

การประเมินโหมดควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมของ Inverter ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

โดย นายธีรพงษ์ บุญนำ

นายธีรพล พันพละ

บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการประเมินโหมดควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมของ Inverter ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดันปานกลาง 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การวิเคราะห์ดำเนินการผ่านการจำลองอินเวอร์เตอร์ ซึ่งแบ่งการทำงานเป็น 4 โหมดหลัก ได้แก่ Constant Power Factor Mode (CPF) จะรักษาค่าตัวประกอบกำลังให้คงที่ Voltage-Reactive Power Mode (VQ) จะปรับค่ากำลังไฟฟ้รีแอคทีฟ Active Power-Reactive Power Mode (PQ) สามารถควบคุมทั้งกำลังไฟฟ้าแอคทีฟ (P) และกำลังไฟฟ้รีแอคทีฟ (Q) ได้อย่างอิสระ Constant Reactive Power Mode (CQ) จะรักษาค่ากำลังไฟฟ้รีแอคทีฟ (Q) ให้คงที่ตามค่าที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

การศึกษาใช้การจำลองการไหลของกำลังไฟฟ้า (Power Flow) ผ่านโปรแกรม MATLAB โดยใช้ข้อมูลระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดัน 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของตำแหน่งการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อประสิทธิภาพการควบคุมแรงดันไฟฟ้าผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการกำหนดโหมดการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมของอินเวอร์เตอร์แผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเสริมสร้างเสถียรภาพและประสิทธิภาพของระบบจำหน่ายไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

Evaluation of Optimal Voltage Control Modes of Inverters in Photovoltaic Power Generation Systems

By Mr. Teerapong Bunnam
Mr. Teerapon Phanpala

Abstract

This study investigates the appropriate voltage control modes of inverters in solar photovoltaic (PV) power generation systems connected to a 22 kV medium-voltage distribution network of the Provincial Electricity Authority (PEA). Four control modes were simulated: **Constant Power Factor Mode (CPF)**: Maintains a constant power factor. **Voltage-Reactive Power Mode (VQ)**: Adjusts reactive power according to voltage changes. **Active Power-Reactive Power Mode (PQ)**: Independently controls active (P) and reactive (Q) power. **Constant Reactive Power Mode (CQ)**: Keeps reactive power (Q) at a fixed value.

Power flow analysis was conducted using MATLAB, based on real data from the 22 kV PEA distribution system. The aim was to evaluate how the location of PV systems affects voltage regulation. The results serve as a basic guideline for selecting the proper inverter control mode to improve voltage stability and efficiency in the power distribution system.