187737

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการแบบประหยัดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพขณะใช้งานของมอเตอร์พัดลมระบายอากาศในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินที่มีการขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ การประเมินค่าประสิทธิภาพของมอเตอร์ใช้พื้นฐานของวงจรสมมูลซึ่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จะพิจารณาหาได้จากการใช้หลักการหาค่าที่เหมาะสม (จีเนติกอัลกอริธึม) ร่วมกับการใช้เพียงข้อมูลทางไฟฟ้าที่วัดได้จริงขณะใช้งานได้แก่ แรงดันไฟฟ้าประสิทธิผล กระแสไฟฟ้าประสิทธิผล กำลังไฟฟ้า ความถี่ และข้อมูลทางกลคือความเร็วรอบมอเตอร์โดยไม่ต้องวัดกำลังทางกลซึ่งยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง วิธีการที่นำเสนอนี้ได้ทำการทดสอบกับมอเตอร์เหนี่ยวนำขนาดเล็กพิกัด 2.2 kW และ 5.5 kW ที่ขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ ทำงานที่ความถี่ค่าต่าง ๆ เพื่อประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับวิธีการทดสอบแบบมีภาระ พบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความคลาดเคลื่อนจากวิธีการทดสอบแบบมีภาระไม่เกิน 2 % จากนั้นได้นำวิธีการที่นำเสนอไปประเมินประสิทธิภาพมอเตอร์พัดลมระบายอากาศในอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินพิกัด 108 kW ขณะใช้งานจริงที่ขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ที่ใช้งานอยู่ตามสถานีต่าง ๆ จำนวน 22 ตัว จากการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพ พบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการที่นำเสนอนี้มีค่าที่แม่นยำและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ดังนั้นวิธีการนี้จึงเป็นวิธีการที่สะดวก และประหยัดเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการบริหารพลังงานและการซ่อมบำรุงในระบบอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องมาจากมีความแม่นยำที่ยอมรับได้และไม่ยุ่งยาก

187737

ABSTRACT

This thesis proposes the economical technique of subway tunnel ventilation fan motors on-site efficiency estimation (OEE) fed by inverter (variable speed drive; VSD). The estimated efficiency is based on the equivalent circuit model. These model parameters can be determined by using the optimization technique (genetic algorithms) coupled with the use of only data of on-site measured effective electrical input, e.g. effective voltage and current, power, frequency, and motor speed without the need for measuring output of motor which is highly intrusive task. The 2.2 kW and 5.5 kW induction motors fed by inverter (PWM) were tested under various operating frequencies and at various loads. The estimated results of proposed technique are compared to the measured values obtained from laboratory load test and found to give a better correlation over a wide range of speeds and loads (error less than 2 %). Then this proposed technique was implemented to estimate an on-site efficiency of the 108 kW subway tunnel ventilation fan motors (22 items) fed by inverter (direct torque control) operating at several stations. The results show that the estimated efficiencies were accurate and practical. Therefore, it can be seen that this proposed technique is economical and suitable for the use in energy management and maintenance in industry because of its acceptable accuracy and non-intrusive operation.