.T. Thomson, "Development of a Tool to Detect Faults in Induction Motors via Current Signature Analysis," IEEE-IAS/PCA Conference 2003, pp 37-46.

.....

อาจารย์ เฉลิมชาติ มานพ

(หัวหน้าโครงการวิจัย)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้