T167848

บทคัดย่อ

การวัดความถี่ของระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นสิ่งมีความจำเป็นสำหรับนำไปใช้ในการป้องกันและควบคุม และตรวจดูความถี่ของระบบไฟฟ้า ไม่ให้มีค่าสูงหรือต่ำกว่ากำหนด ที่ผ่านมามีงานวิจัยอยู่ไม่น้อย ได้เสนอวิธีการสำหรับวัดความถี่ในระบบไฟฟ้ากำลัง จากการศึกษาพบว่า แต่ละวิธีการมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป ในเรื่องของความแม่นยำในการวัดความถี่ ความเร็วในการตอบสนองเมื่อความถี่เปลี่ยนแปลง และระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณ แต่ว่ายังไม่พบวิธีการใดที่มีคุณสมบัติเหล่านี้ครบถ้วน

งานวิจัยนี้ ได้ออกแบบอัลกอริธึม (Algorithm) ที่มีความเร็วในการคำนวณสูง สำหรับวัดความถี่ของระบบไฟฟ้ากำลัง โดยใช้วิธีแยกส่วนประกอบสัญญาณออโธกอนอล (Orthogonal) จากสัญญาณขาเข้า และได้ใช้เทคนิคการปรับขนาดของหน้าต่างรับข้อมูล (Data Window) เมื่อความถี่มีการเปลี่ยนแปลง จุดเด่นของวิธีการนี้คือ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำในการวัดสูง ทนต่อฮาร์มอนิกส์ (Harmonics) และสัญญาณรบกวน สามารถวัดความถี่ได้ในย่านกว้างตั้งแต่ 5 ถึง 80Hz และวิธีนี้เป็นการคำนวณที่ง่าย ไม่ต้องการฟังก์ชั่นพิเศษ ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้กับ รีเลย์ป้องกันความถี่ต่ำหรือความถี่เกิน, เครื่องวัดความถี่แบบดิจิตอล, อุปกรณ์ตรวจวัดระบบไฟฟ้ากำลัง และชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ในการประมวลผล ทั่วๆ ไปได้

หลังจากการออกแบบแล้ว ได้ทดสอบอัลกอริธึมกับโปรแกรม PSCAD/EMTDC เพื่อยืนยันความสามารถในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของความถี่ และได้นำสัญญาณจริงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาใช้ในการทดสอบการทำงานของอัลกอริธึมนี้ด้วย

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 138 หน้า)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

T167848

Frequency measuring is used for frequency protection, control and monitoring. This is an important task to maintain the nominal frequency. From the literature survey, the algorithms for power system measurement have been different in accuracy, respond and computing time. These haven't been found to be the perfect algorithm.

An algorithm of power system frequency measurement is presented. The algorithm is based on orthogonal components and uses an adaptive data window technique instead of prefilter. The essential properties of the algorithm are high accuracy, wide bandwidth (5 to 80Hz) and immunity to harmonic distortions. The algorithm also uses simple calculation, which results in faster converging frequency measurement. Therefore, the algorithm is suitable for under/over frequency relays, digital frequency meters, power system monitoring and generator control systems.

The algorithm has been tested using the PSCAD/EMTDC software. This shows and confirms the performance in power system frequency tracking. Finally, we also get the voltage signals of a synchronous generator for testing the performances of the algorithm.

(Total 138 pages)