

ABSTRACT

Global signal together with local signal during two decades have used as power system stabilizer (PSS) control signal. Several method has been developed in order to effectively to damp low frequency oscillations (LFO) by global signal. This study is conducted with novel design method to investigate influence of PSS based on global signal that installed in to multimachine power system.

High-pass and low-pass filter constant in the PSS structure are identified based on frequency response. Gain and lead-lag time constant parameter are tuned with particle swarm optimization (PSO) technique. Objective functions are formulated the eigenvalue-based to shift the real part of eigenvalues to left hand side of s plane and to minimize overshoot which occurred. The design performance of PSS global signal-based was tested on 3-machine 4-bus power system as test system under different operating conditions and exposed to small disturbances. Damping effectiveness to LFO from PSS local and global signal-based (PSSIL) is compared with PSS local signal-based (PSSL) and no controller.

The eigenvalue and participation factor analysis results show that system with PSSIL has the highest damping ratio value for wide range of loading conditions. The time domain simulation results show that the system with PSSIL has faster settling time and lower overshoot than the others for wide range of loading conditions.

Keywords: Multimachine, LFO, PSS, global signal, PSO, eigenvalue analysis, participation factor, dynamic stability.

INTISARI

Sinyal global dalam dua dekade telah dimanfaatkan sebagai sinyal kendali *power system stabilizer* (PSS) bersama-sama dengan sinyal lokal. Beberapa metode telah dirancang agar sinyal global secara efektif meredam *low frequency oscillations* (LFO). Studi ini dilakukan dengan perancangan metode baru untuk menginvestigasi pengaruh pemasangan PSS berbasis sinyal global pada sistem tenaga listrik multimesin (STLM) terhadap peredaman LFO.

Parameter konstanta waktu *high-pass* dan *low-pass filter* dalam struktur PSS ditentukan berdasarkan tanggapan frekuensinya. Parameter gain dan konstanta waktu *lead-lag* ditala dengan teknik *particle swarm optimization* (PSO). Fungsi obyektif diformulasikan berbasis *eigenvalue* untuk menggeser komponen real *eigenvalue* sistem ke kiri dan meminimalkan *overshoot* yang terjadi. Unjuk kerja perancangan MB PSS berbasis sinyal global diuji pada sistem tenaga 3-mesin 4-bus sebagai *test system* di bawah kondisi pembebanan yang berbeda dan dikenakan gangguan kecil. Kefektifan peredaman terhadap LFO dari PSS berbasis sinyal lokal dan global (PSSIL) dibandingkan dengan PSS berbasis sinyal lokal (PSSL) dan tanpa pengendali.

Hasil analisis *eigenvalue* dan *participation factor* menunjukkan bahwa STLM dengan PSSIL memiliki nilai rasio redaman tertinggi untuk semua kondisi pembebanan. Hasil simulasi domain waktu menunjukkan bahwa STLM dengan PSSIL memiliki *settling time* yang lebih cepat dan *overshoot* yang lebih rendah daripada yang lainnya untuk semua kondisi pembebanan.

Kata kunci: Multimesin, LFO, PSS, sinyal global, PSO, analisis *eigenvalue*, *participation factor*, dinamika stabilitas.