

CONGRESSO
POLITÉCNICO
DE SETÚBAL
40 ANOS
a construir o futuro

TÍTULO

Modelo da Caraterística Magnética do Gerador Elétrico de Relutância Comutado Aplicado a Conversores de Energia Eólica

CONTEXTO

A máquina elétrica de relutância comutada (MERC) é, inerentemente, um conversor eletromecânico de velocidade variável, facilmente controlado através dos instantes de excitação do circuito magnético partilhado pelas fases. A sua robustez e simplicidade construtiva (enrolamentos concentrados apenas no estator), flexibilidade de controlo, bom rendimento num intervalo amplo de velocidades, a sua fiabilidade e tolerância a defeitos fazem desta máquina uma opção válida para sistemas de conversão de energia caracterizados por baixas velocidades. A tendência crescente de instalar turbinas eólicas em *offshore*, para além dos desafios económicos e tecnológicos que levanta, impõe a fiabilidade e a tolerância a defeitos como requisitos de vital importância. Neste contexto, a potencial aplicação da MERC como gerador (SRG) a conversores de energia eólica sem recurso a caixa de velocidades (Fig.1A), já que esta penaliza o custo, o volume e a fiabilidade do sistema, serviu de motivação a este trabalho.

DESCRIÇÃO

Os processos de conversão das energias elétrica e mecânica das máquinas elétricas de relutância comutada dependem das características do circuito elétrico e do circuito magnético e do seu posicionamento relativo. A caraterística magnética ocupa um lugar basilar na formulação de modelos desta máquina (Fig.1B,1C). Os modelos que contemplam a saturação magnética socorrem-se de métodos de elementos finitos para calcular com rigor a caraterística magnética da máquina modular. Porém, por ser mais expedito e não perder generalidade, assumindo um compromisso entre precisão e simplicidade, é desenvolvido um modelo que aproxima as caraterísticas magnéticas a curvas triangulares que é validado por um protótipo SRG12/16 previsto para turbina eólica (Fig.2A,2B).

RESULTADOS

Comparativamente ao binário e corrente de fase medidos, os resultados de simulação, em regime de meia carga, apresentam, respetivamente, um erro relativo de 2,5% e 3% e de 7,8% e 1,1% na plena carga (Fig.2C). O erro de binário que se regista na plena carga, ainda que reduzido, justifica-se pelo efeito de saturação agravar-se para condições de carga crescente, a que corresponde uma perda progressiva de rigor na aproximação das caraterísticas magnéticas por modelo de curvas triangulares.

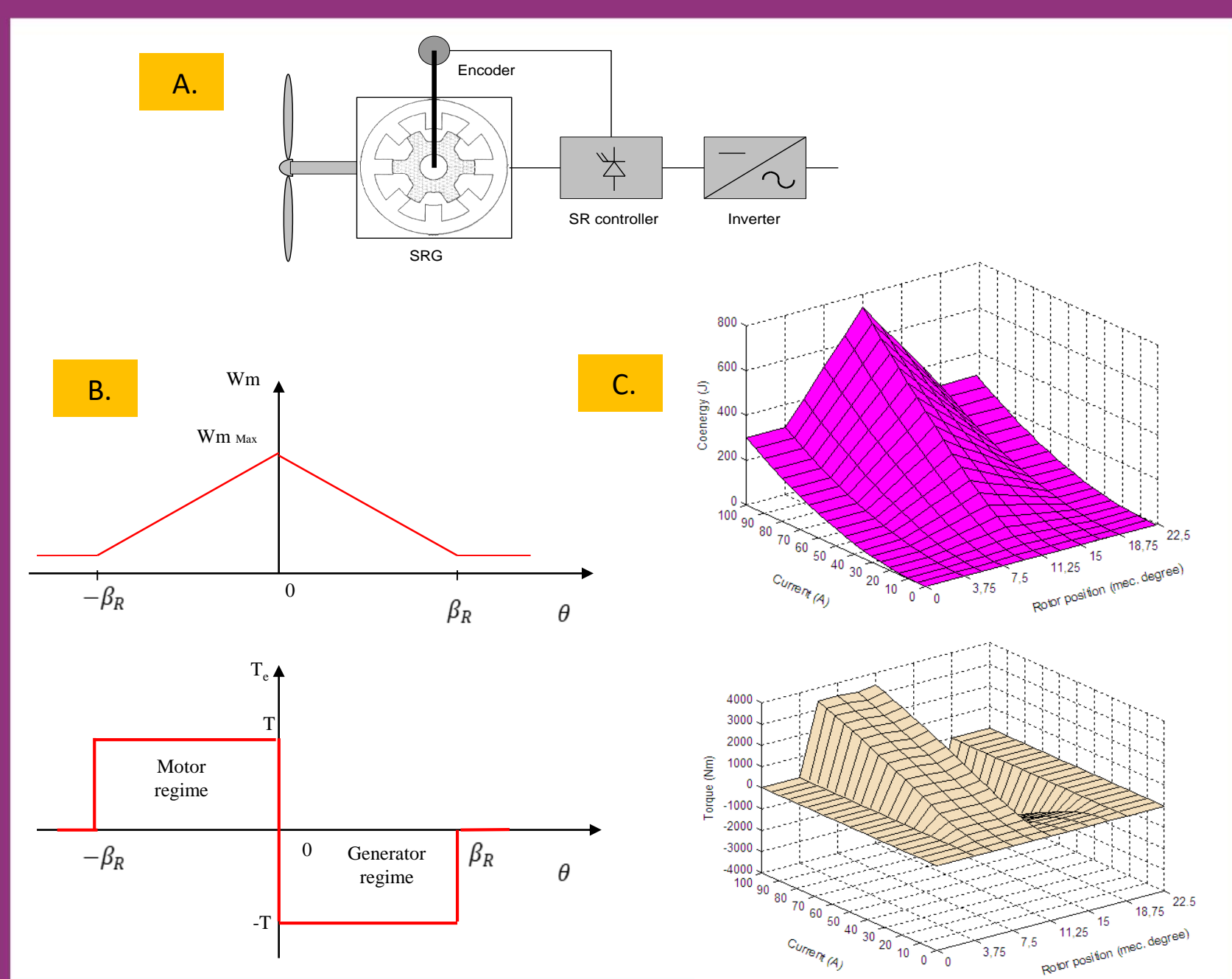


Figura 1 : A. Esquema de blocos de um SRG aplicado a um conversor de energia eólica. B. Funcionamento motor e gerador. C. Perfil da coenergia magnética e binário

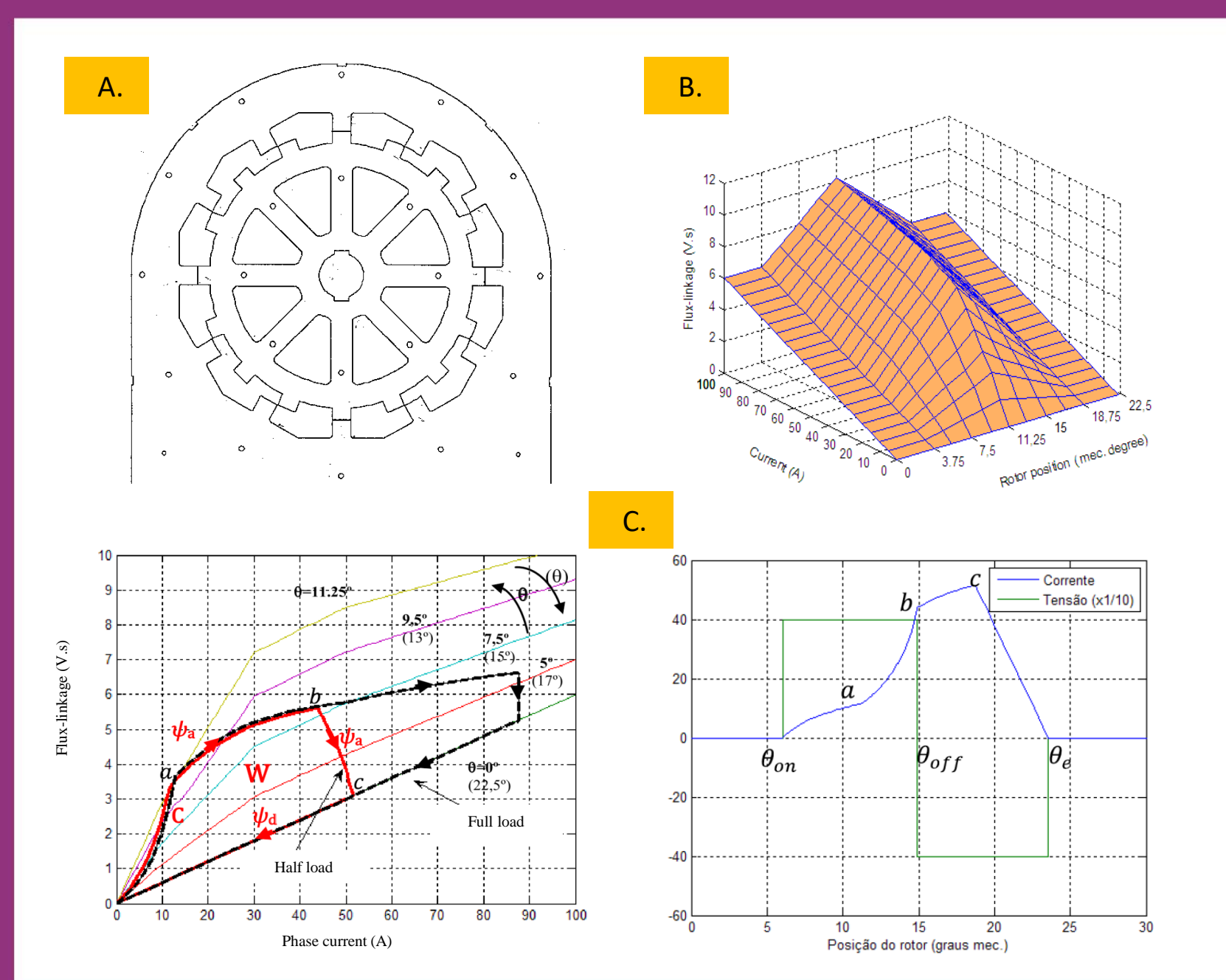


Figura 2 : A. Representação do protótipo do SRG 12/16 (20kW). B. Caraterística magnética (modelo). C. Ciclos de conversão de energia e corrente (modelo)

AUTORES

Pedro Lobato, Silvano Rafael, Armando Pires
Departamento de Engenharia Eletrotécnica, ESTSetúbal/IPS