T132417

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการหาค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า (ความต้านทาน, ความเหนี่ยวนำ) และทางกล (โมเมนต์ความเฉื่อย) ของมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบกรงกระรอก จากการวัดรูปคลื่นแรงดันและกระแสในขณะสตาร์ทมอเตอร์เท่านั้น กระบวนการหาค่าพารามิเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการแบบวงรอบเปิด ทำการคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบจำลองของมอเตอร์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ถูกลดความซับซ้อนลงให้พารามิเตอร์มีความสัมพันธ์กับแบบจำลองอย่างเป็นเชิงเส้น ความไม่ถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณจากสภาวะที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้จะถูกลดลงด้วยวิธีเอ็กตร้าโพเลทีฟ ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 1 จะถูกนำไปปรับปรุงต่อในขั้นตอนที่ 2 ด้วยวิธีการแบบวงรอบปิด โดยค่าที่ได้จากขั้นตอนแรกจะถูกใช้เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดอย่างไม่เป็นเชิงเส้นและใช้กับแบบจำลองเต็มรูปแบบของมอเตอร์เหนี่ยวนำการคำนวณจะถูกทำซ้ำจนกระทั่งผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในเงื่อนไขของการสิ้นสุดการลู่เข้า ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 2 จะถูกนำไปแทนลงในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์ที่ถูกเลือกขึ้นมาและเมื่อผลลัพธ์ของรูปคลื่นกระแสจากแบบจำลองมีความคลาดเคลื่อนจากรูปคลื่นกระแสที่วัดได้จริงน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะถือว่าค่าพารามิเตอร์นั้นเป็นค่าที่ยอมรับได้

ขั้นตอนการหาค่าพารามิเตอร์ที่ได้เสนอขึ้นมาได้ถูกจำลองการทำงานบนคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นที่น่าพอใจ เมื่อนำอัลกอริทึมที่ได้ไปใช้กับสัญญาณที่วัดจากมอเตอร์เหนี่ยวนำจริงขนาดพิกัด 370 วัตต์ และ 1 กิโลวัตต์ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่าค่าดัชนีคลาดเคลื่อนตกค้างระหว่างรูปคลื่นกระแสจริงกับกระแสที่ถูกทำนายด้วยพารามิเตอร์ มีค่าต่ำเป็นที่น่าพอใจ คือ 0.0685 และ 0.1378 สำหรับมอเตอร์ 370 วัตต์ และ 1 กิโลวัตต์ตามลำดับ

TE132417

Abstract

This thesis presents a method to identify the electrical parameters (resistance and inductance) and mechanical parameter (moment of inertia) of a squirrel-cage induction motor from voltage and current measurement during the start-up transient. The identification method is separated into two steps. In the first step, which will be called "open-loop scheme", Least-square technique is employed to obtain parameters for simplified linear induction motor model. The parameter's error from model mismatch is reduced by Extrapolative method. The result from the open-loop scheme will be used as initial values for the second step, which is called "closed-loop scheme". In the closed-loop scheme, parameters will be refined repeatedly by Non-linear Optimization technique with full order model of the induction motor, until convergence criterion is satisfied. The parameters obtained from the second step are substituted into pre-selected induction motor model to reproduce the input currents, and when the difference between measured and simulated current is less than some predefined tolerance, these parameters are accepted.

The calculation procedure of the proposed method was simulated on a personal computer with mathematical model of the motor. The result was satisfactory. When the obtained algorithm was applied to the measured signals from two actual motors with the rating of 370W and 1kW, the test results show that the residual error indexes obtained from actual currents and computed currents with identified parameters are satisfactory low, i.e. 0.0685 and 0.1378 for 370W motor and 1kW motor, respectively.