



جامعة الموصل
كلية الهندسة

تحليل وتمثيل مثبت استقرارية منظومة القدرة

مشروع تقدم به

أحمد محمد ابراهيم

كجزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في الهندسة الكهربائية / قدرة
ومكائن

بإشراف

الدكتور أحمد محمود حسين اليوسف

٢٠١٨ م

١٤٣٩ هـ

الخلاصة

إن ضرورة إستمرارية تجهيز الطاقة الكهربائية الى مستهلكيها بدرجات قياسية عالية من الكفاءة والوثوقية نتج عنه فتح افاق و مجالات عديدة في البحوث والدراسات المتعلقة بتحسين أداء معدات ومنظومات القدرة الكهربائية ومن ضمنها المنظم الذاتي للفولتية AVR للمولد التزامني. لذلك فإن الهدف الرئيسي من هذا البحث في مجال مثبت استقرارية منظومة القدرة الكهربائية يكمن في تحسين أداء منظم الفولتية للمولدات التزامنية في محطات التوليد من خلال إلغاء تأثير التذبذبات غير المخمدة ذات الترددات الواطئة الناتجة عن الاضطرابات الصغيرة والتي يكون تأثيرها ذو حدين أولهما يكمن في تحديد القدرة المنقولة عبر خطوط النقل وثانيهما في حدوث اجهادات ميكانيكية على محور دوران المكائن التزامنية في محطات التوليد.

هذا البحث يشتمل على تمثيل ومحاكاة نموذج ماكينة احادية (مولدة تزامنية) SM مربوطة بموصل عمومي لانهائي IB والجميع يرمز له SMIB بوجود مثبت استقرارية منظومة القدرة التناظري في حيز التردد (S-plane) والذي يتحسس بالتذبذبات الحاصلة في زاوية القدرة (δ) الناتجة عن حدوث الاضطرابات الصغيرة في منظومة القدرة الكهربائية بحيث أن دالة التحويل لحيز التردد (S-plane) لنموذج مثبت استقرارية القدرة المقترح في هذا البحث يعطي إشارة خارجة بنفس الطور مع التذبذبات الحاصلة في فولتية اطراف المولدة التزامنية. نموذج مثبت الاستقرار المقترح تم اختباره بنجاح باستخدام برمجية (Matlab/Simulink).

نفس نموذج ال(SMIB) تم تمثيله ومحاكاته مرة ثانية ولكن من خلال وجود مثبت استقرارية منظومة القدرة الرقمي في حيز العينات الرقمية للتردد (Z-plane).

لوحظ أن مثبت استقرارية منظومة القدرة التناظري ومثبت استقرارية منظومة القدرة الرقمي قد أظهر نفس الاستجابات المتعلقة باخماد التذبذبات في إشارة فولتية الخطأ المقدمة الى إدخال وحدة منظم الفولتية الذاتي (AVR) الموجودة ضمن منظومة الأتارة للمولد التزامني.

النتائج التي تم الحصول عليها تظهر تفضيل استخدام مثبت استقرارية منظومة القدرة الرقمي بسبب سهولة استخدامه وتطبيقاته الواسعة مقارنة بمثبت استقرارية منظومة القدرة التناظري.

ABSTRACT

The ever-increasing and continuous demand for electrical power supplied to its customers with highly upgraded efficient and reliable measures had resulted into widely opened horizons and fields of research studies concerning the performance improvement of power system equipment and devices among which is the synchronous generator automatic voltage regulator (AVR).

This research work focuses on the power system stabilizer (PSS) as the main AVR ruling component dealing with the impact of low frequency undamped oscillations resulting from power system small disturbances, where this impact lies into two categories, the former exists in limiting the energy transferred along the transmission lines, while the latter exists in the fact of producing mechanical stresses on the synchronous generators rotating shafts.

This research work firstly includes modeling and simulating a single machine SM (synchronous generator) connected to an infinite bus-bar IB, the whole abbreviated as SMIB , with the existence of an analog power system stabilizer (Analog PSS) in the frequency S-domain (S-Plane), where this PSS senses the oscillations resulting in the power angle (δ) due to the small disturbances occurring in the power system, in such a way that the frequency domain (S-Plane) transfer function of the suggested PSS gives an output signal in-phase with the synchronous generator terminal voltage signal. This suggested PSS had been tested successfully by implementing Matlab-Simulink software.

The same SMIB model was then secondly simulated but with the existence of a digital power system stabilizer (Digital PSS) in the digital frequency domain (Z-Plane).

Both of the Analog PSS and Digital PSS had shown same resulting responses in damping the oscillations of error voltage signal applied to the input of the AVR subunit included in the synchronous generator excitation unit.

The obtained results shows the preference of implementing Digital PSS due to its simple application and its fast response as compared to Analog PSS.

University of Mosul
College of Engineering



Analysis and Simulation of Power System Stabilizer

A project Submitted

By

Ahmed Mohammid Ibraheem

**As Part Of The Requirements For Obtaining A Higher
Diploma In Electrical Engineering/ Power& Machines**

Supervised by

Dr. :Ahmed mahmood Hussein Al-Youssef

2018 A.D.

1439 A.H.