Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Mosul
College of Engineering

Voltage Regulation Improvement Using Adaptive Controller of STATCOM

A Thesis Submitted By

Ayad Aqil Abdualaziz

To
The Council of the College of Engineering
University of Mosul

As a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Electrical Engineering \ Power and Machine\ Power

Supervised by

Assistant Professor
Dr. Abdelelah K. Mahmood

Lecture
Dr. Inaam I.Ali

2017 AD. **1438 A.H**

Abstract

Electrical power systems are facing major problems such as over voltage, voltage drop and voltage instability. These problems lead to decrease the capacit and the capability of transmission lines and. Dynamic reactive power compensation is needed to resettle the voltage profile by absorbing or injecting reactive powe between the two nodes of high power electronic device named by flexible AC transmission system and node of power utility.

In this work, A STATCOM of 12-pulse two levels is used to regulate the bus voltage at specific bus bar under many cases of abnormal conditions like loa and source disturbances. The proposed system consists of a single machine, transmission line and load.

The compensation process is performed and compared with the two suggested control methods. First, the conventional control by using PI controller onl which is used to improve the voltage profile. Second, the adapting controller using self-tuning fuzzy PI controller for improving the voltage profile. At the time o disturbance take place, the PI controller must change its parameters to recover the voltage profile into the stable state at the disturbance moment.

The simulation results showed the improvements of voltage profile for conventional and adaptation control strategy. The improvement of voltage profile using adaptation method is less over shoot and attains a steady state faster than the conventional PI when the system is located under two types of disturbances. The results of the harmonic effect showed low values of total harmonic distortion (THD) of supply voltage and current. Moreover, it is acceptable with IEEE standards because a technique of Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM) is used.

توقيع مسؤول الدراسات العليا

د. عمر موفق محمود اليوسف

الخلاصة

تواجه انظمة القدرة الكهربائية مشاكل كبيرة كأرتفاع وهبوط الفولتية وعدم الاستقرارية. تعمل هذه المشاكل على تقليل سعة وقابلية خطوط النقل الكهربائية وتقود الى التعجيل من حدوث انهيار الفولتية. أن معوض القدرة المفاعلة الديناميكي يكون ضروري لاعادة تثبيت الفولتية عن طريق حقن او سحب القدرة المفاعلة بين الشبكة واجهزة الـ FACTS.

تم في هذا البحث استخدام معوض تزامني ساكن (STATCOM) ذو 12 نبضة ثنائي المستوى وذلك لتنظيم الفولتية عند احد القضبان العمومية في الحالات الغير طبيعية كما في اضطراب الحمل واضطراب المصدر. يتكون نظام القدرة المقترح من مولد واحد وخط نقل و حمل. تتم عملية التعويض والمقارنة بين طريقتين مقترحتين للسيطرة, الاولى, باستخدام السيطرة التقليدية عن طريق استخدام المسيطر (التناسبي- التكاملي) لتحسين الفولتية, والثانية, بأستخدام السيطرة التكيفية ذاتية التنغيم بواسطة المنطق المضبب لتحسين الفولتية. في لحظة حصول الاضطراب يحتاج المسيطر (التناسبي- التكاملي) الى تغيير في معاملاته وذلك لتحسين وتنظيم فولتية العمومي وارجاعها الى قيمتها المستقرة.

بينت نتائج التمثيل تحسن في قيمة الفولتية لكلا الحالتين و بالمقارنة بينهم. تعزيز استقرارية الفولتية بأستخدام طريقة التكييف يكول اقل تجاوز للحد ويصل للحالة المستقرة اسرع من الطريقة التقليدية باستخدام المسيطر(التناسبي- التكاملي). النتائج المستحصله من تأثير التوافقيات اظهرت قيم قليلة لنسبة تشوه التوافقيات الكلي (%THD) للفولتية والتيار بالاضافة الى مقبوليتها ضمن معايير IEEE وذلك بسبب استخدام تقنية تعديل عرض النبضة الجيبي (SPWM).

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية الهندسة

تعزيز تنظيم الفولتية باستخدام المسيطر التكيفي للمعوض التزامني الساكن

رِسالة تَقدَّمَ بِها

أيـــاد عقيل عبد العزيز

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة

ماجستير علوم في الهندسة الكهربائية/قدرة ومكائن/قدرة

بإشراف

أستاذ مساعد
د.عبد الاله خضر محمود

مدرس
د.إنعام ابراهيم علي

1438هـ

2017 م