

kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2018

Conversão
Eletromecânica de Energia
Eng^a Elétrica- 7º semestre

Prof^o. Ms.Cristiano Malheiro

cmalheiro@anhanguera.com

<http://cristiano1m.wix.com/aulas>

1



Aula 6

Apresentação do PEA

Principais assuntos abordados:

Unidade 1 Componentes discretos, circuitos e materiais magnéticos	7
Seção 1.1 - Circuitos magnéticos	9
Seção 1.2 - Materiais magnéticos	25
Seção 1.3 - Componentes discretos usados em eletricidade	39
Unidade 2 Conversores eletromecânicos, sistemas magnéticos, força e conjugado magnético	53
Seção 2.1 - Conversão eletromecânica de energia no campo elétrico e no campo magnético	55
Seção 2.2 - Sistemas de campo magnético	67
Seção 2.3 - Força e conjugado magnético	81



Aula 6

Apresentação do PEA

Principais assuntos abordados:

Unidade 3 Indutores, circuitos trifásicos e transformadores de tensão e corrente	97
Seção 3.1 - Dispositivos e Circuitos Indutores	99
Seção 3.2 - Dispositivos e Circuitos Transformadores	117
Seção 3.3 - Circuitos trifásicos e transformadores de tensão e corrente	135
Unidade 4 Conversores de corrente alternada, corrente contínua e introdução a máquinas elétricas.	155
Seção 4.1 - Conversores de corrente alternada	157
Seção 4.2 - Conversores de corrente contínua	175
Seção 4.3 - Introdução a máquinas elétricas	189

3



Aula 6

Bibliografia Básica



4



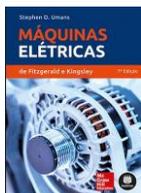


Aula 6

Bibliografia Complementar



1. DEL TORO, V.. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 1ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2009. No **Acervo: 621.31042 D439f (5 exemplares)**



2. UMANS, Stephen D. **Máquinas Elétricas**. 7ª edição. Porto Alegre: Mc Graw Hill Education, 2014. (exemplar online- arquivo pessoal do professor)



3. SIMONE, Gilio Aluísio; CREPPE, Renato Crivellari. **Conversão Eletromecânica de Energia**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2012, v. 1. **Acervo: 621.31 S618c (19 exemplares)**

5



Aula 6

CrITÉrios de Avaliação

1. Avaliações (ambiente online):

B1 – peso 4- 1º bimestre:

- 3 pontos (**Atividades AVA**)
- 7 pontos (**Avaliação Oficial Professor - 02/10/2018*****).

B2 – peso 6 – 2º bimestre:

- 3 pontos (**Atividades do Professor**)
- 7 pontos (**Avaliação Institucional - 04/12/2018*****).

SUB ou Avaliação de 2ª Chamada – P1 ou P2

- 7 pontos (**Aval. Oficial para 11/12/2018*****).

Exame (Apenas para M>=4,0)

- 10 pontos (**Avaliação Oficial- 18/12/2018*****).

*****Previsão!!!**

6





Aula 6

Núcleos ferromagnéticos com entreferro

Os dispositivos eletromecânicos apresentam como característica uma parte do núcleo que é móvel, que, no caso dos conversores eletromecânicos, se movimenta para realizar trabalho. Sempre teremos um trecho de ar entre a parte móvel e o restante do núcleo. Esta parte de ar é o entreferro, que pode assumir formas diversas, dependendo do dispositivo, como, por exemplo, em máquinas elétricas rotativas, entreferro é radial, pois a parte móvel tem a forma de um cilindro.

O entreferro apresenta uma descontinuidade de ar no núcleo de material ferromagnético

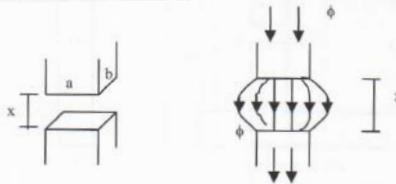


Figura 21 -Entreferro com comprimento x - efeito do espraio.

kroton
passão por educar



Aula 6

Núcleos ferromagnéticos com entreferro

Nas construções eletromecânicas, o entreferro é sempre o menor possível, a fim de não elevar a relutância do circuito para valores incompatíveis com o bom desempenho do dispositivo. O fenômeno que ocorre no entreferro traduz-se por uma tentativa de fuga das linhas de campo, aumentando a seção por onde o fluxo magnético passa pelo entreferro. Veja a figura 21:

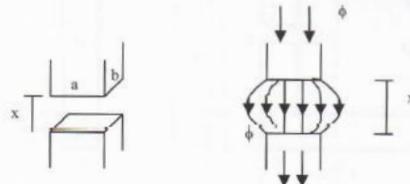


Figura 21 -Entreferro com comprimento x - efeito do espraio.

Na figura 21 observa-se que as linhas de campo se deformam quando encontram o ar (entreferro). Este fenômeno é chamado de espraio de fluxo.

Para se levar em consideração o efeito do espraio, visto que existe uma redução da indução magnética B no entreferro, uma vez que a seção efetiva por onde o fluxo passa aumenta, deve-se aumentar cada dimensão pelo comprimento do entreferro.

in
lucar



Aula 6

Núcleos ferromagnéticos com entreferro

No caso da figura na página anterior, onde temos uma seção retangular, a área do núcleo ferromagnético será :

$$S_{FE} = a \cdot b$$

Já a área efetiva do entreferro com comprimento igual a x terá o seguinte valor:

$$S_o = (a + x) \cdot (b + x) \quad (22)$$

Caso a seção do núcleo ferromagnético seja circular, tem-se:

$$S_{FE} = \pi \cdot r^2$$

E a área efetiva do entreferro será:

$$S_o = \pi \cdot (r + x)^2 \quad (23)$$

9

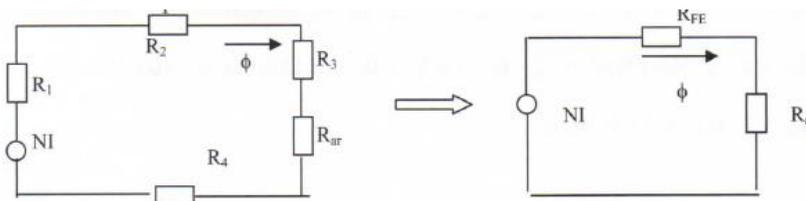


Aula 6

Núcleos ferromagnéticos com entreferro

Importante:

Na resolução de circuitos magnéticos, quando estamos montando o circuito elétrico equivalente, o entreferro aparece como um segundo material, sendo representado por uma relutância do ar (R_o), em série com o restante do trecho considerado.

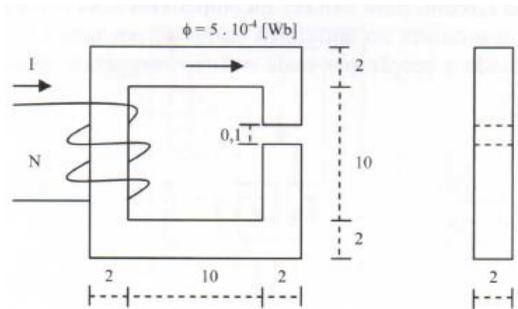


10



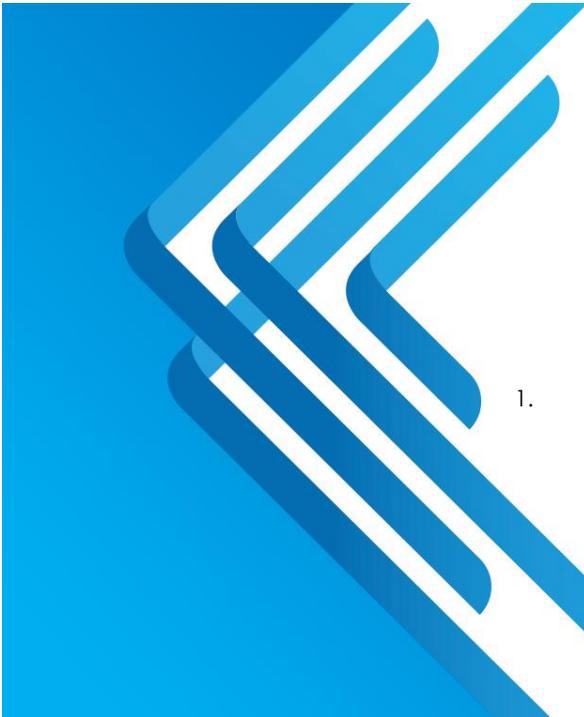
Aula 6

Exercício: O núcleo abaixo é constituído de material aço fundido, possuindo um entreferro de 0,1cm. Todas as dimensões estão em centímetros e são apresentadas duas vistas: frontal e lateral do núcleo. Determinar a força magnetomotriz (NI) para se obter um fluxo magnético de $\Phi = 5,0 \times 10^{-4}$ [Wb].



11

kroton
paixão por educar



kroton
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

1. SOARES, Ronaldo Alves. **Conversão Eletromecânica de Energia**. 1ª edição. São Paulo: MC Editora Universitária Leopoldianum, 2008.
2. **AVAEDUC**

12

