

มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง พร้อมด้วยระบบขับเคลื่อนประสิทธิภาพสูงภายในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องใช้ในบ้านเรือน และทางด้านยานยนต์ การขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรจำเป็นต้องรู้ตำแหน่งของโรเตอร์ อย่างไรก็ตามในการหาตำแหน่งของโรเตอร์โดยใช้ตัววัดทางกลมีข้อเสียหลายประการคือ ราคาแพง ขนาดที่เพิ่มขึ้น ความน่าเชื่อถือ และสัญญาณรบกวน ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิธีควบคุมมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรโดยไม่ใช้ตัววัดตำแหน่งหลายวิธี

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการใช้ตัวสังเกตสไลด์ดิ้งโหมดสำหรับการประมาณความเร็ว และตำแหน่งของโรเตอร์ของมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร ตัวสังเกตสไลด์ดิ้งโหมดนั้นมีความทนทานต่อสัญญาณรบกวน การเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ และสัญญาณรบกวน ตัวสังเกตสไลด์ดิ้งโหมดที่นำเสนอจะให้สัญญาณการสวิตช์ซึ่งมีข้อมูลของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และนำไปผ่านตัวกรองความถี่ต่ำผ่านเพื่อให้เรียบขึ้น และจากนั้นนำไปป้อนให้กับตัวสังเกตแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำเพื่อประมาณแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และได้นำสัญญาณดังกล่าวไปใช้กับวิธีการปรับตัวเองเพื่อประมาณความเร็วและตำแหน่งของโรเตอร์ ในการทดลองนี้ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (TMS320F243) เพื่อควบคุมแบบเวกเตอร์กับมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรขนาด 2.26 กิโลวัตต์ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคนิคนี้ให้ผลการประมาณที่ดีทั้งความเร็วและตำแหน่งของโรเตอร์

Permanent magnet synchronous motors (PMSMs) are now taken into account for a wide range of applications including high performance drive systems in the industry, domestic appliance and automotive. In order for an PMSM to operate, it is necessary to know the rotor position. However, the detection of the rotor position using a mechanical sensor causes several disadvantages from the standpoint of drive cost, encumbrance, reliability and noise immunity. Therefore, many techniques of sensorless control of the PMSMs have been proposed.

This thesis proposes the use of a sliding mode observer for the estimation of the speed and position of the rotor of a PMSM. The sliding mode observer inherits an attractive feature of being robust to disturbances, parameter deviations and system noise. In the proposed scheme, a sliding mode observer is employed to obtain switching signals containing the information on the induced EMF. These signals are smoothed by low-pass filters. The filtered signals are then processed by an induced voltage observer to obtain the estimated induced EMF. Finally, these estimated induced voltages are used in conjunction with an adaptive scheme to obtain the estimated speed and rotor position. The sensorless control system is implemented on a DSP (TMS320F243) to control a 2.26 kW PMSM driven by a vector-controlled inverter. The experimental results illustrate that this technique gives a very accurate estimation of the rotor speed and position.