



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

ES664 - Laboratório de Eletrônica para Automação Industrial

Projeto Final Servo-acionamento de motor DC

Nome:

Daniel Dello Russo Oliveira
Marcelli Tiemi Kian

RA

101918
117892

24 de novembro de 2016

1 Objetivos

Este projeto tem como objetivo realizar o acionamento de um motor DC utilizando conversor de potência, controlar a posição por meio de servo-acionamento, e integrar componentes elétricos e mecânicos por malha de controle.

2 Motor e Conversor de Potência

Implementamos no Simulink o circuito apresentado na figura 1. Configuramos o bloco do motor DC disponível para que atuasse como motor DC de ímãs permanentes. Definimos os parâmetros do motor conforme especificado na tabela 1.

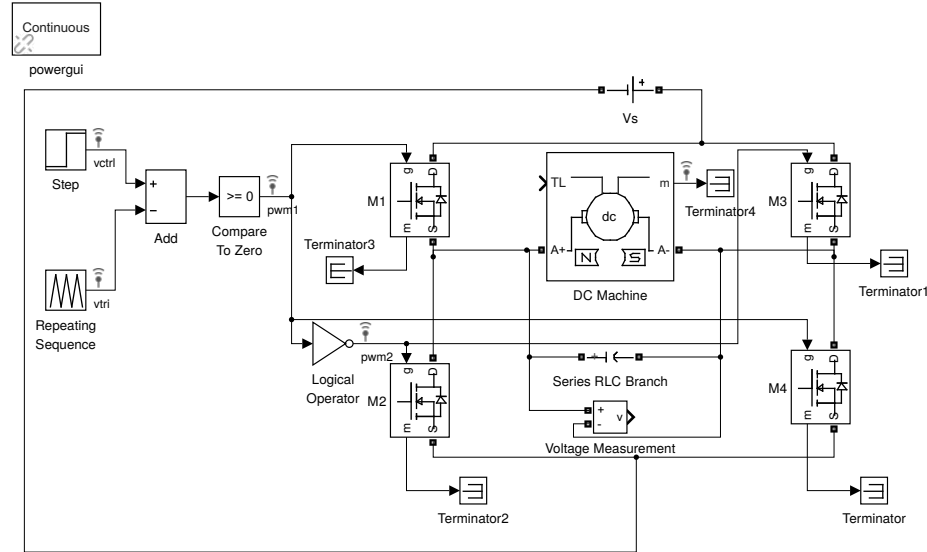


Figura 1: Esquemático da simulação para dimensionamento do motor DC e conversor

Para o acionamento do motor, utilizamos uma ponte H composta por MOSFETs, sendo que o circuito de acionamento funciona com a diferença de potencial entre sinal de controle (v_{cont}) e uma onda triangular (v_{tri}), com funcionamento explicado pela figura 2. Para fins de simulação utilizamos v_{cont} e v_{tri} variando entre 0 V e 100 V, mas este valor pode variar desde que atenda aos requisitos de acionamento do MOSFET.

Tabela 1: Parâmetros do motor DC

Parâmetro	Valor
Potência nominal	5 HP
Velocidade nominal	1750 rpm
Tensão nominal	240 V
Resistência de armadura (R_a)	2,58 Ω
Indutância de armadura (L_a)	28 mH
Inércia (J)	$2,22 \times 10^{-2} \text{ kg m}^2$
Atrito viscoso (B)	$2,95 \times 10^{-3} \text{ N m s}$

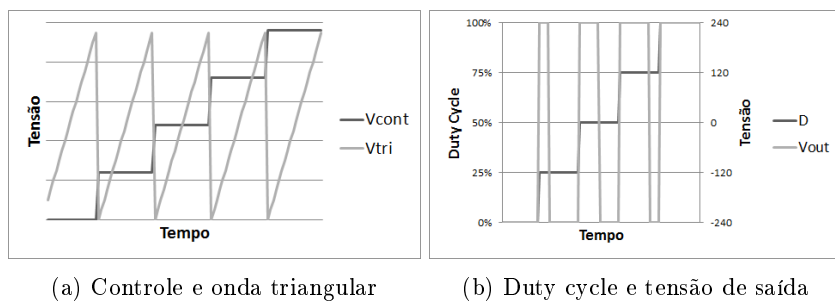


Figura 2: Esquema de funcionamento do circuito de controle da ponte H

A fim de garantir um bom fator de forma na saída do conversor, colocamos um capacitor de filtro C_f em paralelo com a carga. Para o motor em questão chegamos ao seguinte valor:

$$C_f = 1000 \mu F \quad (1)$$

Fizemos a simulação da resposta do motor a um degrau com $V_{out} = 240 \text{ V}$, sem cargas, apenas com os parâmetros físicos definidos nele mesmo. Obtivemos os resultados de tensão e correntes de armadura (v_a e i_a), e também curvas de torque e velocidade angular (T_{em} e ω_m) conforme figura 3.

3 Servo-acionamento

Iniciamos o projeto do servo-acionamento pelo controle PI de corrente. Utilizando o Simulink, conforme figura 4.

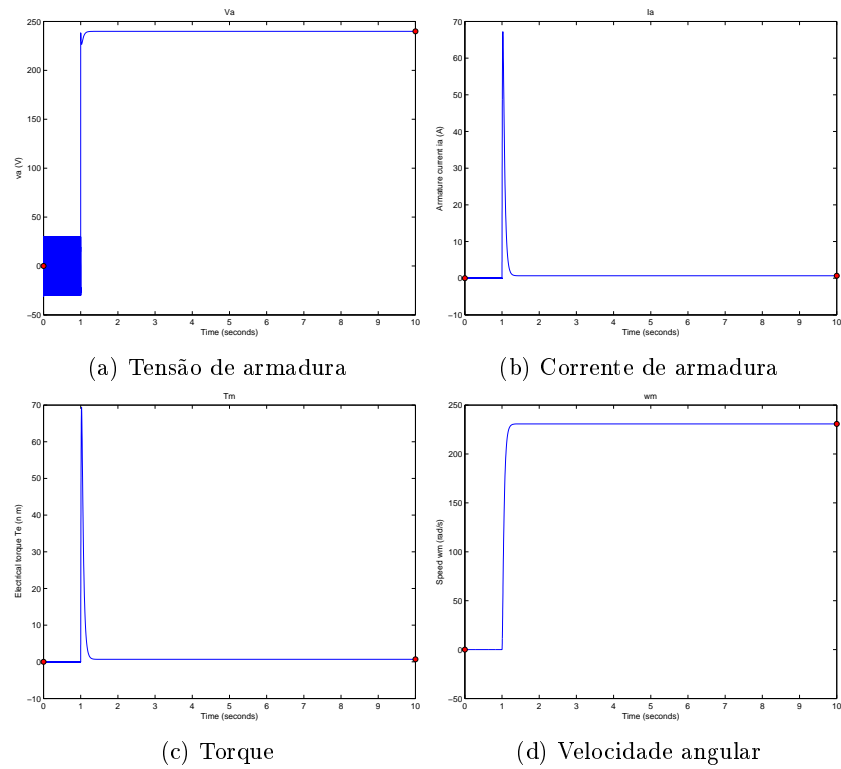


Figura 3: Resposta ao degrau de 240 V no motor DC

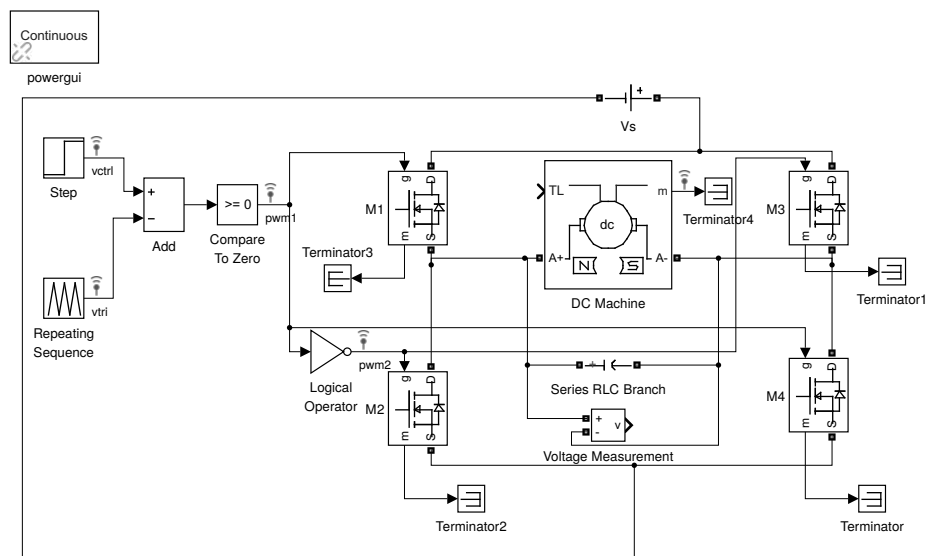


Figura 4: Esquemático da simulação do controlador de corrente

4 Modelagem do Manipulador

5 Acoplamento Motor-Robô