



جامعة الموصل

كلية الهندسة

تحسين أداء منظومة القدرة الكهربائية بحقن القدرة المتفاعلة من منظومة هجينة

رسالة تقدمت بها

رغد أديب عثمان محمود

رسالة ماجستير علوم في الهندسة الكهربائية/الهندسة الكهربائية

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور

عمر شرف الدين يحيى اليوزبكي

الخلاصة

يعد تكامل مصادر الطاقة المتجددة مع منظومات القدرة الكهربائية حلاً واعداً من اجل التغلب على ارتفاع الاستهلاك العالمي للكهرباء، والتذبذب في سوق البترول، الى جانب مشاكل الاحتباس الحراري، الا ان ذلك أدى إلى ظهور تحديات تقنية واقتصادية، تتمثل بشكل رئيسي في عدم استقرار الفولتية. فضلاً عن ازدياد التشوه التوافقي مما أثر على جودة القدرة.

تقدم هذه الدراسة، تصميم منظومتي طاقة (كهروضوئية-بطارية) بسعة مقدارها (400 kW) و(500 kW)، ومنظومة بطارية بسعة (200 kW.h) باستخدام برنامج MATLAB/SIMULINK. تم اختبار تأثير التحكم في حقن/امتصاص القدرة المتفاعلة من خلال قيمتها المرجعية عبر عاكس نوع (NPC) (Neutral-Point Clamped) ثلاثي الطور ثلاثي المستويات على منظومة قدرة كهربائية قياسية معدلة -Modified IEEE 13 (Bus Test System، بوجود أحمال غير متوازنة في العموميات (634, 675, 671) في أنماط تشغيل مختلفة.

أثبتت الدراسة، انخفاض القدرة المتولدة من المولد الرئيسي لمنظومة القدرة الكهربائية بنسبة (24.6%)، كذلك انخفاض خسائر القدرة الفاعلة لخط النقل (692-675) بنسبة (44.8%) عند حقن القدرة المتفاعلة. فضلاً عن النجاح في تنظيم الفولتية، وتحسين جودة القدرة من خلال انخفاض مقدار التشوه التوافقي الكلي للفولتية في العمومي 671 بنسبة (29.87%)، وفي العمومي 675 بنسبة (21.8%) عند حقن القدرة المتفاعلة. اما التشوه التوافقي الكلي للتيار فقد انخفض في الطور B للعمومي 675 بنسبة (17.36%) عند امتصاص القدرة المتفاعلة.

University of Mosul
College of Engineering



Enhancement of Electrical Power System by Reactive Power Injection Via Hybrid System

A Thesis Submitted

By

Raghad Adeeb Othman Mahmood

**M.Sc. Thesis of Science
in Electrical Engineering
/ Electrical Engineering**

Supervised By

Assist. Prof.

Dr. Omar Sharaf Al-Deen Yehya Al-Yozbaky

2023 A.C

1444 A.H

Abstract

The integration of renewable energy sources with electric power systems is a promising solution in order to overcome the high global consumption of electricity, fluctuations in the oil market, as well as global warming problems. However, this led to the emergence of technical and economic challenges, mainly represented in the instability of voltages. In addition to the increase in harmonic distortion, which affected the power quality.

This study presents the design of two power systems (photovoltaic-battery) with a capacity of (400 kW) and (500 kW), and a battery system with a capacity of (200 kW.h) using MATLAB/SIMULINK software. The effect of controlling the injection/absorption of reactive power through its reference value was tested via a three-phase, three-level Neutral-Point Clamped (NPC) inverter on a modified IEEE 13-Bus Test System, in the presence of unbalanced loads. In buses (634, 675, 671) in different operating modes.

The study showed a decrease in the power generated from the main generator of the electric power system by (24.6%), as well as a decrease in the active power losses of the transmission line (692-675) by (44.8%) when injecting reactive power. In addition to the success in regulating voltages, and improving the quality of power through a decrease in the amount of Total Harmonic Distortion of the voltage in bus 671 by (29.87%), and in bus 675 by (21.8%) when injecting reactive power. As for the THD of the current, it decreased in the phase (B) of the bus 675 by (17.36%) when the reactive power was absorbed.