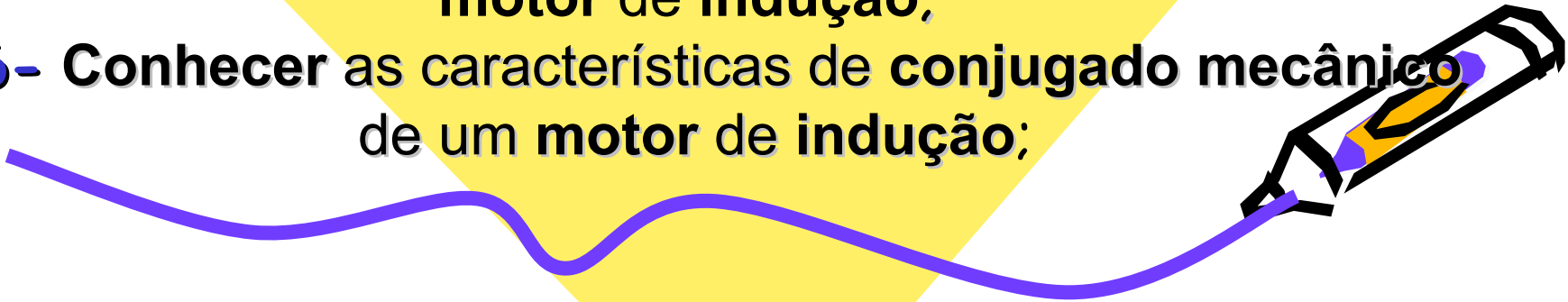




- H4- Conhecer as características da velocidade síncrona e do escorregamento em um motor trifásico;**
- H5- Conhecer as características do fator de potência de um motor de indução;**
- H6- Conhecer as características de conjugado mecânico de um motor de indução;**





CONTEÚDO

INTRODUÇÃO;

CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES ASSÍNCRONOS:

potência, rotação nominal (escorregamento), corrente nominal, conjugado, rendimento e fator de potência, tempo de rotor bloqueado, classe de isolamento, ventilação, regime de serviço, grau de proteção e placa de identificação do motor.

REFERÊNCIAS



3.4 Características dos motores assíncronos

3.4.1 POTÊNCIA

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \varphi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |

- ENERGIA E POTÊNCIA MECÂNICA

Energia: representa a capacidade dos corpos em produzir um trabalho ou desenvolver uma força.

Potência: representa a rapidez com que a energia é aplicada ou consumida. (**1CV = 746W**)

$$W_{mec} = F \cdot d \quad [Nm]$$

$$P_{mec} = \frac{F \cdot d}{t} \quad [W]$$

- ENERGIA E POTÊNCIA ELÉTRICA

Energia: representa a potência elétrica consumida num período de tempo, em horas. Ex.: kWh.

Potência: relação entre tensão e corrente elétrica.

$$P_{CC} = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = R \cdot I^2 \quad [W]$$

$$P_{CA} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \quad [W] \text{ (carga resistiva } Y \text{ ou } \Delta)$$

$$P_{CA} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \quad [W] \text{ (carga reativas } Y \text{ ou } \Delta)$$



DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA ÚTIL EM RELAÇÃO A TEMPERATURA E ALTITUDE (NBR 7094)

$$P' = \alpha \cdot P_n \quad [\text{cv}]$$

| T \ H | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10 | | | | | | | 1,05 |
| 15 | | | | | | 1,05 | 0,99 |
| 20 | | | | | 1,05 | 0,99 | 0,93 |
| 25 | | | | 1,05 | 0,98 | 0,93 | 0,88 |
| 30 | | | 1,04 | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 |
| 35 | | 1,02 | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,77 |
| 40 | 1,00 | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,76 | 0,72 |
| 45 | 0,92 | 0,87 | 0,83 | 0,78 | 0,74 | 0,70 | 0,67 |
| 50 | 0,85 | 0,80 | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,65 | 0,62 |
| 55 | 0,77 | 0,74 | 0,70 | 0,66 | 0,63 | 0,60 | 0,57 |
| 60 | 0,71 | 0,67 | 0,64 | 0,60 | 0,57 | 0,55 | 0,52 |

Exemplo:

Um motor de 100cv, isolamento B, para trabalhar num local com altitude de 2000m e a temperatura ambiente é de 55°C, logo:

$$P' = 0,70 \cdot 100 = 70 \quad [\text{cv}]$$



3.4.2 ROTAÇÃO NOMINAL

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \phi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|-------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |

A velocidade síncrona (n_s) é a velocidade do campo girante:

n_s – velocidade do rotor = veloc. síncrona [RPM];

f – frequência da rede [Hz];

P – número de pólos.

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{P}$$

| Número de pólos | Rotação Síncrona por minuto | |
|-----------------|-----------------------------|-------|
| | 60 Hz | 50 Hz |
| 2 | 3600 | 3000 |
| 4 | 1800 | 1500 |
| 6 | 1200 | 1000 |
| 8 | 900 | 750 |

Para motores **assíncronos (rotor de gaiola)** a velocidade do rotor é obtida através da equação que **representa a rotação do eixo do motor sob carga nominal**:

S – escorregamento.

$$n = \frac{120 \cdot f}{P} (1 - S)$$



ESCORREGAMENTO

É a **DIFERENÇA** entre a **velocidade** do rotor (n) e a velocidade do **campo girante** no estator (ns) ou **velocidade síncrona**.

Quando a **carga** do motor é **zero** (motor a vazio), o rotor gira praticamente com a **rotação síncrona**.

O escorregamento **DIMINUI** com o aumento da potência nominal do motor. Exemplo:

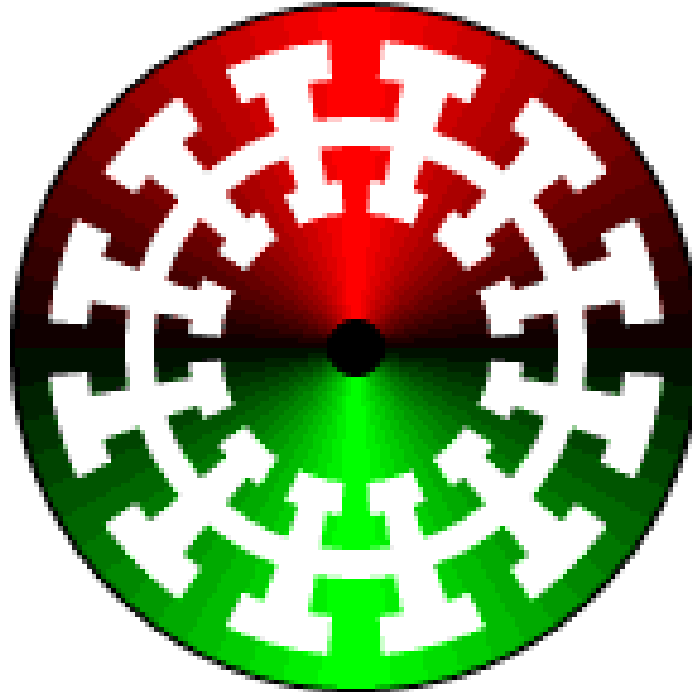
- **10cv**, IV polos, **$s = 2,78\%$** .
- **500cv**, IV polos, **$s = 0,83\%$**

$$S_{rpm} = ns - n \quad \text{ou} \quad S_{\%} = 100 * (ns - n) / ns$$

Exemplo: Qual é o escorregamento de um motor de quatro pólos, 60 Hz, se sua velocidade é de 1730 rpm?

$$S_{\%} = 100 * (1800 - 1730) / 1800 = 3,88\%$$

Campo girante de um Motor de Indução





3.4.3 CORRENTE NOMINAL

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \phi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|-------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |

CORRENTE NOMINAL é a corrente absorvida pelo motor quando é aplicada a tensão nominal e frequência nominal e carga nominal. No catálogo aparece o valor referente a 220V, para tensões maiores calcula-se a corrente da seguinte forma:

$$I_{380V} = I_{220V} / \sqrt{3} \quad \text{e} \quad I_{440V} = I_{220V} / 2.$$

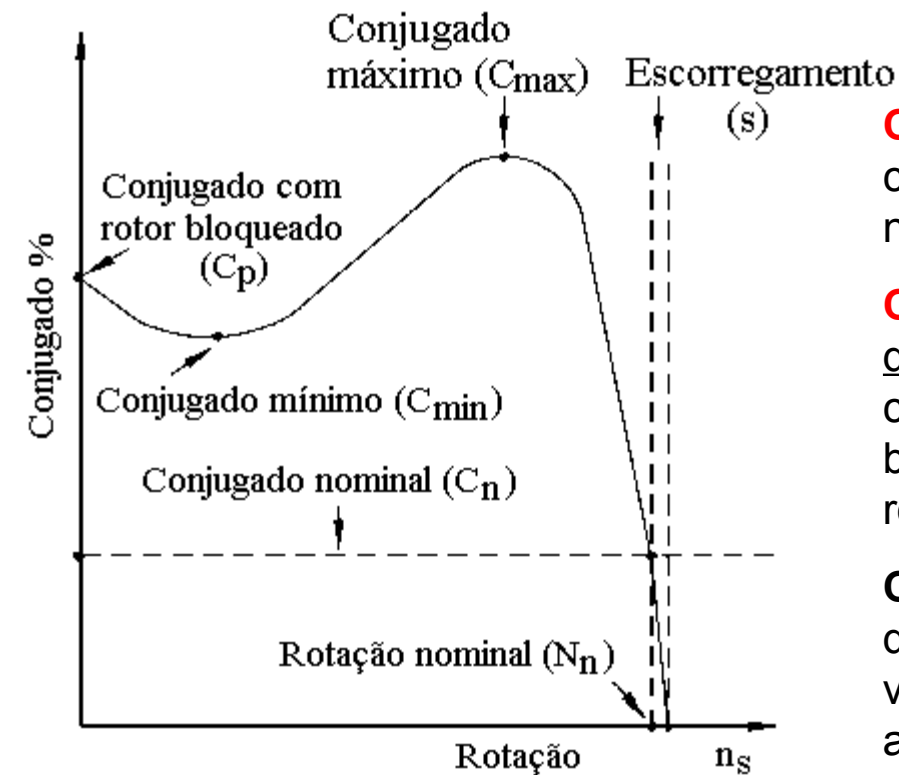
CORRENTE DE PARTIDA, no instante da partida, a corrente do motor costuma variar na faixa de **seis a oito vezes** a corrente nominal do motor. Na placa do motor temos o fator I_p / I_n que indica quantas vezes a corrente de partida é **MAIOR** que a corrente nominal. Na tabela acima:

$$I_p = (I_p / I_n) * I_n = (4,2) * 0,74 = 3,1A$$



3.4.4 CONJUGADO DO MOTOR

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \phi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|-------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | KW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |



Curva Conjugado x Rotação típica de motores de indução.

C_n: Conjugado nominal ou de plena carga - é o conjugado desenvolvido pelo motor à potência nominal, sob tensão e freqüência nominais.

C_p: Conjugado com rotor bloqueado ou conjugado de partida ou, ainda, conjugado de arranque - é o conjugado mínimo desenvolvido pelo motor bloqueado, para todas as posições angulares do rotor, sob tensão e freqüência nominais.

C_{min}: Conjugado mínimo - é o menor conjugado desenvolvido pelo motor ao acelerar desde a velocidade zero até a velocidade correspondente ao conjugado máximo.

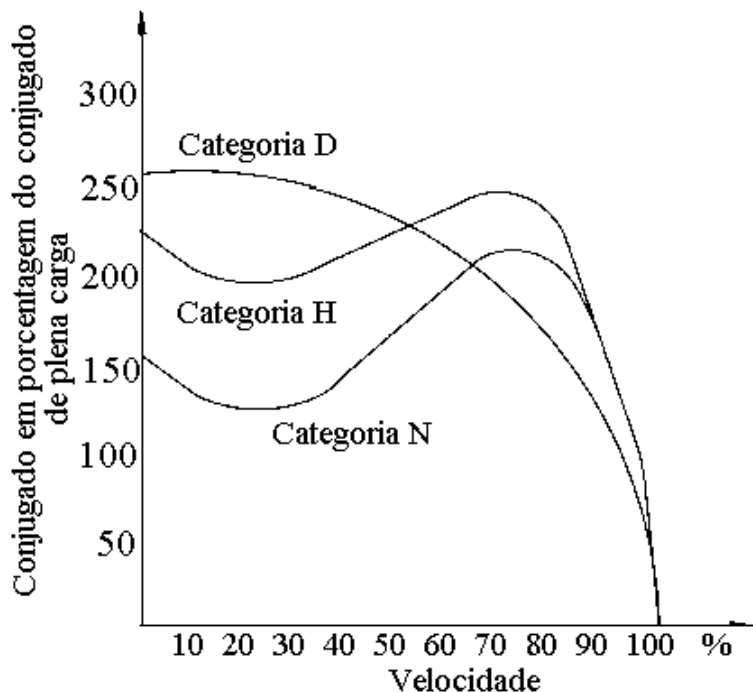
C_{máx}: Conjugado máximo - é o maior conjugado desenvolvido pelo motor, sob tensão e freqüência nominal, sem queda brusca de velocidade.



CATEGORIA DO CONJUGADO

CONJUGADO (torque binário ou binário) [Nm ou kgfm]

É a medida do esforço necessário para girar o eixo. E de acordo com a carga mecânica a ser acionada, há uma curva de conjugado resistente associada.



Curva Conjugado x Velocidade, das diferentes categorias.

Categoria N: Conjugado de partida *normal*, corrente de partida *normal*; *baixo* escorregamento. Constituem a maioria dos motores encontrados no mercado e prestam-se ao acionamento de **cargas normais**, como *bombas, máquinas operatrizes, ventiladores*.

Categoria H: Conjugado de partida *alto*, corrente de partida *normal*; *baixo* escorregamento. Usados para cargas que exigem **maior conjugado na partida**, como *peneiras, transportadores carregadores, cargas de alta inércia, britadores, etc.*

Categoria D: Conjugado de partida *alto*, corrente de partida *normal*; *alto* escorregamento: (+ de 5%). Usados em *prensas excêntricas e máquinas semelhantes*, onde a carga apresenta picos periódicos. Usados também em *elevadores* e cargas que necessitam de conjugados de partida muito altos e corrente de partida limitada.

3.4.5 RENDIMENTO e FATOR DE POTÊNCIA

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \phi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|-------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |

É a relação entre a **potência** ativa **fornecida pelo** motor e a **potência** ativa **solicitada** pelo motor à **rede**.

O rendimento do motor e o fator de potência **AUMENTAM** com a potência nominal do mesmo e também com **carga nominal**. **Exemplo:**

| Potência nominal [cv] | Rotação [rpm] | Rendimento [%] | Fator de potência |
|-----------------------|---------------|----------------|-------------------|
| 1,0 | 1705 | 69 | 0,66 |
| 5,0 | 1730 | 83 | 0,80 |
| 25,0 | 1750 | 90 | 0,84 |
| 125,0 | 1770 | 92 | 0,88 |



3.4.6 FATOR DE SERVIÇO

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \varphi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |

É um fator que aplicado à **potência nominal**, indica a **sobrecarga permissível** que pode ser aplicada continuamente ao motor sob condições especificadas (**reserva de potência para situações desfavoráveis**).

Exemplo: F.S. = **1,15**, o motor suporta continuamente **15%** de sobrecarga acima de sua potência nominal.

3.4.7 TEMPO DE ROTOR BLOQUEADO

Define-se como o **tempo máximo admissível** pelo motor sob corrente de rotor bloqueado (corrente de partida). Na **prática**, adota-se esse **tempo** como o **tempo de partida** do motor.

| Potência | | Carcaça | RPM | Corrente nominal em 220V (A) | Corrente com rotor bloqueado I_p / I_n | Conjugado nominal C_n (kgfm) | Conjugado com rotor bloqueado C_p / C_n | Conjugado máximo $C_{máx} / C_n$ | Rendimento η % | | | Fator de potência $\cos \varphi$ | | | Fator de serviço F S | Momento de inércia J (kgm ²) | Tempo máx. com rotor bloqueado (s) a quente | Nível médio de pressão sonora dB (A) | Peso aprox. (kg) |
|-----------------|------|---------|------|------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------------------|------|------|----------------------|--|---|--------------------------------------|------------------|
| cv | kW | | | | | | | | % da potência nominal | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 50 | 75 | 100 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| 2 Pólos - 60 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | 0,12 | 63 | 3400 | 0,74 | 4,2 | 0,03 | 2,5 | 2,8 | 45,0 | 54,0 | 58,5 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 1,15 | 0,0001 | 10 | 56 | 6,3 |



3.4.8 CLASSE DE ISOLAMENTO

A SOBRECARGA de qualquer motor traduz-se por ELEVÇÃO de TEMPERATURA e esta elevação pode DANIFICAR o ISOLAMENTO dos condutores das BOBINAS.

- Classe A: 105°C;
- Classe E: 120°C;
- **Classe B: 130°C;**
- **Classe F: 155°C;**
- Classe H: 180°C;

As classes B e F são as mais utilizadas em motores normais.

3.4.9 VENTILAÇÃO

É o processo pelo qual é realizada a troca de calor entre o interior do motor e o meio externo. Os tipos mais usados em motores de indução são: motor ABERTO e motor TOTALMENTE fechado.



Aberto: fabricados nas potências de 1/3, 1/2, 3/4, 1, 1 1/2, 2 e 3 cv.



Fechado: fabricados nas potências de 1/6 a 500 cv.



3.4.10 REGIME DE SERVIÇO

É definido como a regularidade de carga a que o motor é submetido.

S1 – Regime contínuo; (os motores são projetados para este regime).

S2 – Regime de tempo limitado;

S3 – Regime intermitente periódico;

S4 – Regime intermitente periódico com partidas;

S5 – Regime intermitente periódico com frenagem elétrica;

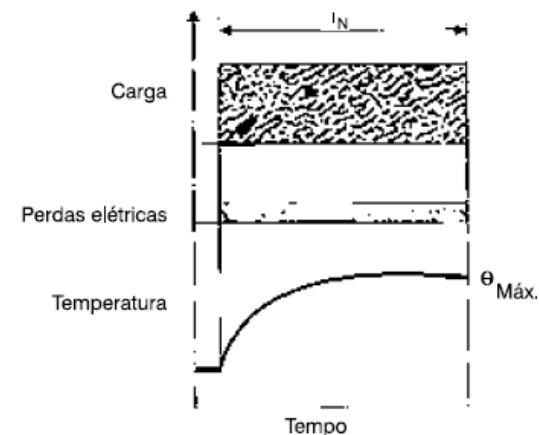
S6 – Regime de funcionamento contínuo periódico com carga intermitente;

S7 – Regime de funcionamento contínuo periódico com frenagem elétrica;

S8 – Regime de funcionamento contínuo com mudança periódica na relação carga/velocidade de rotação;

S9 – Regime com variações não periódicas de carga e de velocidade;

S10 – Regime com cargas constantes distintas.



Motores para os regimes de serviço S2 a S10 devem ser encomendados diretamente aos fabricantes.



3.4.11 GRAU DE PROTEÇÃO (IP)

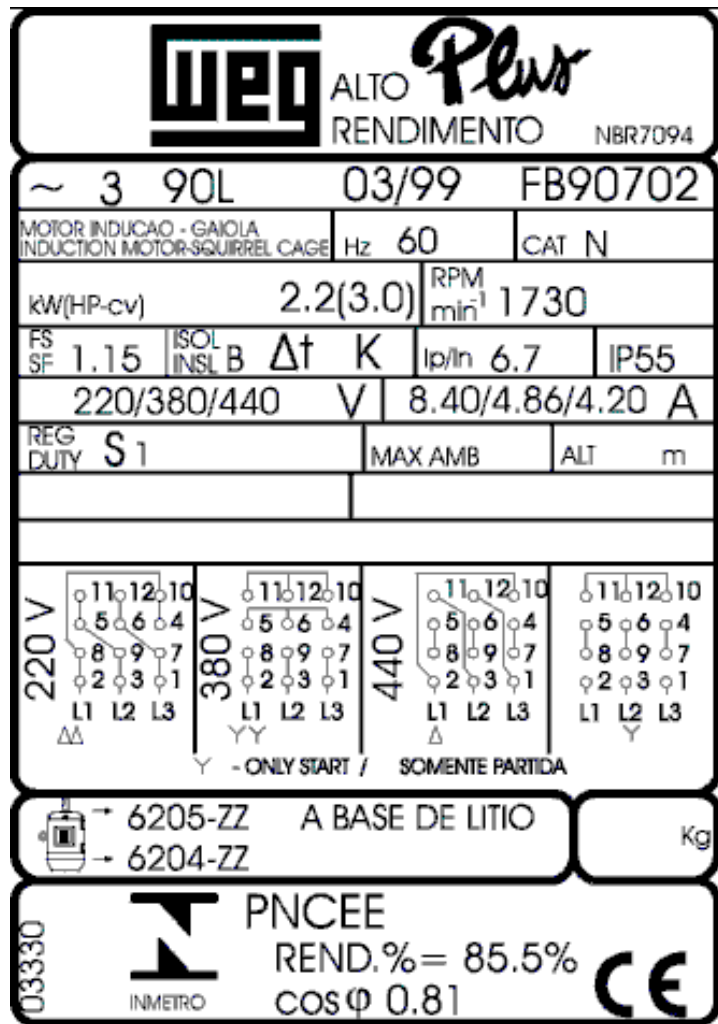
| Motor | Classes de proteção | 1º algarismo | | 2º algarismo |
|-----------------|---------------------|---------------------------|--|---|
| | | Proteção contra contato | Proteção contra corpos estranhos | Proteção contra água |
| Motores abertos | IP00 | não tem | não tem | não tem |
| | IP02 | não tem | não tem | pingos de água até uma inclinação de 15° com a vertical |
| | IP11 | toque acidental com a mão | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 50mm | pingos de água na vertical |
| | IP12 | toque acidental com a mão | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 50 mm | pingos de água até uma inclinação de 15° com a vertical |
| | IP13 | toque acidental com a mão | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 50 mm | água de chuva até uma inclinação de 60° com a vertical |
| | IP21 | toque com os dedos | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 12mm | pingos de água na vertical |
| | IP22 | toque com os dedos | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 12 mm | pingos de água até uma inclinação de 15° com a vertical |
| | IP23 | toque com os dedos | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 12 mm | água de chuva até uma inclinação de 60° com a vertical |

| Motor | Classes de proteção | 1º algarismo | | 2º algarismo |
|------------------|---------------------|---------------------------------|--|------------------------------------|
| | | Proteção contra contato | Proteção contra corpos estranhos | Proteção contra água |
| Motores fechados | IP44 | toque com ferramentas | corpos estranhos sólidos de dimensões acima de 1mm | respingos de todas as direções |
| | IP54 | proteção completa contra toques | proteção contra acúmulo de poeiras nocivas | respingos de todas as direções |
| | IP55 | proteção completa contra toques | proteção contra acúmulo de poeiras nocivas | jatos de água em todas as direções |



3.4.12 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

- Marca comercial e modelo: **WEG - ALTO RENDIMENTO PLUS**
- Tipo de corrente: **alternada (~)**
- Número de fases: **3**
- Número de carcaça: **90L**
- Mês e ano de fabricação: **03/99**
- Número de série: **FB90702**
- Tipo: **Motor de Indução de Gaiola**
- Frequência: **60 Hz**
- Categoria: **N** (conjugado de partida normal, I_p normal, baixo escorregamento).
- Potência nominal: **2.2 kW (3.0 cv)**
- Rotação nominal: **1730 rpm**
- Fator de serviço: **1.15** (indica o quanto de sobrecarga: I_s = FS.I_{nom})
- Classe de isolamento: **B** (130°C)
- Fator I_p/I_n: **6.7**
- Proteção: **IP-55** (proteção contra acúmulo de poeiras e contra penetração de água no interior do motor em todas as direções)
- Tensão nominal: **220/380/440 V**
- Corrente nominal: **8.40/4.86/4.20 A**
- Regime de trabalho: **S1** (regime contínuo)
- Possibilidades de ligação.
- Especificação dos rolamentos: **6205-ZZ e 6204-ZZ**
- Rendimento: **85.5%**
- Fator de Potência: **0.81**





3.4.13 LIGAÇÕES DE MOTORES

Partes da Caixa de Ligação:

Tipos de Terminais: Bornes ou chicotes.

Marcação: letras ou números.

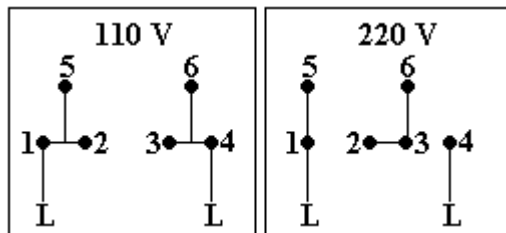
MOTORES MONOFÁSICOS:

• Necessitam de uma defasagem na tensão para iniciar a girar, por isso usa-se uma FASE AUXILIAR e um CAPACITOR, que após a partida são desconectados pelo INTERRUPTOR CENTRÍFUGO.

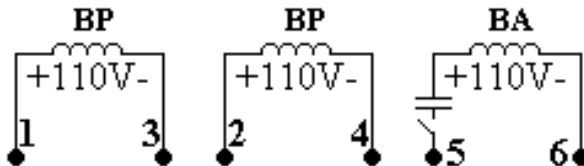
• TIPOS DE TENSÃO: **110 ou 220V.**

• INVERSÃO DO SENTIDO DE GIRO: **trocar 5 pelo 6.**

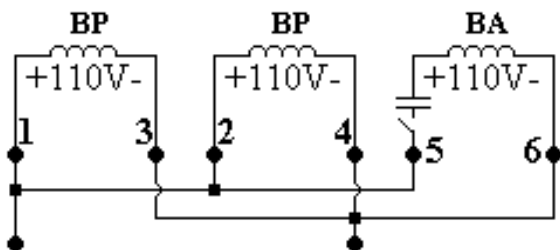
• **DADOS DA PLACA:**



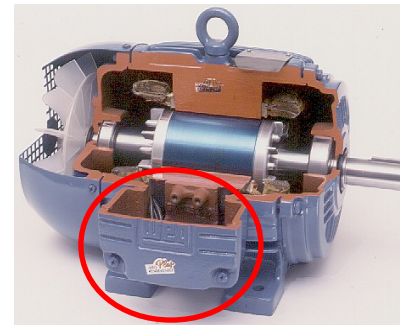
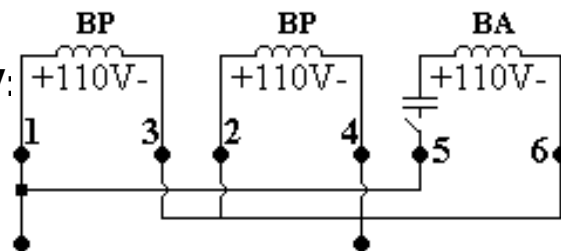
• **BORNES PARA LIGAÇÃO:**



• **EM 110V:**



EM 220V:

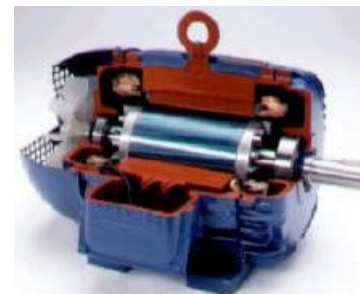
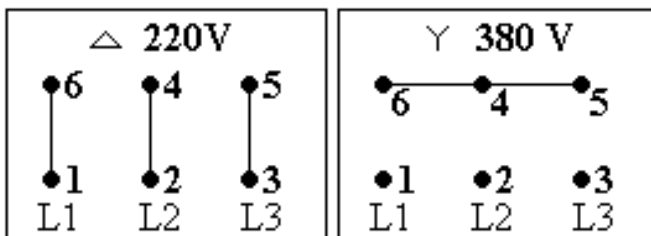




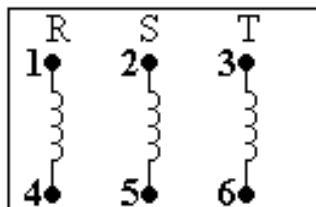
MOTORES TRIFÁSICOS (6 pontas):

- TIPOS DE TENSÃO: **220** ou **380V**.
- Para menor tensão utiliza-se ligação em TRIÂNGULO, e para maior tensão utiliza-se a ligação em ESTRELA.
- NOMENCLATURA: **R-S-T** ou **U-V-W** (para entrada) e **X-Y-Z** (para saída).
- INVERSÃO DO SENTIDO DE GIRO: **inverter duas fases da alimentação.**

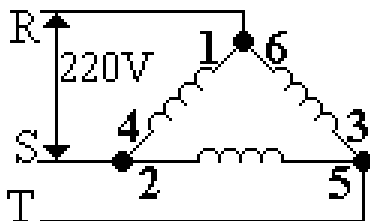
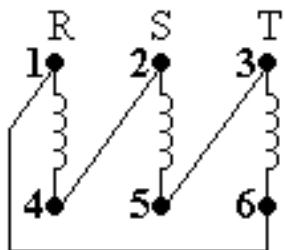
• DADOS DE PLACA:



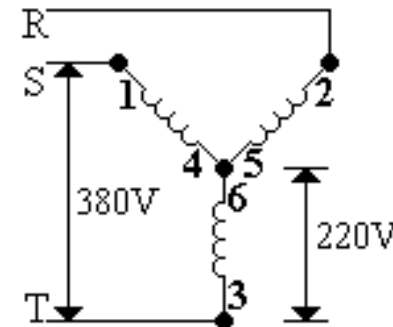
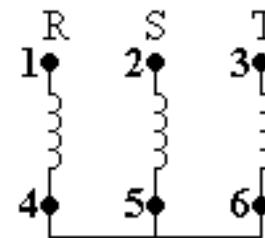
• BORNES PARA LIGAÇÃO:



•220V:



•380V:

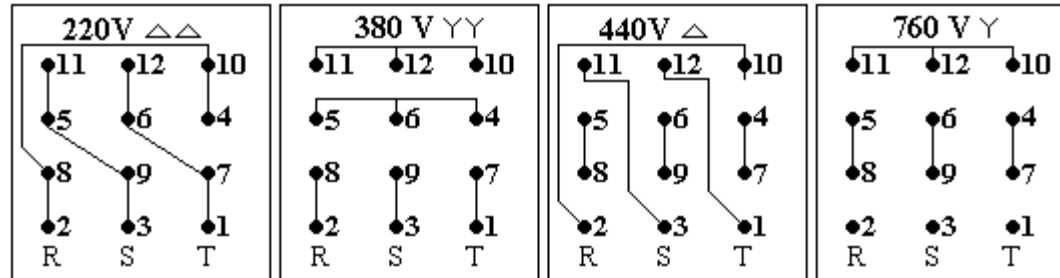




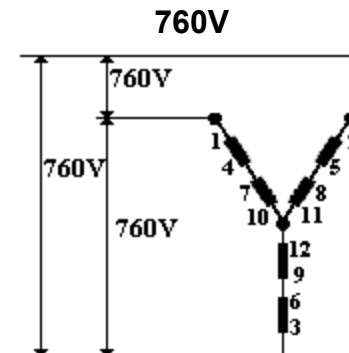
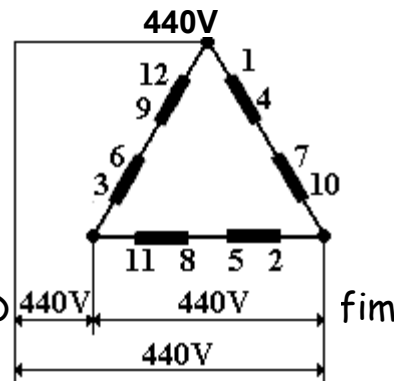
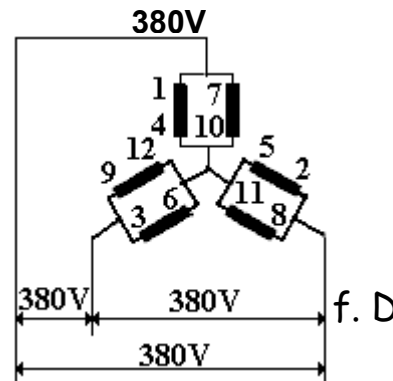
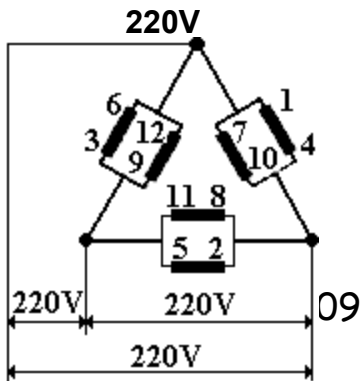
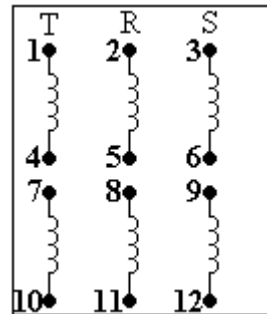
MOTORES TRIFÁSICOS (12 pontas):

- TIPOS DE TENSÃO: 220V ($\Delta \Delta$)/ 380V(YY)/ 440V(Δ) ou 760V (Y).
- NOMENCLATURA: R-S-T ou U-V-W (para entrada).
- INVERSÃO DO SENTIDO DE GIRO: inverter duas fases da alimentação.

• DADOS DE PLACA:



• BORNES PARA LIGAÇÃO:



REFERÊNCIAS

FRANCHI, C.M. ACIONAMENTOS ELÉTRICOS, Ed. Érica, 4a. Ed., SP, 2008.

ULIANA, J.E. Apostila de Comando e Motores Elétricos. Curso Técnico em Plásticos.

Catálogo WEG de motores.