RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo o projeto de um mancal magnético para rodas de reação com aplicação na malha de controle de atitude de satélites.

Mancais magnéticos são alternativas aos mancais tradicionais tais como os de esferas ou de lubrificação seco pois trabalham sem contato mecânico entre o rotor e o estator, minimizando assim a fricção entre ambas as partes. Além da minimização do atrito, o ganho em confiabilidade e vida útil da roda de reação é considerável por não apresentar desgastes mecânicos.

Devido às consequências de qualquer fricção no movimento relativo entre a inércia (parte rotativa da roda de reação) e o satélite, o mancal torna-se um componente crítico da roda de reação. A fricção se traduz não apenas num maior consumo de potência elétrica, como também na introdução de uma zona morta de atuação em torque, bem como na limitação da vida útil da roda de reação devido ao gradual desgaste do mancal.

O mancal proposto possui dois graus de liberdade axiais ativamente controlados e faz uso de ímãs para a estabilização passiva dos demais graus de liberdade.

Ao longo do desenvolvimento são apresentados modelos não lineares dos campos magnéticos e das forças atuantes no mancal são encontrados. Com esses modelos, uma otimização é realizada a fim de encontrar melhores características. Um modelo não linear da dinâmica do rotor é desenvolvido e um controle PID capaz de estabilizar o rotor em seu ponto de equilíbrio é apresentado com o objetivo de demonstrar a viabilidade da topologia proposta.

Palavras-chave: Mancal Magnético, Rodas de Reação, Modelagem Eletromagnética, Controle Multivariável