
ETEC JORGE STREET**MATERIAL DE ESTUDOS PROPOSTAS PARA ALUNOS SEM ACESSO AO TEAMS**

Assinale para identificar qual o tipo de atividade e o mês correspondente:

REFERENTE AO MÊS DE ☐ PP's ☒ Atividades
☐ MAIO/20 ☐ JUNHO/20 ☒ JULHO/20

Aluno:		
Habilitação: Tec. Em Automação industrial	Ano: 2020	Módulo/Série : 2FN
Componente Curricular Comandos elétricos em Automação		
Professor Sergio Trahiko Nozawa	Email : sergio.trahiko@etec.sp.gov.br	
Coordenador Rogério Ferezin Raposo	Email : rogerio.raposo01@etec.sp.gov.br	
DATA LIMITE DO ENVIO DAS ATIVIDADES 30 / 06 / 2020		

APÓS A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS, O ALUNO DEVERÁ ENVIAR O ARQUIVO PARA OS EMAILS DO PROFESSOR E DO COORDENADOR, ACIMA IDENTIFICADOS.

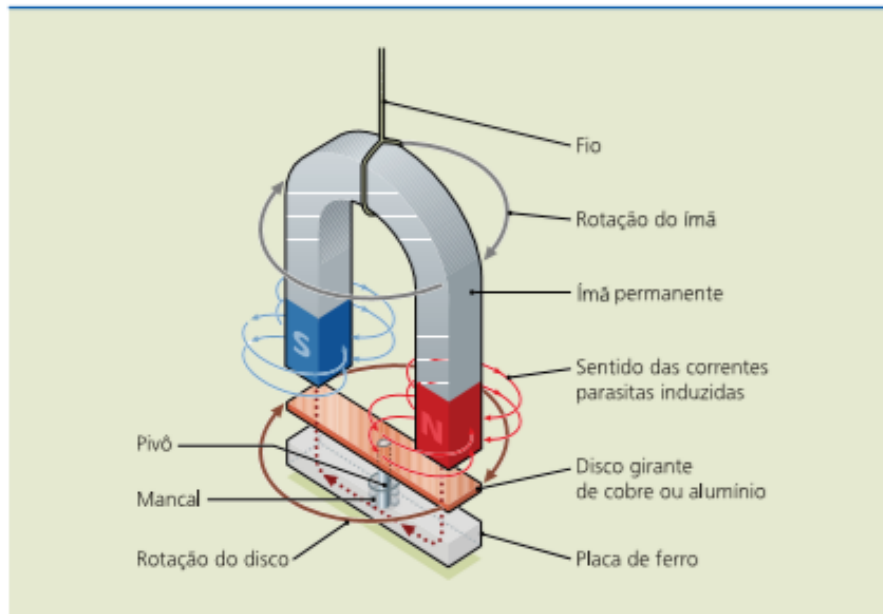
MATERIAL DE ESTUDOS:

4.5 Motores assíncronos

Se o rotor for inserido no meio de um campo magnético girante, ele será induzido por causa da variação de fluxo magnético; um campo magnético se manifestará no rotor, fazendo-o girar ao tentar acompanhar o campo do estator. Os motores que funcionam segundo o princípio da indução são classificados como motores assíncronos, pois o rotor gira a uma velocidade menor do que a síncrona.

4.5.1 Princípio de funcionamento

O motor assíncrono funciona por indução pelo campo magnético girante. Vamos fazer uma analogia para compreender melhor a diferença entre as velocidades síncrona e assíncrona.



A figura 4.23 apresenta uma montagem que explica o princípio do motor de indução. Um ímã em forma de ferradura está suspenso por um fio sobre um disco de cobre ou alumínio, que, por sua vez, está sobre uma placa de ferro. A função dessa placa é fechar o circuito magnético, completando o percurso do fluxo magnético proveniente do ímã permanente. A função do mancal e do pivô é garantir que o disco possa girar livremente.

Se o ímã começar a girar, seu campo magnético também vai girar. Essa movimentação induzirá no disco correntes parasitas (fenômeno de ação geradora), que produzem um campo magnético induzido que se opõe ao movimento do ímã (lei de Lenz). Pode-se dizer que o campo magnético das correntes parasitas produz um polo sul no disco, próximo ao polo norte do ímã, e um polo norte no disco próximo ao polo sul do ímã. Com isso, é estabelecida uma atração entre o disco e o ímã. Como o ímã está em movimento, o disco também entra em movimento (ação motora), tentando acompanhar a rotação do ímã permanente. No entanto, o disco não se movimenta com a mesma velocidade do ímã, pois, se isso acontecesse, seria como se o disco estivesse parado em relação ao ímã, não formando correntes parasitas nem o torque no disco.

A velocidade síncrona de um motor de indução em rpm é:

$$N_s = \frac{120 \times f}{p} \quad (4.1)$$

ETEC JORGE STREET

em que:

- f é a frequência do motor, cuja unidade é o hertz (Hz);
- p , o número de polos do motor.

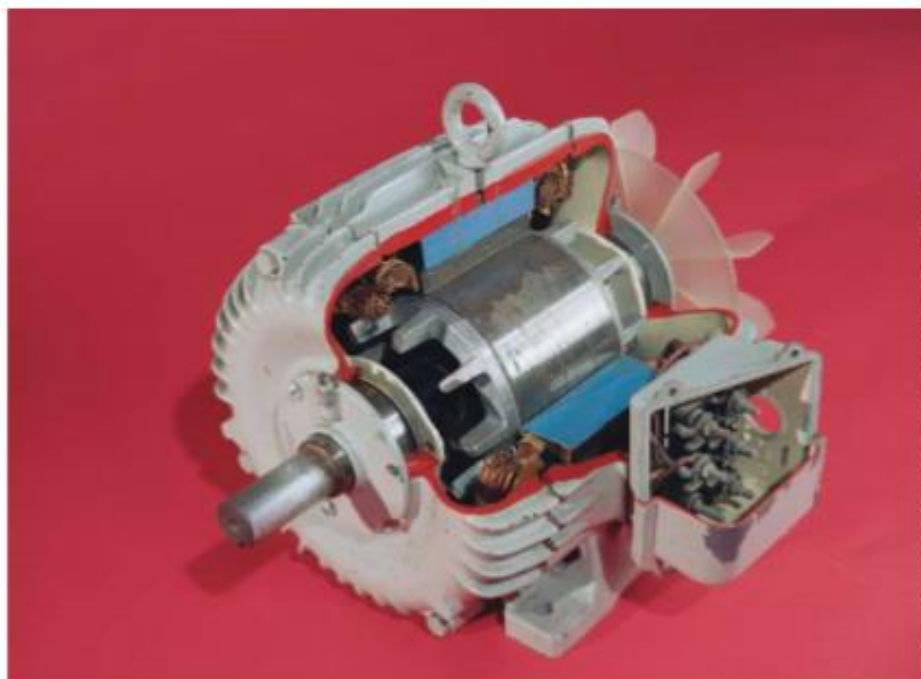
A diferença entre as velocidades síncrona e assíncrona chama-se escorregamento, dado por:

$$s = \frac{(N_s - N_r) \cdot 100}{N_s} \quad (4.2)$$

em que N_r é a velocidade assíncrona (do rotor) em rpm.

4.5.2 Componentes de um motor de indução

A figura 4.24 mostra um motor TFVE e suas partes internas. A sigla TFVE designa motores elétricos totalmente fechados, com a ventilação fornecida externamente.



ANDREW JAMBERT PHOTOGRAPHY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/SPA, DOLAT/ISTOCK

Os principais componentes desse motor são:

- Tampa defletora

Possui ranhuras que permitem a passagem do ar que vem do ventilador. Também evita que agentes externos como poeiras e outros corpos entrem em contato com o ventilador e com demais partes internas do motor.

ETEC JORGE STREET

- Ventilador

Está acoplado ao eixo rotor; sua função é refrigerar as partes internas do motor.

- Tampas dianteira e traseira

Servem para vedar o motor e para assentar o rolamento de sustentação dianteiro do eixo do motor.

- Caixa de ligação

Armazena os fios da alimentação elétrica dos terminais do enrolamento do estator. Pode ser montada na lateral – para motores com carcaça de ferro fundido – ou na parte superior do motor – para motores com carcaça de alumínio injetado. Dependendo do número de polos e da tensão desejada (220, 380 ou 440 V), os motores de indução podem possuir três, seis, nove ou doze terminais.

- Carcaça aletada

O invólucro do motor protege e veda o elemento estrutural, para receber o calor produzido internamente. As aletas auxiliam na dissipação do calor, uma vez que estão em contato com a tampa defletora.

- Núcleo do estator

Concentra e fornece o caminho para o fluxo magnético. Por ser laminado, diminui as perdas por correntes parasitas. Não é diferente no caso do enrolamento do estator, em que o núcleo é feito de lâminas de aço.

- Enrolamento do estator

Gera o campo magnético rotativo, ao receber, por exemplo, corrente elétrica trifásica. Os grupos de bobinas são isolados eletricamente e separados fisicamente em 120° um dos outros. Os motores TFVE podem ser fabricados com dois, quatro, seis ou oito polos.

- Rotor

Faz parte do núcleo do motor trifásico. Diferentemente do enrolamento do estator, que é composto por grupos de bobinas, o enrolamento do rotor (conhecido como gaiola) é constituído por barras de cobre ou alumínio, sem conexão elétrica com o meio externo. Nesse modelo de rotor, cada par de barras opostas forma uma única espira de uma bobina. O conjunto de barras é fundido no rotor de aço laminado, e elas são curto-circuitadas em suas extremidades por anéis aletados. O campo magnético girante proveniente do enrolamento do estator induz tensão elétrica no rotor, fazendo com que uma corrente induzida de curto-circuito circule pelas barras. Assim, manifesta-se um campo magnético que, ao tentar acompanhar a rotação do campo girante, leva o rotor a girar.

ETEC JORGE STREET

Fonte:

D536

Gozzi, Giuseppe G. M.
Eletrônica: máquinas e instalações elétricas / Giuseppe Giovanni Massimo Gozzi, Tera Miho Shiozaki Parede (autores); Edson Horta (coautor); Jitsunori Tsuha (revisor); Jun Suzuki (coordenador). – São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011 (Coleção Técnica Interativa. Série Eletrônica, v. 3)

Manual técnico Centro Paula Souza

ISBN 978-85-8028-047-0

I. Eletrônica -- máquinas 2. Instalações elétricas -- máquinas I. Parede, Tera Miho Shiozaki II. Horta, Edson III. Tsuha, Jitsunori IV. Suzuki, Jun V. Título

CDD 607

Exercício resolvido:

(Univest Aula 07) Um motor de indução de rotor em gaiola de 12 polos é alimentado por uma fonte trifásica de frequência 60 Hz. Determine sua rotação em plena carga, sabendo-se que o escorregamento nesta condição é de 3,5%.

$$N_s = \frac{60 \cdot f}{P} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{frequência} \\ \rightarrow \text{pares de} \\ \text{Rotação} \quad \text{polos} \\ \text{Sincrona (Rpm)} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} N_s = ? \\ P = \frac{12}{2} = 6 \text{ pares} \\ f = 60 \text{ Hz} \end{array} \right.$$

$$N_s = \frac{60 \cdot 60}{6} \Leftrightarrow N_s = 600 \text{ Rpm}$$

$$\Delta = \frac{N_s - N}{N_s} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{Rotação} \\ \text{do motor} \\ N_s \rightarrow \text{Rotação Sincrona} \\ \rightarrow \text{Escorregamento} \end{array}$$

$$\Delta = 3,5\% = \frac{3,5}{100} = 0,035$$

$$N_s = 600 \text{ Rpm}$$

$$N = ?$$

$$\Delta = \frac{N_s - N}{N_s} \Leftrightarrow 0,035 = \frac{600 - N}{600} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,035 \times 600 = 600 - N \Leftrightarrow 21 = 600 - N \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N = 600 - 21 \Leftrightarrow N = 579 \text{ Rpm}$$

$$N = 579 \div 60 = 9,65 \text{ rps}$$

Fonte: do autor