

PROJETO DE ELETROVÁLVULA SOLENOIDE APLICADA EM LINHA BRANCA EM ELETRODOMÉSTICOS

Grupo 01

UP010TEN1

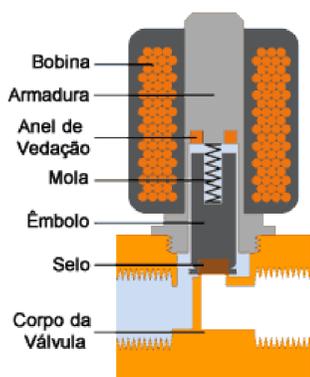
Brunna Almeida Abreu RA: 210392
Gabriel Mascarenhas Corrêa RA: 210728
Jean Lucas Cardoso Vaz RA: 210427
Nicolas Leandro Figueredo Santos RA: 211697
Vitor Gusmão Plati RA: 210638
Prof. Heverton Bacca Sanches
Profa. Renata Vasques S. Tavares



INTRODUÇÃO

Lançou-se um desafio, por parte da Facens, Emicol e Altair, a criação de uma eletroválvula. Dessa forma, colocando em prática conceitos de Máquinas e Acionamentos Elétricos, um projeto exemplo de uma eletroválvula da própria Emicol, e o uso do software Flux, desenvolveu-se o projeto.

Figura 1. Esquema de Composição de uma eletroválvula solenoide



Fonte: SILVEIRA, Cristiano, 2017.

Figura 2. Especificações do Projeto

ESPECIFICAÇÕES

- As especificações técnicas impostas pelo desafio são:
- A faixa de tensão é de 90VRMS a 135VRMS, com frequência de 60Hz;
 - O pico de força necessário em mínima tensão é de 1N;
 - A elevação da temperatura do solenoide não deve ultrapassar 140°C em máxima tensão em regime contínuo;
 - Em máxima tensão, a densidade de perdas do cobre deve ser menor ou igual a 2,01mW/mm³, considerando a geometria da bobina como um cilindro de cobre maciço;
 - O núcleo terá contato com a água, o resto do circuito magnético não

Fonte: Próprio(s) Autor(es), 2023

JUSTIFICATIVA

Focalizando-se na automação de um sistema, surge a necessidade de desenvolver alguns dispositivos que são ativados eletronicamente, a fim do aproveitamento do fenômeno da ascensão das tecnologias advindas da eletricidade. Um dos campos que aborda esse objetivo é o desenvolvimento das válvulas solenoides, que desempenham um papel vital em sistemas automatizados.

OBJETIVOS

O Projeto tem como objetivo trabalhar na faixa dos requisitos técnicos impostos pelo projeto, minimizar o custo total do condutor (fio de cobre) e do volume do ferromagnético. Além disso, praticar ainda mais os conceitos aprendidos nas aulas de Máquinas e Acionamentos Elétricos.

ORÇAMENTO

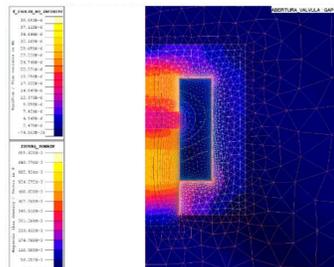
O material escolhido no núcleo foi o Ferrite. Este material possui boa resposta no caso de inserções de gaps, tendo baixo custo. O custo total de cobre dependeu da geometria da bobina, da seção nu do condutor (AWG39), sua densidade e finalmente, o custo por kg.

Embora a seção do condutor selecionada seja mais cara, houve uma economia de 30,2603% em relação ao modelo disponibilizado.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

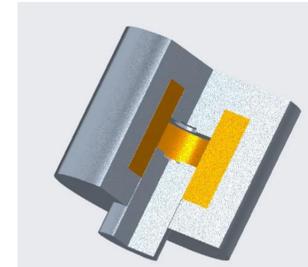
Acordando-se aos dados da geometria inicial, modelou-se a eletroválvula em software, com o método dos elementos finitos. Desenhou-se a geometria inicial, e após definir os parâmetros de domínio, malha de estudo e parâmetros físicos dos materiais no pré processamento, levantou-se os resultados no pós processamento. Com os resultados, que foram desde estudos gráficos do comportamento do fluxo magnético pelo núcleo, até gráficos que compreenderam variáveis de corrente, fluxo concatenado, potência e força em função das faixas de tensão, validou-se o projeto.

Figura 3. Eletroválvula.



Fonte: Próprio(s) Autor(es), 2023

Figura 4. Densidade do Fluxo do Núcleo.



Fonte: Próprio(s) Autor(es), 2023

CONCLUSÃO

A maioria dos objetivos específicos do projeto foram atingidos, sendo o trabalho na faixa dos requisitos técnicos e a minimização do custo total de elemento condutor.

Embora o único requisito que não foi contemplado foi o fator de perdas máximo dentro do parâmetro, devido a alta potência de perdas no enrolamento, pode-se concluir que os resultados foram coerentes com o esperado.

PERSPECTIVAS

As maiores dificuldades do grupo foram a determinação da geometria padrão de uma eletroválvula, para um estudo posterior com um circuito elétrico equivalente. Para contornar este contratempo, criou-se um modelo de núcleo baseado num circuito magnético paralelo de simples excitação, e possibilitou-se o estudo do balanço de energia e outros cálculos.

AGRADECIMENTOS

O grupo agradece ao apoio de todos os envolvidos, principalmente do professor orientador Joel Rocha Pinto. É de grande graça também, o projeto exemplo disponibilizado pelo engenheiro Ian Gabriel Silveira, pois serviu de elemento norteador e referência nas dimensões e outras especificações gerais da eletroválvula.