



جامعة الموصل

كلية الهندسة

تنظيم معلمات AUFLS لأقل فصل في الأحمال وأقل

انحراف في التردد

رمضان حيدر حاجي يونس

رسالة ماجستير علوم في الهندسة الكهربائية / هندسة كهربائية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

عبد الغني عبدالرزاق عبدالغفور

الخلاصة

من المعلوم عند حدوث عدم التوازن بين كمية التوليد والأحمال الكهربائية، فإن نظام القدرة الكهربائية يتعرض لحالة من الانخفاض في قيمة التردد والجهد، كما أن هناك قيماً محددة مسبقاً للتردد والجهد. ولا يسمح عادة بالانحراف عن تلك القيم التي تم تحديدها حتى لا يتعرض نظام الطاقة الكهربائية للإطفاء الجزئي أو الكامل، ويحدث عدم التوازن بين التوليد والأحمال نتيجة حدوث اضطرابات في الشبكة نتيجة فقدان التوليد أو زيادة الأحمال المفاجئة أو حدوث خلل في نظام الطاقة الكهربائية.

تهدف هذه الرسالة إلى تقديم دراسة حماية لا مركزية لنظام القدرة الكهربائية من أجل الحماية من هبوط التردد التي تعتمد على طريقة فصل الأحمال الزائدة. يستخدم معدل التغير في التردد (Rate of Change of Frequency RoCoF) كمؤشر فوري للكشف عن عدم التوازن بين التوليد والأحمال مع الأخذ بنظر الاعتبار أهمية الأحمال المرتبطة بالمنظومة. إن الطريقة المستخدمة لها القدرة على تحديد الحمل المطلوب فصله، وذلك من أجل استعادة تردد منظومة الطاقة الكهربائية إلى قيم مسموح بها في أسرع وقت ممكن ومن ثم تجنب الإطفاء الجزئي أو الكامل. إذ تم استخدام الاستراتيجيات التقليدية في حماية منظومة القدرة الكهربائية من الحمل الزائد في شبكة (كهرباء إقليم كردستان العراق IKGE – مراقبة منطقة وسط اطلنطي MAAC – مجلس الموثوقية الكهربائية في تكساس ERCOT)، وتمت محاكاتها على نظام القدرة القياسي الذي يتكون من تسعة قضبان عمومية (IEEE-9Bus-standard) system، وذلك ببرنامج المحاكاة Matlab/Simulink الذي يعد من أهم البرامج المستخدمة في دراسة استقرار ومحاكاة منظومة القدرة الكهربائية.

أجريت محاكاة للاضطرابات التي تتعرض لها منظومة القدرة الكهربائية مثل (الحمل الزائد، انقطاع وحدة التوليد، والأعطال المختلفة).

أن تردد المنظومة بعد عملية فصل الأحمال الزائدة من خلال مراحل الفصل استقر عند قيمة 49.73Hz للاستراتيجية المستخدمة من قبل كهرباء إقليم كردستان العراق، وعند قيمة 49.45Hz للاستراتيجية المستخدمة من قبل MAAC، وعند قيمة 49.42Hz للاستراتيجية المستخدمة من قبل ERCOT، وسبب اختلاف قيمة التردد التي تم استرجاعها بعد عملية فصل الأحمال هو بسبب اختلاف كمية الأحمال التي حددت خلال مراحل الفصل للاستراتيجية المستخدمة. بالنسبة لقيمة تردد النظام يتعبر استراتيجية الأولى هي الأفضل، اما من ناحية كمية الأحمال المفصولة فإن الاستراتيجية الأخيرة ERCOT هي الأفضل.

University of Mosul
College of Engineering



Regulation of AUFLS parameters of less loads separation and frequency deviation

Ramadhan Haider Haji Younes

M.Sc. Thesis in Electrical Engineering
/ Electrical Engineering

Supervised By

Prof.

Dr. Abdulghani A. A.

2024 A.D.

1445 A.H.

Abstract

It is known that when an imbalance occurs between the amount of generation and electrical loads, the electrical power system is exposed to a state of decrease in the value of frequency and voltage, and there are pre-determined values for frequency and voltage. Deviation from those values that have been determined is usually not allowed so that the electrical power system is not exposed to partial or complete extinguishing. The imbalance between generation and loads occurs as a result of disturbances in the network as a result of loss of generation, sudden load increases, or faults in the electrical power system.

This thesis aims to present a decentralized protection plan for the electrical power system in order to protect against frequency drops, which depends on the load shedding method. The rate of change in frequency (ROCOF) is used as an immediate indicator to detect imbalance between generation and loads, taking into account the importance of the loads connected to the system. The method used has the ability to determine the optimal load required to be disconnected, in order to restore the frequency of the electrical power system to permissible values as quickly as possible and thus avoid partial or complete extinguishing. The traditional strategies used to protect the electrical power system from overload were used by (Electricity of the Kurdistan Region of Iraq IKGE, Mid Atlantic Area Control MAAC, Electric Reliability Council of Texas ERCOT), and they were simulated on the standard power system consisting of nine busses (IEEE - 9Bus-standard system, This is done using the simulation program Matlab/Simulink, which is one of the most important programs used in studying the stability and simulation of the electrical power system.

A simulation was conducted of the disturbances to which the electrical power system is exposed, such as (overload, generation unit outage, and various faults).

It was concluded after the process of separating the excess loads through the separation stages that the system frequency stabilized at a value of 49.73 Hz for the strategy used by the Kurdistan Regional Electricity of Iraq, at a value of 49.45 Hz for the strategy used by MAAC, and at a value of 49.42 Hz for the strategy used by ERCOT, and the reason for the difference in the value The frequency of recovery after load shedding is due to the difference in the amount of loads identified during the shedding phases of the strategy used. Regarding the value of the system frequency, the first strategy is the best, but in terms of the amount of disconnected loads, the last strategy, ERCOT, is the best.