

RESUMO

O presente trabalho se propõe a elaborar algoritmos para controle robusto de sistemas de potência. O modelo de sistema de potência multimáquinas utilizado é o de pequenas perturbações, e o objetivo principal é aumentar o amortecimento dos autovalores críticos do sistema, garantindo sua estabilidade e desempenho em diversas condições operativas. Para isso, são utilizadas as Desigualdades Matriciais Lineares (ou LMI's), muito adequadas ao tratamento de problemas de controle robusto por sua flexibilidade e possibilidade de agrupamento de diversos requisitos de desempenho. São propostos, entre outros, três algoritmos fundamentais para controle robusto: dois estão relacionados ao controle descentralizado e com controladores de estrutura fixa, o que é muito comum na indústria de potência atualmente, e o outro está relacionado ao controle hierarquizado, que consiste na integração de várias camadas de controle utilizando sinais remotos. Os algoritmos de controle descentralizado propostos são inovadores, pois ambos os métodos permitem a utilização de controladores de estrutura fixa (qualquer que seja ela), e o algoritmo de controle hierarquizado propõe uma estrutura de controle inédita que utiliza aproximações de Padé de diversas ordens para representar os atrasos de comunicação no sistema. Durante a fase de projeto, pode-se escolher o atraso de comunicação, bem como a ordem da aproximação de Padé desejada. Nos algoritmos de controle robusto descentralizado, realizamos uma minimização da norma da matriz de ganhos estáticos do controlador, o que impede que o resultado do algoritmo sejam parâmetros de valores muito elevados e ineficazes para os controladores. A técnica utilizada para os três controladores propostos é o posicionamento de pólos, o que garante que os autovalores do sistema de potência em malha fechada estejam numa dada região do plano complexo, relacionada ao amortecimento mínimo desejado para os autovalores do sistema. Os testes e simulações realizados para validação dos algoritmos de controle robusto foram feitos em ambiente MATLAB, e foram utilizados diversos sistemas de potência: sistema New England de 39 barras e 9 geradores, sistema New England de 69 barras e 16 geradores e sistema New England de 39 barras utilizando modelos de termogeradores. Os testes sugerem que as técnicas propostas são eficazes, pois todas elas garantem boas taxas de amortecimento para os sistemas de potência utilizados. Ao final, simulações não-lineares comprovam a eficácia e a eficiência de um dos controladores projetados para o sistema New England de 39 barras.

Palavras Chave: Controle Robusto. Estabilizadores de Sistemas de Potência. Desigualdades Matriciais Lineares. Posicionamento de Pólos. Controle Hierarquizado. Controle de Sistemas de Potência.