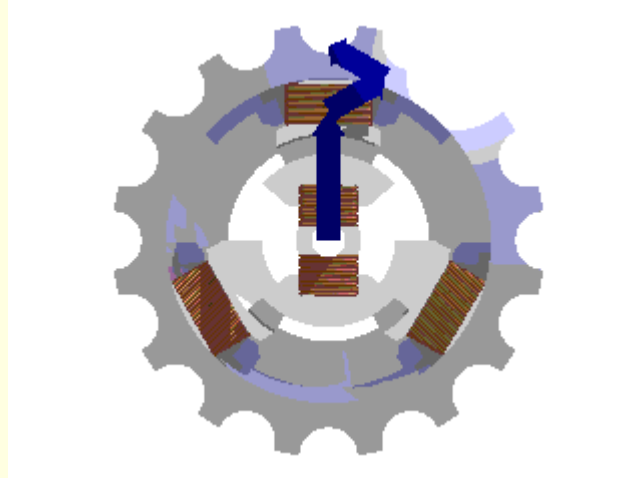


ELETRICIDADE INDUSTRIAL

Professor: Robson Vilela

E-mail: nosbor001@hotmail.com

MOTOR ELÉTRICO



O motor elétrico é uma máquina destinada a transformar energia elétrica em mecânica. É o mais usado de todos os tipos de motores, pois combina as vantagens da utilização de energia elétrica - baixo custo, facilidade de transporte, limpeza e simplicidade de comando – com sua construção simples, custo reduzido, grande versatilidade de adaptação às cargas dos mais diversos tipos e melhores rendimentos

MOTOR ELÉTRICO

Funcionamento

A maioria de motores elétricos trabalham pelo eletromagnetismo, mas existem motores baseados em outros fenômenos eletromecânicos, tais como forças eletrostáticas. O princípio fundamental em que os motores eletromagnéticos são baseados é que há uma força mecânica em todo o fio quando está conduzindo a eletricidade contida dentro de um campo magnético. A força é descrita pela lei da força de Lorentz e é perpendicular o fio e o campo magnético. Em um motor giratório, há um elemento girando, o rotor. O rotor gira porque os fios e o campo magnético são arranjados de modo que um torque seja desenvolvido sobre a linha central do rotor.

A maioria de motores magnéticos são giratórios, mas os tipos lineares existem também. Em um motor giratório, a parte giratória (geralmente no interior) é chamada o rotor, e a parte estacionária é chamada de estator ou bobina de campo.

MOTOR ELÉTRICO

Tipos Comuns

Motores de corrente contínua

São motores de custo elevado e, além disso, precisam de uma fonte de corrente contínua, ou de um dispositivo que converta a corrente alternada comum em contínua. Como a fornecida pelo estator do alternador “retificada” pelos diodos.

São os usados nos automóveis.

Podem funcionar com velocidade ajustável entre amplos limites e se prestam a controles de grande flexibilidade e precisão. Por isso seu uso é restrito a casos especiais.

MOTOR ELÉTRICO

Tipos Comuns

Motores de corrente alternada

São os mais utilizados, porque a distribuição de energia elétrica é feita normalmente em corrente alternada. Seu princípio de funcionamento é baseado no campo girante, que surge quando um sistema de correntes alternadas trifásico é aplicada em pólos defasados fisicamente de 120° . Dessa forma, como as correntes são defasadas 120° elétricos, em cada instante, um par de pólos possui o campo de maior intensidade, causando a associação vetorial desse efeito o campo girante.

MOTOR ELÉTRICO

Os principais tipos de corrente alternada são:

1. Motor síncrono: funciona com velocidade estável; utiliza-se de um induzido que possui um campo constante pré-definido e, com isso, aumenta a resposta ao processo de arraste criado pelo campo girante. É geralmente utilizado quando se necessita de velocidades estáveis sob a ação de cargas variáveis. Também pode ser utilizado quando se requer grande potência, com torque constante.

2. Motor de indução assíncrono: funciona normalmente com velocidade constante, que varia ligeiramente com a carga mecânica aplicada ao eixo. Devido a sua grande simplicidade, robustez e baixo custo, é o motor mais utilizado de todos, sendo adequado para quase todos os tipos de máquinas acionadas encontradas na prática. Atualmente é possível controlarmos a velocidade dos motores de indução com o auxílio de conversores de frequência.

MOTOR ELÉTRICO

No estator do motor assíncrono de **CA** estão alojados três enrolamentos referentes às três fases. Esses três enrolamentos estão montados com uma defasagem de 120° .

Do enrolamento do estator saem os fios para ligação do motor á rede elétrica que podem ser em número de **3, 6, 9** ou **12 pontas**. Os motores trifásicos podem ter 2 tipos de rotores:

- **Rotor tipo gaiola de esquilo** ou em curto-circuito, do mesmo tipo usado em motores monofásicos.

- **Rotor bobinado**, não é fechado em curto internamente e tem suas bobinas ligadas ao coletor no qual é possível ligar um reostato, o que permite e regulagem da corrente que circula no rotor. Isso proporciona uma partida suave e diminui o pico de corrente comum nas partidas dos motores.

MOTOR ELÉTRICO

Padronização da Tensão dos Motores Trifásicos Assíncronos

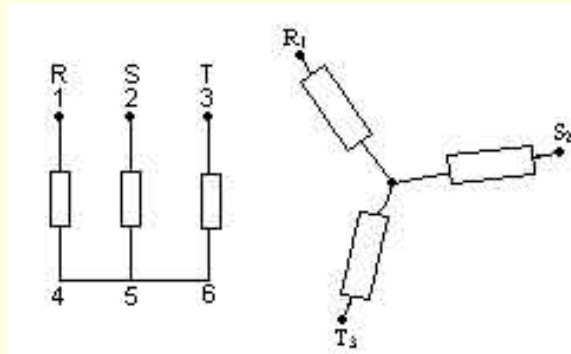
Os motores trifásicos são fabricados com diferentes potências e velocidades para as tensões padronizadas da rede, ou seja, 220 V, 380 V, 440 V e 760 V, na frequência de 50 e 60 Hz.

Ligação dos motores trifásicos

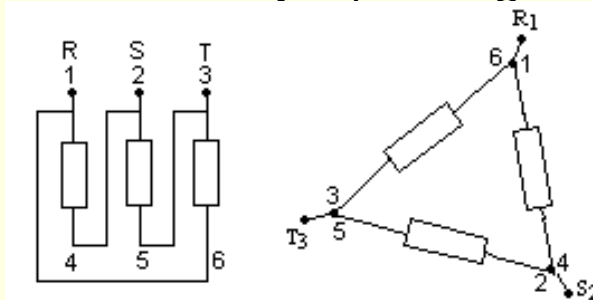
Como já foi estudado, o motor trifásico tem as bobinas distribuídas no estator e ligadas de modo a formar três circuitos simétricos distintos, chamados de **fase de enrolamento**. Essas fases são interligadas, formando **ligações em estrela** [= 380 V] ou **em triângulo** [= 220 V] para o acoplamento a uma rede trifásica. Para isso, deve-se levar em conta a tensão na qual irá operar.

MOTOR ELÉTRICO

Na ligação em **estrela (380 V)** os terminais **4, 5 e 6** são interligados e os terminais **1, 2 e 3** são ligados á rede.



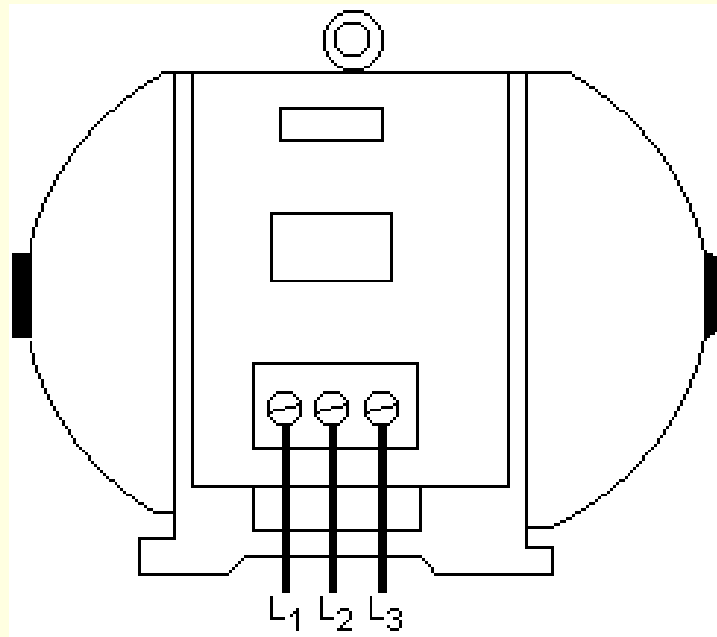
Na ligação em **triângulo (220V)**, o início de uma fase é fechado com o final da outra e essa junção é ligada á rede.



Os motores trifásicos de uma só velocidade podem dispor de **3, 6, 9 ou 12** terminais para a ligação á rede elétrica.

MOTOR ELÉTRICO

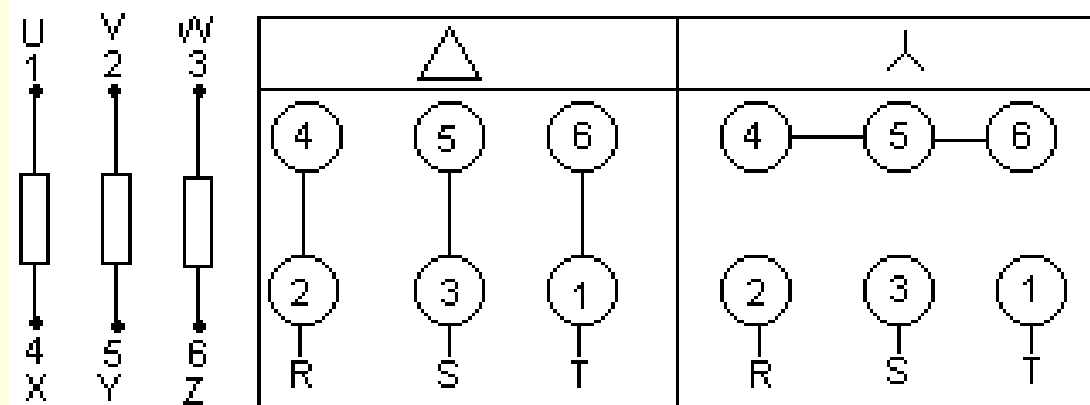
A ligação de motores trifásicos com **três terminais** á rede é feita conectando-se os terminais **1, 2, e 3** aos terminais de **rede RST** em qualquer ordem



OBS: Para inverter o sentido de rotação do motor trifásico, basta **inverter** duas fases **R** com **S**, por exemplo:

MOTOR ELÉTRICO

Os motores trifásicos com **seis terminais** só tem condição de ligação em 2 tensões: 220/380V, ou 440/760V. Esses motores são ligados em **triângulo** na menor tensão e em **estrela**, na maior tensão. A figura a seguir mostra uma placa de ligação desse tipo de motor.

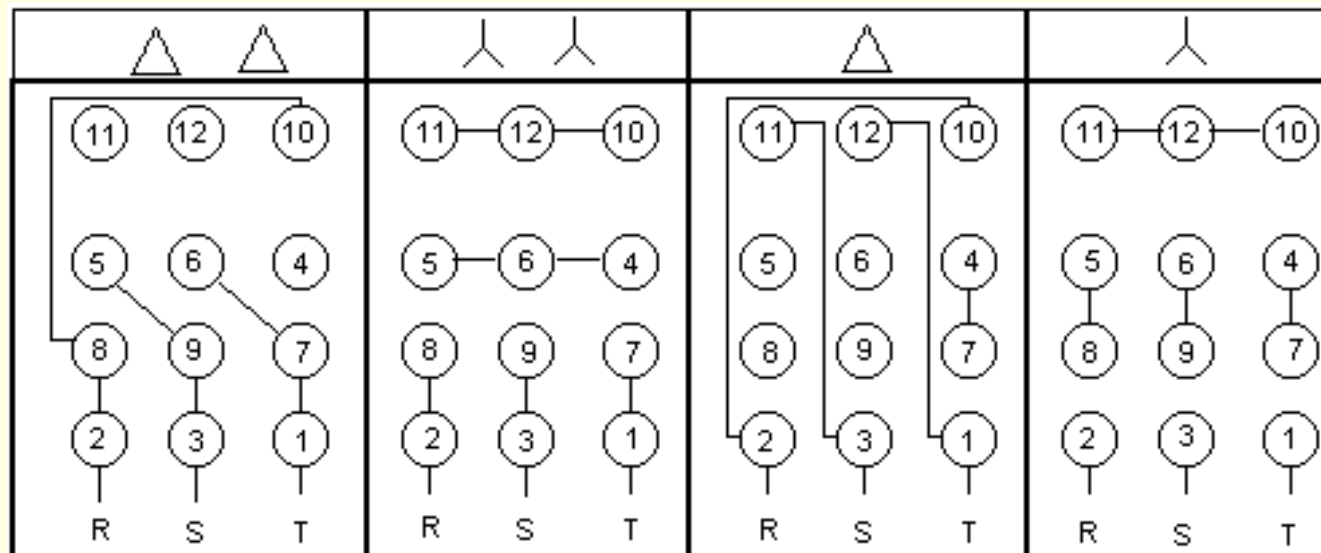


OBS: Nos motores de seis terminais, é comum encontrarmos as marcações **U, V, W, X, Y, e Z**, ao invés de **1, 2, 3, 4, 5, e 6**, respectivamente.

MOTOR ELÉTRICO

Os motores com **nove terminais** tem possibilidade de deligação em **três** tensões: 220/380/440V.

Os motores com **doze terminais** tem possibilidade de ligação em quatro tensões: 220/380/440/760V.



MOTOR ELÉTRICO

Identificação de Motores Trifásicos (placa do motor)

Os motores elétricos possuem uma placa identificadora, colocada pelo fabricante. Para se instalar adequadamente o motor é imprescindível que o electricista saiba interpretar os dados da placa.

MOTOR ELÉTRICO

Os dados mais importantes são:

- **a potência do motor**, dada em **HP** ou **CV** (**1 HP = 746 W**, **1 CV = 735 W**), para saber, se esse motor é capaz de executar o trabalho desejado (no caso do exemplo da figura acima), a potência do motor é de **3 CV**.
- **a tensão alimentadora** que o motor exige (220 ou 380 V).
- **a frequência** exigida da tensão alimentadora (60 Hz).
- **a corrente nominal** que o motor consumirá (9 ou 5,2 **A**, dependendo da tensão alimentadora), para dimensionar os condutores de alimentação e os dispositivos de proteção.
- **as rotações** que o motor fará por minuto (3510 **RPM**).
- **a letra-código** para dimensionar os fusíveis (no exemplo **H**).
- **o esquema de ligação** que mostra como os terminais devem ser ligados entre si e com a rede de alimentação.

MOTOR ELÉTRICO

