วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอหลักการควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสด้วยวิธีแรงบิดโดยตรง (Direct Torque Control) วิธีการควบคุมแรงบิดโดยตรงใช้หลักการคือ การเปลี่ยนแปลงของแรงบิดในมอเตอร์แบบเหนี่ยวนำจะแปรผันตามผลคูณแบบครอส (Cross Product) ระหว่างเวกเตอร์ของสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์กับเวกเตอร์ของสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์โดยที่ไม่ต้องทำการย้ายแกนเหมือนการควบคุมแบบปรับตามสนามแม่เหล็ก (Field Orientated Control) ดังนั้นการควบคุมขนาดของแรงบิดให้สอดคล้องกับที่โหลดต้องการจะทำได้โดยการควบคุมขนาดและทิศทางของสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ ซึ่งในการควบคุมขนาดและทิศทางของสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์จะใช้อินเวอร์เตอร์แบบแหล่งจ่ายแรงดันเป็นตัวสร้างแรงดันที่เหมาะสมกับขนาดและการเคลื่อนที่ของสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ในขณะนั้น ซึ่งค่าแรงดันที่เหมาะสมต่อสนามแม่เหล็กนั้นจะทำได้โดยการเลือกเวกเตอร์แรงดันจากตาราง จึงทำให้การควบคุมแรงบิดโดยตรงจะให้ผลตอบสนองของแรงบิดได้รวดเร็วมาก เพราะมีสมการที่ต้องคำนวณน้อยและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์น้อยมากเพราะตัวแปรที่ใช้ในสมการส่วนมากจะเป็นค่าที่วัดมาจากกระแสและแรงดัน

สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยวิธีควบคุมแรงบิดโดยตรงที่จะนำเสนอนี้ จะใช้ตัวประมวลผลสัญญาณทางดิจิตอล (DSP) เบอร์ TMS320F243 ขนาด 16 บิต ทำหน้าที่เป็นตัวประมวลผลทางคณิตศาสตร์ และควบคุมการทำงานทั้งหมด ส่วนในภาคของอินเวอร์เตอร์จะเลือกใช้ไอพีเอ็ม (IPM) เป็นตัวสวิตช์ ซึ่งมีพิกัดแรงดันที่ 1,200 โวลต์และพิกัดกระแสที่ 15 แอมป์ มีความถี่ในการสวิตช์ที่ 10 กิโลเฮิร์ซ โดยจะถูกนำไปใช้ในการควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสที่มีขนาดพิกัดกำลัง 2 แรงม้า, 220 โวลต์, 6 แอมป์, 50 เฮิร์ซ, 1450 รอบต่อนาที โดยจะสามารถควบคุมความเร็วจาก 1,450 รอบต่อนาทีถึง –1,450 รอบต่อนาทีได้ในเวลาประมาณ 400 mS

The thesis presents a direct torque control of three-phase induction motor. The direct torque control is based on the principle that the electromagnetic torque in an induction motor is proportional to the cross product between the stator and rotor flux linkage vectors. Besides that, it doesn't need coordination transformation like a field-orientated control. Therefore, the optimal magnitude of electromagnetic torque for driving load is obtained by controlling magnitude and direction of stator flux linkage which can be done by selecting the optimal voltage from the optimal voltage table. Using a few equations and using voltage and current measurement for the most calculation allow fast torque responses and lowest variation of parameters, respectively.

The direct torque controller employs a 16-bit TMS320F243 digital signal processor (DSP) for calculation and controlling all the operation of the system process. 1,200V-15A-IPM is used as switches in the inverter with the 10 kHz switching frequency. A 2 hp., 220 V, 6 A, 50 Hz, 1,450 rpm induction motor is controlled speed by the inverter from 1,450rpm speed to –1,450rpm speed within 400 mS.