

RESUMO

SILVA, Paulo César da. **Modelagem e Controle do Motor Síncrono de Relutância com Otimização das Correntes**. Trabalho de conclusão de curso (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2019.

O motor síncrono de relutância (SynRM) possui vantagens técnicas no aspecto construtivo em relação aos motores de indução e síncronos de ímãs permanentes, que atualmente são os líderes nas mais diversas aplicações industriais. O estator do SynRM é idêntico ao do motor de indução. Porém o rotor, que também é chamado *cold* rotor, possui diferenças importantes, uma vez que esta máquina não possui enrolamentos nesta parte, mantendo a temperatura reduzida, resultando em um desempenho elevado, não tendo as perdas que o motor de indução apresenta. Também não apresenta ímãs, o que o torna economicamente mais viável em relação aos motores que utilizam esses materiais magnéticos na sua concepção. Entretanto, o motor síncrono de relutância também possui desvantagens, sendo que este motor não pode ser conectado diretamente à rede, sendo necessário o uso de inversores de frequência, além de apresentar um fator de potência relativamente baixo, o que implica em níveis de corrente mais elevados que os motores de indução. Portanto, nesta tese de doutorado, o objetivo é apresentar uma proposta técnica que contribua na minimização da corrente de acionamento. Para isto são apresentadas duas funções custos que são minimizadas e geram correntes de referências mais otimizadas que os controladores tradicionalmente utilizados no acionamento dessa máquina. Visto que a operação do motor síncrono de relutância é dividida em duas regiões de operação: uma até a velocidade nominal, conhecida como região de torque constante e potência variável, e outra acima desta velocidade, denominada região de enfraquecimento campo, cada uma das funções custo propostas, é adequada para uma região específica. O problema de otimização apresentado é resolvido pelo método dos Multiplicadores de Lagrange que permite encontrar o valor mínimo de uma função com uma ou mais restrições.

Palavras-chave: Motor Síncrono de Relutância (SynRM). Minimização de correntes. Torque constante. Enfraquecimento de campo. Multiplicadores de Lagrange.

ABSTRACT

SILVA, Paulo César da. **Modeling and Control of Current Optimization Reluctance Synchronous Motor**. Doctoral Thesis in Electrical Engineering – Santa Catarina State University. Joinville, 2019.

The synchronous reluctance machine (SynRM) has technical advantages in the constructive aspect concerning induction and permanent magnet synchronous motors, which are currently the leaders in the most diverse industrial applications. The stator of the SynRM is identical to that of the induction motor. However, the rotor, which is also called cold rotor, has important differences, since this machine does not have windings in this part, keeping the temperature reduced, resulting in a high performance, not having the losses that the induction motor presents. It also has no magnets, which makes it economically more feasible compared to the motors that use these magnetic materials in their design. However, the synchronous reluctance machine also has drawbacks, and this motor can not be directly connected to the power supply network, it is necessary to use frequency inverters, besides presenting a relatively low power factor, which implies current levels higher than induction motors. Therefore, in this doctoral thesis, the objective is to present a technical proposal that contributes to the minimization of the drive current. For this, two cost functions are presented that are minimized and generate more optimized reference currents than the controllers traditionally used to drive this machine. Since the operation of the synchronous reluctance motor is divided into two operating regions: one up to rated speed, known as constant torque region and variable power, and one above this speed, called field weakening region, each of the cost functions proposals is appropriate for a specific region. The optimization problem presented is solved by the Lagrange Multipliers method which allows to find the minimum value of a function with one or more constraints.

Keywords: Synchronous Reluctance Machine (SynRM). Minimizing current. Constant Torque. Field Weakening. Lagrange Multipliers.