รหัสโครงงาน 54EE203

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการวิเคราะห์สเปกตรัมกระแสของมอเตอร์

Motor Preventive Maintenance using Motor Current Spectrum Analysis

บทคัดย่อ (Abstract)

ในโครงงานนี้ได้นำเสนอวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับมอเตอร์ด้วยการวิเคราะห์สเปกตรัมกระแส โดยการนำสัญญาณกระแสในเทอมของเวลามาแปลงด้วยฟูเรียร์ให้อยู่ในเทอมของความถี่ ซึ่งความผิดปกติที่เกิดขึ้นจะมีความแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับความถี่สัญญาณความถี่ต่ำที่ได้จะแสดงถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับโรเตอร์ของมอเตอร์ ส่วนสัญญาณย่านความถี่สูงจะแสดงถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับสเตเตอร์และแบร์ริ่งในที่นี้ได้นำมาทำการทดสอบกับมอเตอร์ขนาด 45 กิโลวัตต์ 380 โวลต์ 6 ขั้ว ใช้สำหรับในการควบคุมปั๊มน้ำมันและมอเตอร์ขนาด 11 กิโลวัตต์ 380 โวลต์ 2 ขั้ว ใช้สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย จากผลการวิเคราะห์สัญญาณกระแสพบความผิดปกติเกิดขึ้นกับโรเตอร์ที่ความถี่ 48 และ 52.2 เฮิรตซ์ และความผิดปกติเกิดขึ้นกับแบร์ริ่งของมอเตอร์ที่ความถี่ 150 เฮิรตซ์ และเมื่อมีการตรวจซ่อมก็พบว่าโรเตอร์ของมอเตอร์เกิดรอยแตกที่มุมของโรเตอร์จริงและแบร์ริ่งของมอเตอร์เกิดรอยที่วงแหวนด้านนอกเช่นกัน ซึ่งตรงกับผลการวิเคราะห์สัญญาณกระแสที่ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็เนื่องมาจากความร่วมมือกันของเพื่อนในกลุ่มและได้รับคำแนะนำและการแนวทางการแก้ปัญหาจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และได้รับความรู้ และอุปกรณ์ในการทดสอบจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จึงใคร่ขอขอบคุณทุกๆท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย สิ่งใดในโครงงานนี้มีความผิดพลาดผู้จัดทำจะขอรับแต่เพียงผู้เดียว ส่วนความดีความชอบทั้งหลาย ผู้จัดทำขอมอบให้กับผู้สนับสนุนโครงงานนี้ทุกๆท่าน

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 โครงสร้างของโครงงาน	2
1.4 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.5 ประโยชน์ของโครงงาน	2
บทที่ 2 ความผิดพร่องในมอเตอร์และทฤษฎีการวิเคราะห์สเปกตรัมกระแสของมอเตอร์	
2.1 ความผิดพร่องในมอเตอร์	4
2.2 การวิเคราะห์สเปกตรัมกระแสของมอเตอร์	5
2.3 การวิเคราะห์ความผิดพร่องด้วยการวิเคราะห์สเปกตรัมกระแสของมอเตอร์	8
บทที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในและขั้นตอนในการทดสอบ	
3.1 อุปกรณ์และขั้นตอนการทดสอบ	18
บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดสอบ	
4.1 ตัวอย่างการคำนวณความผิดพร่องของโรเตอร์	24
4.2 ตัวอย่างการคำนวณความผิดพร่องของสเตเตอร์	25
4.3 ตัวอย่างการคำนวณความผิดพร่องของแบร์ริ่ง	26
4.4 ผลการทดสอบ	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงชนิดการวิเคราะห์และความผิดพร่องที่ตรวจได้ 5

ตารางที่ 2.2 ย่านความถี่ที่ใช้ในการหาความผิดพร่อง 6

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 การวิเคราะห์สเปกตรัมกระแสของมอเตอร์โดยใช้ MCSA 2
ภาพที่ 2.1 ความผิดพร่องที่เกิดขึ้นในมอเตอร์ 4
ภาพที่ 2.2 การแปลงฟูเรียร์ 6
ภาพที่ 2.3 การวิเคราะห์ด้วยสเปกตรัมกระแส 7
ภาพที่ 2.4 การแตกหักของแท่งตัวนำ 11
ภาพที่ 2.5 สัญญาณความถี่ที่มีความผิดพร่องที่มอเตอร์ 11
ภาพที่ 2.6 การเสียหายของขดลวดสเตเตอร์ 13
ภาพที่ 2.7 สัญญาณความถี่ที่มีความผิดพร่องที่สเตเตอร์ 13
ภาพที่ 2.8 ส่วนประกอบของแบร์ริ่ง 14
ภาพที่ 2.9 ความเสียหายที่แบร์ริ่ง 15
ภาพที่ 2.10 ขนาดและความถี่สัมพันธ์กับคุณสมบัติความถี่ของความผิดพร่อง 16
ภาพที่ 2.11 สัญญาณความถี่ที่มีความผิดพร่องที่แบร์ริ่ง 17
ภาพที่ 3.1 หม้อแปลงกระแส 18
ภาพที่ 3.2 คุณสมบัติเฉพาะของหม้อแปลงกระแส 19
ภาพที่ 3.3 เครื่องวัดความเร็วรอบ 19
ภาพที่ 3.4 คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องวัดความเร็วรอบ 20
ภาพที่ 3.5 ออสซิลโลสโคป 20
ภาพที่ 3.5 คุณสมบัติเฉพาะของออสซิลโลสโคป 21
ภาพที่ 3.4 มอเตอร์ควบคุมปั๊มน้ำมัน 21
ภาพที่ 3.5 มอเตอร์ระบบบำบัดน้ำเสีย 22
ภาพที่ 3.6 การทดสอบหน้างาน 23
ภาพที่ 4.1 สัญญาณความถี่ของโรเตอร์ของมอเตอร์ปกติ 24
ภาพที่ 4.2 สัญญาณความถี่ของสเตเตอร์ของมอเตอร์ปกติ 25
ภาพที่ 4.3 สัญญาณความถี่ของแบร์ริ่งของมอเตอร์ปกติ 26
ภาพที่ 4.4 แสดงสัญญาณสเปกตรัมกระแสในการวิเคราะห์โรเตอร์ 28
ภาพที่ 4.5 โรเตอร์ของมอเตอร์ที่มีปัญหา 28
ภาพที่ 4.6 แสดงสัญญาณสเปกตรัมกระแสในการวิเคราะห์แบร์ริ่ง 29
ภาพที่ 4.7 แบร์ริ่งของมอเตอร์ที่มีปัญหา 30

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.8 สัญญาณสเปกตรัมกระแสในการวิเคราะห์หลังเปลี่ยนแบร์ริ่ง 30