

PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA FONTE PARA ACIONAMENTO E CONTROLE DE VELOCIDADE DE UM MOTOR CC

Jorge Gabriel Dos Santos Colman, Yudi Kaneco Shirayama, Angelo César de Lourenço, David Denner Dias Quinelatto¹

¹Instituto Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande-MS

jorge.colman@estudante.ifms.edu.br, yudi.shirayama@estudante.ifms.edu.br, angelo.lourenco@ifms.edu.br, david.quinelatto@ifms.edu.br

Área/Subárea: CAE - Ciências Agrárias e Engenharias

Tipo de Pesquisa: (Científica ou Tecnológica)

Palavras-chave: Motor CC, Fonte de tensão, controle de velocidade.

Introdução

Um motor é uma máquina que converte energia elétrica em energia mecânica de rotação. Os motores são os responsáveis pelo funcionamento dos eletrodomésticos em nossas casas e da maioria das máquinas encontradas nas indústrias.

Os motores elétricos podem ser classificados quanto à forma de alimentação, sendo motores de corrente contínua (CC) ou de corrente alternada (CA).

Os motores CC apresentam como principal característica dinâmica, um controle de torque e velocidade relativamente simples, o que ainda torna viáveis sua aplicação em processos industriais. Apesar dos motores de corrente alternada também permitirem o controle de velocidade, principalmente com o advento e popularização dos Inversores de frequência, as fontes para motores de corrente contínua são relativamente mais simples em seu projeto e operação. O objeto desse projeto de pesquisa se dá justamente no projeto e construção de uma fonte para acionamento e controle de velocidade do motor de corrente contínua.

Metodologia

Um motor de Corrente Contínua (CC), como o próprio nome sugere, é uma máquina que utiliza uma fonte de corrente contínua. Ela é composta por:

- Estator: contém O enrolamento campo.
- Rotor : contém O enrolamento de armadura, responsável pelo torque e potência do motor.

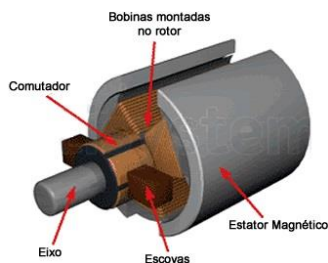


Figura 1 - Partes de um motor CC. (Fonte SILVEIRA, C. B, 2016).

O funcionamento dos motores CC é baseado na interação dos campos magnéticos do estator e do rotor, que resultam em uma força magnética que age sobre um condutor (bobina).

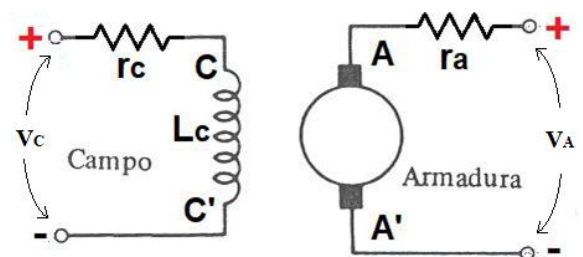


Figura 2. Motor CC independente (Fonte Autor)

A equação de um motor CC de excitação independente mostra que a velocidade depende, basicamente, da tensão que alimentam o enrolamento da armadura (V_A) e do fluxo magnético (ϕ), que depende da tensão de alimentação do campo (V_C).

$$\omega_m = \frac{V_A (\uparrow)}{K_A \cdot \phi (\downarrow)}$$

Assim, para um controle preciso de velocidade, as fontes devem prover alimentação com capacidade de variação do valor da tensão e corrente compatíveis com o motor.

As fontes de corrente contínua disponíveis atualmente no laboratório permitem apenas o acionamento simples do referido motor, sem possibilidade de controle de velocidade. A figura 3 mostra um teste realizado com a fonte existente.



Figura 3 - Teste com o motor CC

O presente projeto tem como objetivo abordar os aspectos teóricos e práticos para a projeto e construção de uma fonte de alimentação para acionamento de um motor de corrente contínua (CC), com capacidade de até 180V e 10A de corrente de partida e com possibilidade de controle de velocidade com precisão, que poderá ser utilizada nos motores disponíveis no laboratório de máquinas elétricas.

A alimentação elétrica de um motor CC é proveniente de uma fonte de alimentação CC, como baterias, painéis fotovoltaicos ou um conversor CA/CC, sendo esses os mais utilizados. Entre os diversos tipos de circuitos retificadores, o retificador controlado com Tiristores ou Trics, que permite o controle de tensão com precisão e simplicidade.

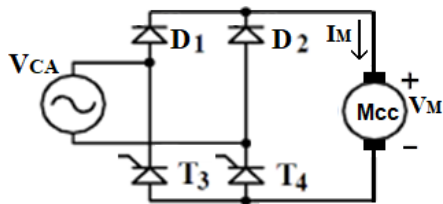


Figura 4. retificadores de Onda completa (Fonte Autor)

As tensões de saída desses retificadores mostram que o nível de tensão depende do ângulo de disparo (α) do componente.

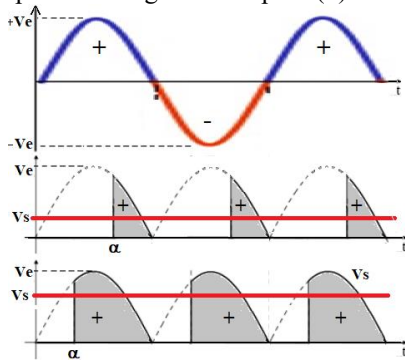


Figura 5. Formas de onda retificador CA/CC

Este é o tipo de retificador que será utilizado no projeto. Como o motor é do tipo Excitação independente, serão necessários 2 conjuntos retificadores, com controle individualizado.

Resultados e Análise

Para o projeto foram utilizados dois circuitos retificadores controlados, um para alimentação da bobina de campo e outro para a armadura. Eles foram montados em uma caixa para melhor acomodação, contendo um medidor de tensão e corrente para cada circuito. A figura 6 mostra um dos testes.



Figura 6. Fonte montada em uma caixa (case)

Os testes foram realizados no laboratório de eletrotécnica do IFMS. A tensão pode ser controlada desde 0 até cerca de 100V_{CC}, quando alimentado em 127V_{CA} e até 180V_{CC} quando alimentado em 220V_{CA}.

Essa faixa de variações de tensão permite o controle de velocidade, como foi inicialmente proposto no projeto.

Considerações Finais

Os testes de funcionamento permitem concluir que a fonte de tensão do projeto atende aos objetivos inicialmente propostos para este trabalho. Além de acionar e permitir o controle de velocidade dos motores CC do laboratório do IFMS, ou outro, de potência, tensão e corrente similares. O medidor permite a determinação das grandezas elétricas mais simples, como tensão, corrente.

Agradecimentos

Ao IFMS e CNPq, pela oportunidade de formação e fomento disponibilizados ao projeto. E aos nossos pais, que com todo apoio tornaram este projeto possível.

Referências

Fitzgerald, A. E.; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, T. M. Controle de Velocidade de velocidade de um motor de corrente contínua.ed. Ouro Preto: Editora Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.

SILVEIRA, C. B. Motor CC : Saiba como Funciona e de que forma Especificar. 2016. Disponível em: < <https://www.citisystems.com.br/motor-cc> />. Acesso em: 14/06/2022.

Walter, E. F. Fonte chaveada para controle de motor de corrente contínua com acionamento por rádio frequência. UFSC, 2018.