บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบตัวควบคุมชนิดสไลด์ดิงโหมด ที่เรียกว่าตัวควบคุมแบบโครงสร้างผันแปรชนิดอินทิกรัล สำหรับเซอร์โวมอเตอร์กระแสสลับที่ไม่มีเซนเซอร์วัดกระแส โดยมีตัวจำลองกระแสที่อาศัยแบบจำลองของเซอร์โวมอเตอร์กระแสสลับ บนกรอบอ้างอิงที่หมุนด้วยความเร็วซิงโครนัส สัญญาณแรงดัน และความเร็วเชิงมุมที่ได้มาจากเซนเซอร์วัดตำแหน่ง ในการจำลองสัญญาณกระแส ตัวควบคุมแบบโครงสร้างผันแปรชนิดอินทิกรัล ถูกนำมาใช้ทั้งในวงรอบของการควบคุมกระแส และวงรอบของการควบคุมตำแหน่ง

ไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 16 บิท ถูกนำมาใช้ควบคุมการทำงานของวิธีการที่นำเสนอ เซอร์โวมอเตอร์กระแสสลับที่ใช้ในการทดลองมีขนาด 1 กิโลวัตต์ พิกัดความเร็ว 5500 รอบต่อนาที พิกัดแรงดัน 220 โวลท์ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถรักษาสมรรถนะในการควบคุมที่ดีไว้ได้เมื่อภาระมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ขณะทอร์กโหลดสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าของค่าเดิม ค่าคงตัวเวลาในวงรอบของการควบคุมตำแหน่งมีค่าเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับตัวควบคุมแบบพีไอ ซึ่งไม่สามารถรักษาสมรรถนะในการควบคุมตามที่ต้องการไว้ได้

This report presents the design of a sliding mode control, called Integral Variable Structure Control or IVSC which is applied to an AC servo motor without current sensor. The current signals are constructed by a current-observer in the *d-q* coordinate using voltage signals, and angular velocity is derived from a position sensor. The design of the IVSC technique to overcome difficulties relating to nonlinearity and coupling in the current control loop is described. The IVSC strategy is also applied to the position control loop.

The IVSC-based Controllers and the current observer are implemented on an MSC96 microcontroller. An AC servo motor rated at 1 kw, 5500 RPM, 220 V is used the experiment. The motor is driven by a voltage source inverter. The experimental results illustrate the effectiveness of the proposed system in maintaining the control performance in the face of load torque variations. That is, when the peak of load torque increases by 1.5 times of the original value, the closed-loop time constant changes only 10 % from the desired value. This is in contrast to the case where well-tuned PI controllers are used in the control loops. In such case, the control performance deteriorates considerably under the same testing conditions.