جامعة الموصل

كلية الهندسة

نهج جديد لإدارة ملف الطاقة الكهربائية للمنازل السكنية في مدينة الموصل

(محطة القدرة الإفتراضية)

رسالة تقدمّ بها

أحمد علي خلف حسن

رسالة ماجستير علوم في

الهندسة الكهربائية

بإشراف

أ.م.د عمر شرف الدين يحيى اليوزبكي

1443 هـ 2021م

الخلاصة

أصبح تكامل الموارد المتجددة للطاقة الكهربائية مشكلة كبيرة في الوقت الحاضر لأن هذه الموارد لا تستطيع المشاركة في أسواق الكهرباء بسبب صغر حجمها. فضلاً عن التقلبات التي تحصل في الشبكة الكهربائية من تغيير في التردد والزيادة في الحمل عند ساعات الذروة وغيرها مما يهدد خروج بعض الخطوط عن العمل. لذا أصبح من الواجب التفكير في أسلوب جديد يعمل على معالجة الحالات التي ورد ذكرها آنفا ويمكن لمفهوم محطة القدرة الإفتراضية (Virtual power Plant VPP) تمكين مشاركة وحدات التوليد الصغيرة في الشبكة الكهربائية لمعالجة هذه المشاكل. في هذه الرسالة تم طرح مفهوم (VPP) وكذلك تم شرح مكوناتها وإدارة الطاقة لـ (VPP) في المنازل السكنية. ثم عرض نماذج لعدة حالات لـ (VPP) باستخدام بيانات حقيقة للأحمال ومنظومة الطاقة الشمسية والبطاريات تم الحصول عليها من شركة دجلة في مدينة الموصل وهي عندما تكون المنازل ذات حمل حقيقي فقط أو عندما يكون أحد المنازل محتويا على منظومة طاقة شمسية فقط أو منظومة طاقة شمسية وبطاريات وكذلك السيطرة على بعض الأحمال للمنازل وبيان تأثير فصل هذه الأحمال في حالة الذروة للحمل المنزلي وكذلك تمثيل تغير الكفاءة و تغير فصول السنة على أداء منظومة الطاقة الشمسية بوصفه العنصر الأساس المشارك في محطة القدرة الإفتراضية وأخيراً تمثيل محطة القدرة الإفتراضية كمجمع سكني مكون من ثلاثين منزلاً ذات حمل حقيقي موزعة على ثلاثة أفرع سكنية يتكون كل فرع من عشرة منازل متصلة مع بعضها ويتصل كل فرع بأحد المغذيات الثلاثة لمحولة الكهرباء التي تغذي المجمع السكني من الشبكة الوطنية للكهرباء وبعض المنازل داخل المجمع تحتوي منظومة طاقة شمسية وبيان تأثير زيادة نسبة منظومات الطاقة الشمسية في المجمع على محطة القدرة الإفتراضية وتم ذلك باستخدام MATLAB–SIMULINK. تبين من الدراسة انه عند استخدام محطة القدرة الإفتراضية في المجمع فان المشاركة التي تبديها هذه المحطة هي دعم للشبكة الكهربائية وذات نفع اقتصادي بنسبة (36.98%) عن الحالة التي تكون فيها محطة القدرة الإفتراضية غائبة وتزداد هذه النسبة مع زيادة منظومات الطاقة الشمسية المتوفرة في المجمع وفق النتائج التي تم الحصول عليها.

Abstract

At present, the integration of renewable resources for electric energy has become a big problem in addition to the fact that these resources cannot participate in the electricity markets due to their small size. In addition to the fluctuations that occur in the electrical network from a change in frequency and an increase in load at peak hours, and others, which threatens to shut down some feeders and push some lines to be out of work. Therefore, it has become necessary to think of a novel method that works to address the cases mentioned above, and the concept of the virtual power plant (VPP) can enable the participation of small generating units in the electrical network to address these problems. In this thesis, the concept of (VPP) is introduced as well as its components and energy management of (VPP) in residential homes are explained. Then models were presented for several cases of (VPP) using real data for loads, solar energy system and batteries obtained from the Dijla Company in the city of Mosul, which is when the houses have real load only or when one of the houses contains a solar energy system or a solar energy system and batteries As well as controlling some loads for homes and showing the effect of separating these loads in the case of peak domestic load, as well as representing the change in efficiency and the change of seasons on the performance of the solar energy system as the main component participating in the virtual power Plant and finally representing the virtual power Plant as a residential complex consisting of thirty houses with load Real distributed over three residential branches, each branch consists of ten houses connected to each other, and each branch is connected to one of the three feeders of the electricity transformer that feeds the residential complex from the national electricity grid. Virtual power this was done using MATLAB-SIMULINK. The study showed that when the virtual power Plant is used in the residential complex, the participation shown by this Plant is a support for the electrical network and has an economic benefit by 36.98% compared to the case in which the virtual power Plant is absent, and this percentage increases with the increase in the solar energy systems available in the residential complex according to The results obtained.

University of Mosul

College of Engineering

A new approach to manage the profile of electrical power energy for Residential homes in Iraq (Virtual Power Plant)

A Thesis Submitted

By

Ahmad Ali Khalaf

Master Thesis

In

Electrical Engineering

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Omar Sharaf Al-Deen Yehya

2021 A.C 1443 A.H