

Simulação 5 – Acionamento de motor de indução

Prof. Eric Fujiwara – DSI – FEM

1. OBJETIVOS

- Estudo do modelo do motor de indução assíncrono trifásico;
- Simulação do circuito de acionamento de um motor de indução através de um conversor AC-AC utilizando estratégia de controle V-Hz.

2. SIMULAÇÕES

2.1. Modelagem de um motor DC: diagrama de blocos

- a) Utilize o bloco **AC2** (Fig. 1) que se encontra na biblioteca *SimPowerSystems* > *Application Libraries* > *AC Drives*, que corresponde à utilização da técnica Volt-Hertz (V-Hz) para realizar o acionamento do motor de indução trifásico assíncrono;

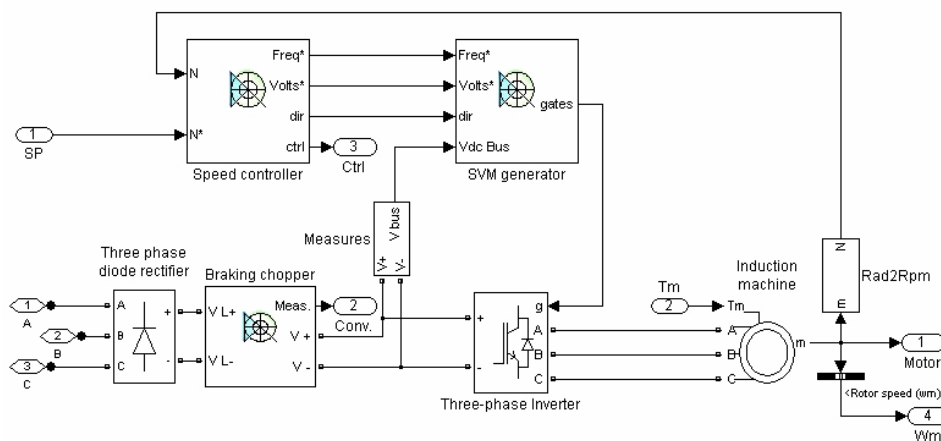


Fig. 1. Estrutura interna do bloco AC2.

- b) Configure o bloco **AC2** utilizando os parâmetros listados abaixo. Clique duas vezes sobre o bloco para abrir uma interface que permite a modificação dos dados nominais.
- Potência: 1119 W;
 - Tensão nominal: 220 V
 - Frequência nominal: 60 Hz;
 - $p = 2$ pares de pólos;
 - $R_s = 5,56 \, \Omega$
 - $R_r = 4,25 \, \Omega$
 - $L_{ls} = 0,0130 \, \text{H}$
 - $L_{lr} = 0,0130 \, \text{H}$
 - $L_m = 0,296 \, \text{H}$
 - $J = 0.0654 \, \text{kg.m}^2$
 - $F = 0.005 \, \text{N-m-s}$
- c) Utilize uma fonte trifásica com valor de linha rms igual a 220V para alimentar o bloco AC2;
- d) Configure a referência de velocidade em 1500 rpm constante. Configure a referência de torque para ser um degrau que tenha valor inicial igual a 1 N m, assumindo valor final de 5,5 N m após 6 s;
- e) Ajuste o tempo de simulação em 9 segundos;
- f) Obtenha as seguinte curvas: corrente da fase A do estator (i_{as}), torque eletromagnético (T_{em}). Obtenha também a comparação entre a velocidade de referência (ω_{ref}) e velocidade no eixo do motor (ω_r), bem como a curva torque (T_{em}) em função do escorregamento (s);
- g) Mude a referência de velocidade para uma função rampa (utilize o bloco **Repeating Sequence**, que é encontrado na extensão *Simulink > Sources*, e configure o

parâmetro Time Values com um vetor que corresponderá à subida da rampa $[t_1 \ t_2 \ t_3 \ t_4]$ e Output Values com o valor de referência que o usuário desejar $[0 \ 0 \ \omega_{rref} \ \omega_{rref} \ \omega_{rref}]$). Neste caso, a referência de torque deve ser um degrau com valor inicial zero e com um valor final de 1 após 6s. Obs: a velocidade nominal deste motor é 1720 rpm e o torque nominal é 6 N.m;

- h) Obter a curva de comparação entre as velocidades de referência e do rotor, o torque eletromagnético, a corrente na fase A do estator, e a curva de torque em função do escorregamento.

3. QUESTÕES

- a) Explique o efeito do campo girante em máquinas de indução assíncronas trifásicas.
- b) Utilizando como exemplo o bloco AC2 do simulink, elabore um diagrama de blocos para mostrar o funcionamento da estratégia de controle V-Hz. Dica: para acessar internamente o bloco AC2, clique com o botão direito neste enquanto estiver na área de trabalho do simulink e em seguida selecione a opção Look under mask.
- c) Cite duas vantagens e duas desvantagens da utilização do controle escalar no acionamento de motores de indução trifásicos.
- d) Explique como funciona o controle vetorial. Qual a diferença entre o controle escalar V-Hz e controle vetorial, utilizados para realizar o acionamento de motores de indução trifásicos?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S.D. **Electric Machinery**. New York: McGraw-Hill, 2003.

FRANCHI, C. M. **Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações**. São Paulo: Érica, 2011.

MOHAN, N.; UNDELAND, T.M.; ROBBINS, W.P. **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**. New York: Wiley, 1995.

RASHID, M.H. **Power Electronics Handbook**. San Diego: Academic Press, 2001.

SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, New York: Wiley, 1989.