



LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS - 2020/2

AULA PRÁTICA 01

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO

OBJETIVOS

Visualizar as características construtivas do motor de indução trifásico e compreender a função de cada componente de sua estrutura.

INTRODUÇÃO

O motor de indução trifásico (MIT) é o motor elétrico mais utilizado no mundo, sendo encontrado na maioria das vezes no ambiente industrial. As aplicações do MIT são diversas: bombas centrífugas, moinhos, compressores, exaustores, correias transportadoras, pontes rolantes, esteiras, tornos mecânicos, dentre outras. Nas indústrias, cerca de 70% de toda a energia elétrica consumida tem como destino principal a alimentação desses motores. Por ser tão relevante, é de fundamental importância que a disciplina de Máquinas Elétricas tenha aulas práticas focadas no uso desse tipo de motor, com o intuito fornecer ao estudante a possibilidade de visualizar experimentalmente a comprovação da teoria estudada em sala de aula.

O MIT é composto por duas partes principais: estator e rotor. O estator é formado por lâminas de material ferromagnético com ranhuras para acomodar as bobinas. São inseridos três conjuntos de enrolamentos distribuídos ao longo do estator com um deslocamento angular entre cada um. A forma como as bobinas são distribuídas e conectadas no estator determinam o número de polos magnéticos gerados, e consequentemente, a velocidade do motor.

O rotor é a parte girante do motor na qual são induzidas correntes pelo campo girante produzido pelo estator. O rotor do MIT pode ser de dois tipos: rotor bobinado ou gaiola de esquilo. No rotor bobinado, são inseridas bobinas nas ranhuras das chapas de forma semelhante ao estator, sendo essas bobinas conectadas a anéis coletores montados sobre o eixo do motor. Neste caso, o acesso aos enrolamentos do rotor possibilita ao usuário do motor inserir resistências externas no mesmo para reduzir a corrente de partida e também modificar a característica de conjugado *versus* velocidade. Já o rotor em gaiola de esquilo é o mais comum, sendo encontrado na maioria dos motores, devido à sua construção simples e seu baixo custo.

Esse tipo de rotor é construído por barras de alumínio curto-circuitadas nas extremidades, formando uma gaiola que é embutida em chapas de material ferromagnético.

Os detalhes construtivos do estator e do rotor podem ser vistos nas figuras mostradas nas aulas teóricas da disciplina. Embora o estator e o rotor sejam as partes mais relevantes para compreender o funcionamento do MIT, também é importante que o estudante tenha conhecimento sobre os demais componentes mecânicos do motor. Por isso, nessa aula será aberto um motor para mostrar aos alunos fisicamente todas as peças que compõem o mesmo.

A Figura 1.1 mostra a vista em corte de um MIT e destaca suas partes principais:

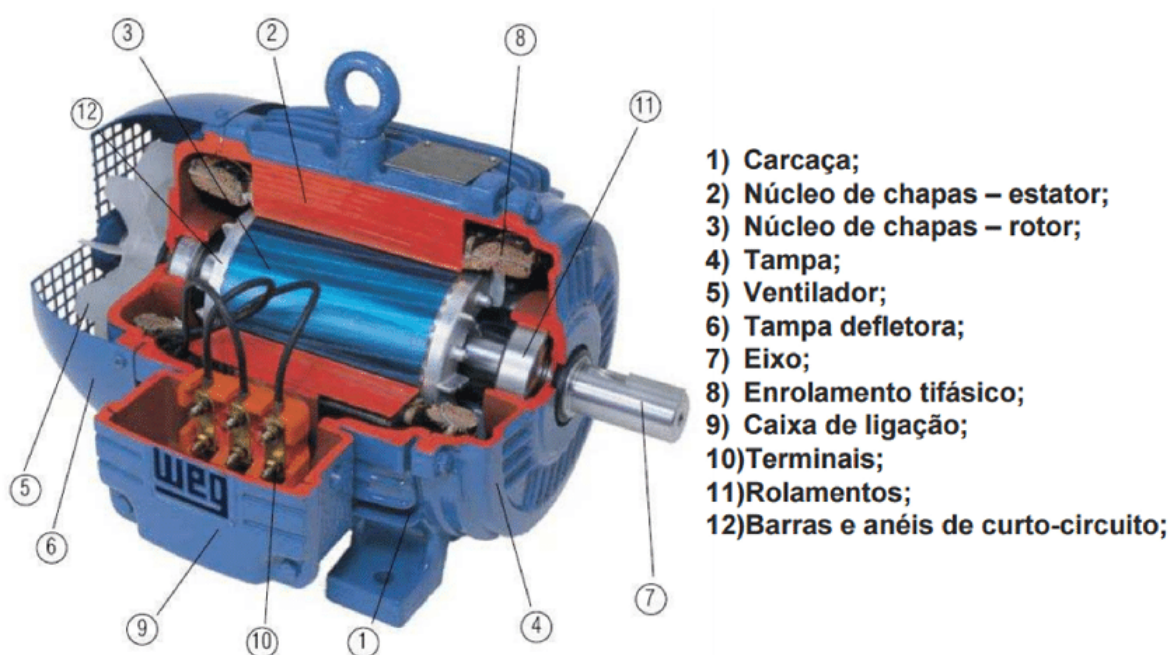


Figura 1.1 - Destaque dos componentes do motor de indução trifásico em uma vista em corte.

Fonte: WEG.

Além dos componentes mecânicos, outro item cuja compreensão é essencial para o estudante é a placa de identificação do motor, que está presente na parte externa da carcaça. Nessa placa, estão contidos todos os dados técnicos e informações que o usuário do motor necessita para realizar a instalação e colocá-lo em funcionamento de forma adequada.

Na próxima página estão mostradas a placa de identificação de um MIT e a descrição de cada informação presente na mesma (Figuras 1.2 e 1.3).

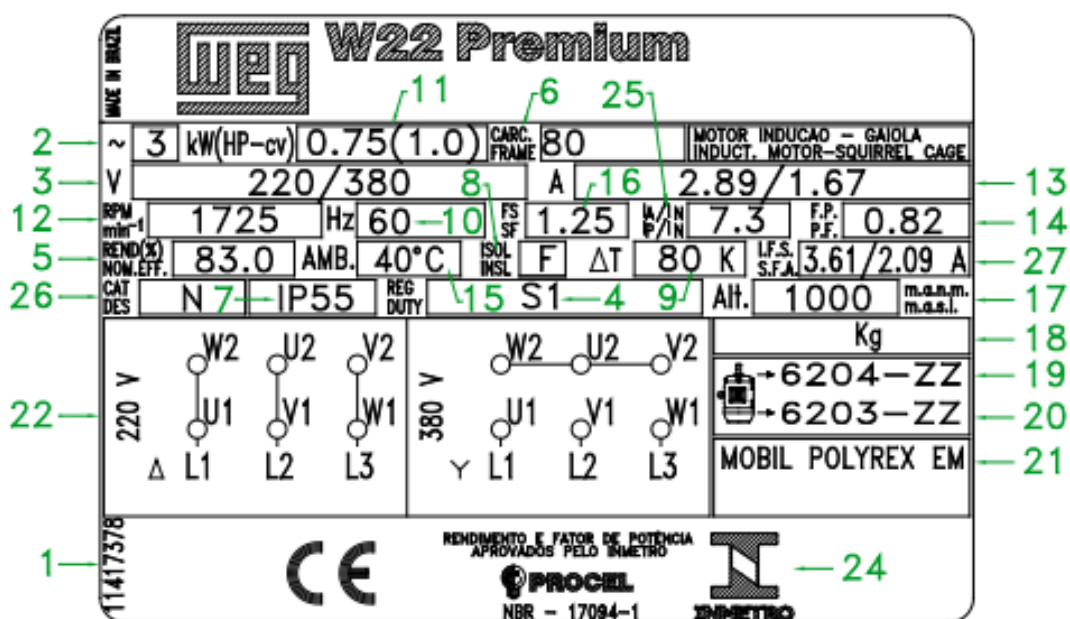


Figura 1.2 - Placa de identificação de um motor de indução trifásico.

Fonte: WEG.

1 - Código do motor	17 - Altitude
2 - Número de fases	18 - Massa
3 - Tensão nominal de operação	19 - Especificação do rolamento dianteiro e quantidade de graxa
4 - Regime de serviço	20 - Especificação do rolamento traseiro e quantidade de graxa
5 - Rendimento	21 - Tipo de graxa utilizada nos rolamentos
6 - Modelo da carcaça	22 - Esquema de ligação para a tensão nominal
7 - Grau de proteção	23 - Tempo de relubrificação do motor (em horas)
8 - Classe de isolamento	24 - Certificações
9 - Temperatura da classe de isolamento	25 - Relação da corrente de partida/corrente nominal
10 - Frequência	26 - Categoria de conjugado
11 - Potência	27 - Corrente no fator de serviço
12 - Rotação nominal por minuto	
13 - Corrente nominal de operação	
14 - Fator de potência	
15 - Temperatura ambiente	
16 - Fator de serviço	

Figura 1.3 - Descrição de cada dado técnico informado na placa do motor.

Fonte: WEG.

MATERIAIS UTILIZADOS

- 1 Motor de indução trifásico
- 1 Chave de fenda
- 1 Marreta de borracha

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Leia os dados de placa do motor. Tente compreender o significado de cada informação apresentada na placa.
2. Com a ajuda do professor, utilize ferramentas adequadas para abrir o motor. Observe e tente entender a função de cada peça que compõe o MIT.
3. Ao visualizar as estruturas do estator e do rotor, tente relacionar o que foi visto nas aulas teóricas com o que está presente na composição de um motor real.
4. Após verificar todas as características construtivas com o motor aberto, realize a montagem do mesmo. Confira se todos os parafusos e peças foram colocados em suas respectivas posições de forma correta.
5. Após o término da montagem, devolva o motor e as ferramentas utilizadas para seus devidos lugares no laboratório.

QUESTÕES

1. Quais as duas principais partes de um motor elétrico?
2. Na Figura 1.1 são mostradas as peças de um motor de indução trifásico. Descreva a função de cada uma delas para o funcionamento do motor.
3. Por qual motivo as estruturas do estator e do rotor são compostas por material ferromagnético? E por que são formadas por várias lâminas ao invés de um núcleo maciço?
4. Pesquise sobre os métodos de distribuição dos enrolamentos no estator. Como são dispostos para formar motores de 2, 4, 6 ou 8 polos?
5. Nos dados de placa da Figura 1.2, nota-se que o motor em questão possui 6 terminais. Pesquise sobre os motores de 3, 9 e 12 terminais. Quais as possibilidades de conexão de cada um deles com a rede elétrica?

REFERÊNCIAS

CHAPMAN, S. J., **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, 5. Ed., AMGH Editora Ltda., 2013, ISBN-10: 8580552060.

WEG, **Guia de Especificação de Motores Elétricos**, Disponível em: <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h32/hc5/WEG-motores-eletricos-guia-de-especificacao-50032749-brochure-portuguese-web.pdf>. Acesso em: 28/09/2020.