



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: معصومه هدایتی، ۱۳۹۶

جایابی بهینه و تنظیم پارامترهای پایدارساز سیستم قدرت (PSS) در سیستم‌های قدرت چندماشینه با استفاده از منطق فازی و الگوریتم PSO

با رشد سریع انرژی الکتریکی در اکثر جوامع صنعتی و حتی کشورهای در حال رشد شبکه‌های بزرگ بهم پیوسته ایجاد شده و توسعه یافته‌اند، نیاز به داشتن انرژی مطمئن و استفاده همه جانبه و بهینه از منابع انرژی لزوم بهم پیوستگی شبکه‌های ناحیه‌ای را ایجاب می‌کند. لذا همگام با این توسعه بررسی پایداری دینامیکی سیستم‌های قدرت چندماشینه در مقابل بروز اغتشاشات از مسائل مهم و اساسی شبکه‌های به هم پیوسته امروزی گردید. نوسانات فرکانس کم که از آن به نوسانات الکترومکانیکی سیستم قدرت یا نوسانات قدرت یاد می‌شود یکی از مسائل مهم دینامیکی سیستم قدرت است. این پدیده سبب بروز نوساناتی در زاویه روتور ژنراتورهای موجود در شبکه می‌شود که فرکانس آنها در حدود (2-0/5) هرتز بوده و مربوط به مود مکانیکی مولدها می‌باشد. پایدار ساز سیستم قدرت معمولاً برای میرا کردن نوسانات فرکانس پایین نامیرا و یا میرای ضعیف به کار می‌روند. به طور کلی هنگام استفاده از این کنترل کننده‌ها دو مسئله از اهمیت خاصی برخوردار است: اول انتخاب محل مناسب برای نصب PSS و دوم تنظیم پارامترهای PSS با هدف افزایش میرایی مودهای نوسانی فرکانس پایین شبکه می‌باشد.

به این منظور برای بهبود بهینه میرایی سیستم‌های قدرت علاوه بر تنظیم پارامترها، جایابی بهینه انجام می‌شود. مساله تنظیم پارامترهای PSS توسط الگوریتم PSO با تابع هدف شامل سه بخش قسمت حقیقی مقادیر ویژه، نسبت میرایی و تغییر سرعت ژنراتور با در نظر گرفتن وزن بین آنها می‌باشد. محل PSS با شناسایی مودهای بحرانی و متناظر با حساسیت مقادیر ویژه اول و دوم تعیین می‌شود. مکان بهینه نصب PSS توسط منطق فازی انجام می‌شود. به این صورت که مقادیر ویژه و نسبت میرایی گرفته می‌شوند و با در نظر گرفتن تعدادی قانون فازی بر روی آنها برای تضمین پایداری، مکان بهینه PSS ها مشخص می‌شوند. نتایج شبیه سازی بر روی سیستم چهار ماشینه اهمیت و عملکرد مطلوب را نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: پایدار ساز سیستم قدرت-سیستم قدرت چند ماشینه-جایابی بهینه PSS-تنظیم پارامترهای PSS، الگو

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۰۱۲۳۹۴۲۰۰۱

تاریخ دفاع: ۱۳۹۶/۰۶/۲۹

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق - قدرت

دانشکده: فنی و مهندسی

استاد راهنما: دکتر سپهر سلطانی

استاد مشاور: دکتر جواد مشایخی فرد



M.A. Thesis:

Optimal location and parameter tuning of power system stabilizers(PSS) in Multi-Machine power systems using Fuzzy Logic and PSO Algorithm

In most industrialized societies and even in developing countries, along with the rapid growth of electric energy, large interconnected networks have been made and developed. The need for reliable energy and the optimal use of energy resources Necessitate the need for interconnection of area networks. Therefore, the study of the dynamic stability of multi-machine power systems against disturbances has been one of the important issues of today's interconnected networks. Low frequency oscillations, which are referred as electromechanical oscillations of power system, are one of the important dynamical problems of the power system. It causes oscillations in rotor angle of the generators in network, that is related to the mechanical mode of the generators and these frequencies are about 0-2.5 Hz.

Power system stabilizers usually used to damp out low-frequency oscillations. There are two important problems while using such controllers, generally: first, select the optimal location to PSS installation, and second, PSS parameters adjustment with the aim of attenuation increase in network's low frequencies oscillation modes.

optimal placement is done, in order to optimal improvement of power systems damping, in addition to the PSS parameter adjustment. PSS parameters adjustment using PSO algorithm, contain three parts: real part of eigenvalue, damping ratio and generator speed varying by considering the weight among them. PSS position determined by detecting critical modes and first and second eigenvalues sensitivity. PSS parameters are adjusted using Particle Swarm Optimization algorithm (PSO), and using fuzzy algorithm optimal location for the PSS is determined, by acquisition eigenvalues and damping ratio and considering some fuzzy rules to guarantee the stability. simulation results on 4-machine power system show the desirable performance.