

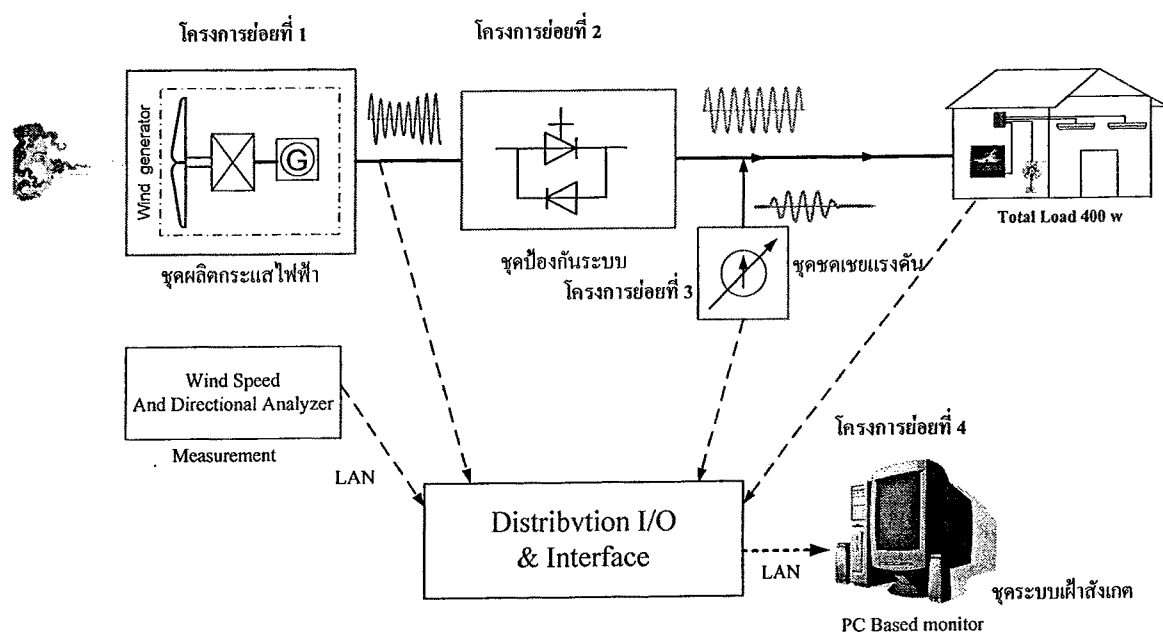


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลม (Wind Turbine) มักเกิดปัญหาของคุณภาพแรงดันขึ้น เนื่องจากสภาวะความเร็วลมที่ไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้แรงดันด้านออกมีความผันผวน (Fluctuation voltage) และความถี่ของแรงดันด้านออกไม่คงที่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้โหลดมีการทำงานที่ผิดพลาด และก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะโหลดที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง อีกทั้งยังพบปัญหาสภาวะแรงดันเกิน ซึ่งเป็นผลเสียต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งานเช่นเดียวกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้จึงมุ่งแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อให้แรงดันที่มีความผันผวนของสัญญาณมีคุณภาพไฟฟ้าที่ดียิ่งขึ้น โดยงานวิจัยนี้สามารถแสดงแผนภาพทั้งโครงการดังรูปที่ 1.1 และอธิบายเงื่อนไขการทำงานได้ดังนี้



รูปที่ 1.1 ระบบชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้าของการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยกังหันลม



ระบบชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้าของการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลม
ดังกล่าวแบ่งเป็น 4 โครงการย่อยโดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

โครงการย่อยที่ 1. เป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแรงดันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลมดังที่ได้ทราบว่าการหมุนของกังหันขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ซึ่งเป็นพลังงานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่เราไม่สามารถบังคับให้มีขนาดตามที่เราร้องการได้ ดังนั้นการหมุนของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าจึงได้ค่าของแรงดันที่ออกมาแปรปรวนตามกันไป ในโครงการจึงแนวคิดที่จะศึกษาถึงพฤติกรรมของพลังงานลมที่เข้ามาโดยใช้ ความเร็วลม และ Directional Analyzer Meter ทำการวัด กับการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ผลิตออกมา เพื่อทำการแก้ไขปัญหาของแรงดันต่อไป

โครงการย่อยที่ 2. เป็นการวิเคราะห์และสร้างชุดป้องกันการเกิดความผิดปกติของระบบไฟฟ้า ด้วยโซลิดสเตตเซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นการนำทฤษฎีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่เป็นสารกึ่งตัวนำ เป็นตัวตัดต่อระบบเมื่อเกิดสถานะแรงดันเกินพิกัด การป้องกันระบบต้องการความรวดเร็ว และความแม่นยำในการตัดต่อระบบที่สูง ดังนั้นคณะวิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเอาอุปกรณ์ดังกล่าวมาสร้างเป็นระบบป้องกันขึ้นเพื่อรักษาเสถียรภาพของระบบที่ดี

โครงการย่อยที่ 3. เป็นการวิเคราะห์และออกแบบสร้างชุดชดเชยปรับปรุงการเปลี่ยนแปลงแรงดันจากการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลม โดยการนำเทคนิคของ FACTS ซึ่งเป็นพื้นฐานของการใช้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง มาสร้างชุดควบคุมการชดเชยแรงดัน ในสถานะเมื่อในระบบไฟฟ้ามีความผิดปกติของแรงดันขึ้น เพื่อทำการควบคุมคุณภาพของแรงดันที่เข้ามาให้ดีขึ้นก่อนจ่ายไปยังโหลด

โครงการย่อยที่ 4. เป็นระบบการวัดและประมวลผลพลังงานจากกังหันลมแบบฝังตัว ให้เห็นพฤติกรรมและการบันทึกข้อมูล ของความเร็วลมในแต่ละเวลา บันทึกข้อมูลค่ากระแสไฟฟ้าจากการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลม และบันทึกข้อมูลการชดเชยแรงดันเข้าระบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันเกิน และแรงดันตก ในระบบได้ อีกทั้งยังนำผลที่ได้ทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันมาทำการปรับปรุงต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย

เพื่อทำการทดสอบการปรับปรุงคุณภาพของแรงดันที่ผลิตได้จากกังหันลมแบบแม่เหล็กถาวร และทำการทดสอบชุดป้องกันโหลดที่สถานะกระแสเกินพิกัด พร้อมระบบเฝ้ามองพฤติกรรมในแต่ละสถานะการทำงานในระบบด้วยชุดวัดประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์



1.3 ขอบเขตของการทดสอบระบบ

1.3.1 ทดสอบการปรับปรุงคุณภาพของแรงดันที่ผลิตได้จากกังหันลมแบบแม่เหล็กถาวรที่แรงดัน 48 โวลต์ พร้อมแสดงการทำงานผ่านระบบเฝ้ามองพฤติกรรมทางคอมพิวเตอร์

1.3.2 ทดสอบชุดป้องกันโหลดที่สภาวะแรงดันตก แรงดันและกระแสเกิน ที่ 220 โวลต์ต่อเฟส จากการชดเชยแรงดันของการผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้น พร้อมแสดงการทำงานผ่านระบบเฝ้ามองพฤติกรรมผ่านคอมพิวเตอร์

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แผนงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินงานเป็นข้อๆได้ดังนี้

1.4.1 วิเคราะห์และสร้างวงจร พร้อมทดสอบในแต่ละโครงการย่อย

1.4.2 รวมระบบ ทั้ง 4 โครงการย่อย

1.4.3 ทดสอบระบบ

1.4.4 นำงานวิจัยไปถ่ายทอดเทคโนโลยี

1.4.5 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.4.6 สรุปและวิเคราะห์ผลการวิจัย

1.4.7 จัดทำรูปเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ต้นแบบการสร้างและวิเคราะห์แรงดันที่ได้จากระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลมแบบแม่เหล็กถาวร เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการวิเคราะห์ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนอื่นๆต่อไป

1.5.2 ได้ต้นแบบการสร้างและติดตั้งตัวชดเชยแรงดันไฟฟ้า เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาแรงดันให้ได้คุณภาพก่อนนำไฟฟ้าจ่ายให้กับโหลดที่ต่อในระบบ

1.5.4 ได้ต้นแบบการสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแบบโซลิดสเตทเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อระบบเกิดสภาวะแรงดันและกระแสเกิน

1.5.5 ระบบวัดประมวลผลและจัดการพลังงานไฟฟ้าจากกังหันลมแบบ Real time ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำค่ามาวิเคราะห์ผลของพฤติกรรมจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากกังหันลม

1.5.6 ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความรู้ ความเข้าใจต่อระบบชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้าของการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยกังหันลม