

Controle e acionamento de motores sem escovas

Rodrigo Alvite Romano - rromano@maua.br



IMT - Instituto Mauá de Tecnologia
NSEE - Núcleo de Sistemas Eletrônicos Embarcados

10 de junho de 2014

1 Introdução

2 Objetivos

3 Controlador de motores BLDC

4 Equipe

Introdução

Objetivos

Controlador de
motores BLDC

Equipe

- ▶ Principais características
 - ▶ Alta eficiência
 - ▶ Maior vida útil (comparado a motores com escovas)
 - ▶ Operação sem ruído
 - ▶ Capacidade de operação em amplas faixas de velocidades
 - ▶ Bom compromisso entre velocidade e torque

Introdução

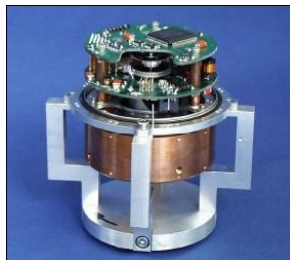
Objetivos

Controlador de motores BLDC

Equipe

- ▶ Principais características
 - ▶ Alta eficiência
 - ▶ Maior vida útil (comparado a motores com escovas)
 - ▶ Operação sem ruído
 - ▶ Capacidade de operação em amplas faixas de velocidades
 - ▶ Bom compromisso entre velocidade e torque

- ▶ Algumas aplicações:
 - ▶ Veículos elétricos
 - ▶ Equipamentos médicos
 - ▶ **Aeroespacial**



Roda de reação

Introdução

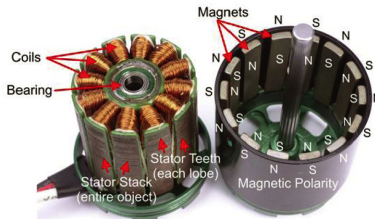
Objetivos

Controlador de motores BLDC

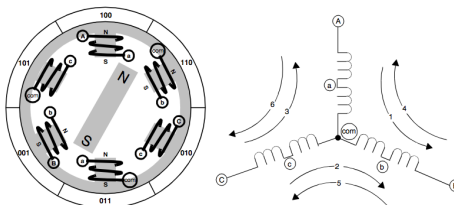
Equipe

Aspectos construtivos:

- Ímãs permanentes no rotor e enrolamentos no estator



- A comutação das fases é realizada eletronicamente



Objetivo central

Desenvolver um dispositivo embarcado em uma FPGA capaz de realizar tanto o acionamento como o controle de motores de corrente contínua sem escovas (BLDC)

Objetivo central

Desenvolver um dispositivo embarcado em uma FPGA capaz de realizar tanto o acionamento como o controle de motores de corrente contínua sem escovas (BLDC)

Requisitos desejáveis para a aplicação em rodas de reação

- ▶ Baixa oscilação de torque
- ▶ Controle com pouca variabilidade em ampla faixa de velocidades
- ▶ Flexibilidade para operar em diferentes modos

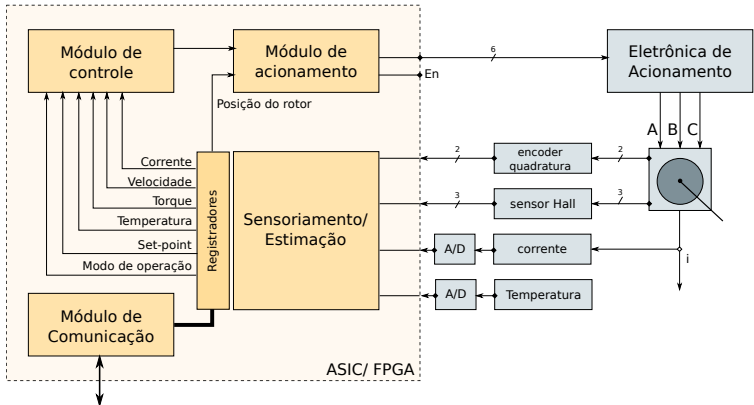
Diagrama de blocos da arquitetura do sistema

Introdução

Objetivos

Controlador de
motores BLDC

Equipe



Finalidade

Realizar o acionamento das fases do motor em função de um valor pré-estabelecido

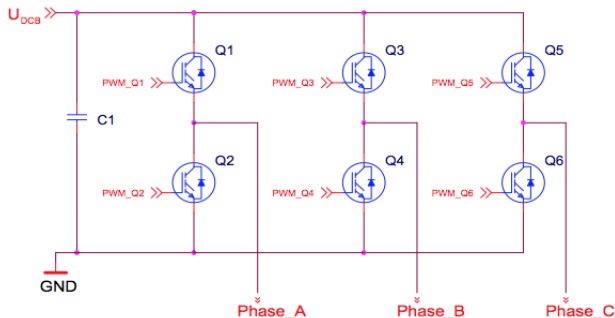
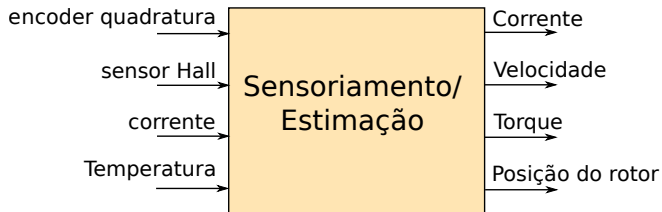


Figura : Inversor trifásico

Finalidade

Processar sinais de diferentes sensores e disponibilizar informações a outros módulos do sistema



Introdução

Objetivos

Controlador de
motores BLDC

Equipe

Finalidade

Determinar a intensidade do acionamento das fases do motor de acordo com um determinado modo de operação

Modos de operação:

- ▶ Operação em malha aberta
- ▶ Controle de velocidade
- ▶ Controle de torque

Finalidade

Permitir o monitoramento e a programação do sistema por meio de uma interface de comunicação serial

- ▶ Prover informações sobre o funcionamento do dispositivo:
 - ▶ Velocidade de rotação
 - ▶ Torque gerado
 - ▶ Temperatura do estator
- ▶ Configurações do sistema:
 - ▶ Seleção do modo de operação
 - ▶ Envio de sinais de referência para o módulo de controle
 - ▶ Reprogramação de parâmetros de sintonia do sistema de controle

Todos os testes de validação serão realizados considerando a aplicação do sistema no controle de rodas de reação

Cenários de validação:

- ▶ Simulação híbrida
- ▶ Mesa com mancal hidrostático (INPE)

Introdução

Objetivos

Controlador de motores BLDC

Equipe

Profissionais do IMT:

- ▶ MSc. Fernando Martins (hardware e dispositivos de validação)
- ▶ Eng. Rafael Corsi Ferrão (software)
- ▶ Dr. Rodrigo A. Romano (coordenação)
- ▶ Dr. Sergio Ribeiro Augusto (hardware de validação)

Bolsistas:

- ▶ Eng. Cauê Garcia Menegaldo (software)
- ▶ MSc. Cesar Scarpini Rabak (hardware e software)
- ▶ Eng. Juliano T. A. Laganá Pinto (modelagem e simulação)
- ▶ Raphael Ballet (software)

Consultores:

- ▶ Eng. Gerard Epstein (Engenharia de sistemas)
- ▶ Dr. Valdemir Carrara (Aplicação de BLDC em rodas de reação)