

Sistemas de transmissão baseados em ímãs permanentes

Souza, Maria S.¹; Ferreira, Ângela P.²; Júnior, Amilton F.³

¹ maria.sv.souza@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² apf@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

³ amilton.junior@cefet-rj.br, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Resumo

Engrenagens são elementos de máquinas utilizadas na transmissão de movimentos rotativos entre eixos. As engrenagens magnéticas, assim como as mecânicas, podem ser aplicadas a qualquer sistema que inclua uma máquina rotativa e uma carga. As engrenagens magnéticas possuem muitas vantagens quando comparadas com as engrenagens convencionais (mecânicas), como, por exemplo, a não necessidade de lubrificação, manutenção reduzida, transmissão de torque sem contato mecânico, não geração de ruídos, além de possuírem uma maior durabilidade e confiabilidade. Todas essas características das engrenagens magnéticas estão associadas ao seu diferencial, que é a utilização de ímãs permanentes em seus rotores e peças de ferro no anel estacionário. As peças de ferro são responsáveis por fazer a modulação do fluxo magnético nos entreferros interno e externo. Esse trabalho é um estudo das propriedades magnéticas de maneira geral, caracterização dos ímãs permanentes (componentes fundamentais das engrenagens magnéticas) e estabelecimento inicial de um projeto analítico de uma engrenagem magnética coaxial com ímãs permanentes de terras raras (NdFeB) recorrendo a uma rede de relutâncias. O projeto analítico envolve o cálculo das relutâncias, das forças magnetomotrizes e fluxo magnético através de uma análise de um passo polar de uma engrenagem magnética coaxial em esquema planar e com um modelo simplificado do seu circuito magnético.

Palavras-Chave: engrenagem magnética coaxial; ímã permanente; terras raras.

Transmission systems based on permanent magnets

Souza, Maria S.¹; Ferreira, Ângela P.²; Júnior, Amilton F.³

¹ maria.sv.souza@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² apf@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

³ amilton.junior@cefet-rj.br, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Abstract

Gears are machine elements used for the transmission of rotational movements between axes. Magnetic as well as mechanical gears can be applied to any system including a rotating machine and a load. Magnetic gears have many advantages compared to conventional (mechanical) gears, such as no need for lubrication, reduced maintenance, torque transmission without mechanical contact, no noise generation, as well as greater durability and reliability. All these characteristics of magnetic gears are associated with their differential, which is based on the use of permanent magnets in their rotors and iron parts in a stationary ring. The iron parts are responsible for modulating the magnetic flux in the inner and outer air gaps. This work is a study of the magnetic properties in general, characterization of the permanent magnets (fundamental components of the magnetic gears) and the preliminary approach to an analytical design of a coaxial magnetic gear with rare earth permanent magnets of (NdFeB) through the reluctance network methodology. The analytical design involves the calculation of reluctance, magnetomotive forces and magnetic flux through a pole pair r of a coaxial magnetic gear in a plain scheme – a simplified model of its magnetic circuit.

Keywords: coaxial magnetic gear; permanent magnet; rare earth.