

AUTOMATISMOS INDUSTRIAIS

Automatismo é todo o dispositivo eléctrico, electrónico, pneumático ou hidráulico capaz de por si só controlar o funcionamento de uma máquina ou processo.



Estrutura de um automatismo:

Parte Operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Rede de distribuição (Trifásica, monofásica, ac, dc...) • Engenho ou máquina (Elevador, semáforo, tapete rolante...) • Accionadores (Motores, lâmpadas, resistências...)
Parte Comando	<ul style="list-style-type: none"> • Detectores (Fins de curso, detectores de proximidade, células fotoeléctricas...) • Tratamento de dados (Autómatos programáveis, contactores auxiliares...) • Diálogo Homem - Máquina (Botoneiras, sinalizadores, teclados...) • Comando de potência (Contactores electromagnéticos, relés...)

As tecnologias actuais utilizadas na concepção de um automatismo podem incluir a **lógica cablada** ou a **lógica programada**.

Tipo	Famílias tecnológicas	Sub famílias específicas
Lógica cablada	Eléctrica	Relés electromagnéticos Electropneumática Electrohidráulica
	Electrónica	Electrónica estática
Lógica programada	Electrónica	Sistemas informáticos Autómatos programáveis

Na **lógica programada** são usadas unidades de tratamento de dados electrónico (autómatos programáveis) onde o funcionamento dos sistemas não depende do esquema (como na lógica cablada) mas de programas previamente introduzidos na memória da unidade de tratamento do autómato.

Os automatismos baseados na lógica programada apresentam, relativamente à lógica cablada, muito maior flexibilidade/facilidade para fazer alterações ao funcionamento do sistema sem necessitar de reformular esquemas e alterar cablagens mas tão só alterar o programa introduzido na memória da unidade de tratamento do autómato.

ARRANQUE DE MOTORES ELÉCTRICOS

As altas correntes de arranque dos motores podem causar:

- Aquecimento excessivo dos condutores das canalizações.
- Actuação dos aparelhos de protecção.
- Quedas de tensão.

Para evitar estas situações o RSIUEE obrigava aos seguintes tipos de arranque em motores de indução trifásicos de rotor em curto - circuito:

- **Arranque directo** para potências ≤ 4 kW ($\approx 5,4$ C.V.*)
- **Arranque estrela/triângulo** para potências até 11 kW (≈ 15 C.V.)
- Motores com potência > 11 kW só podem ser ligados à rede depois de acordo prévio com o distribuidor.

À falta de indicações do fabricante deve-se considerar:

- **Arranque directo:** Corrente de arranque = $6 \times I_s$ durante 5 segundos.
- **Arranque estrela/triângulo:** Corrente de arranque = $2 \times I_s$ durante 15 segundos.

PROTECÇÃO DE MOTORES ELÉCTRICOS

Os motores eléctricos devem ser protegidos contra:

- Sobrecargas
- Curto - circuitos
- Sobretensões
- Falta de tensão e sub tensão



Protecção do motor contra sobrecargas ¹	Relé térmico	O relé térmico deve ser regulado para uma corrente igual à corrente nominal do motor.
Protecção do motor contra curto - circuitos ²	Corta - circuito fusível (aM)	A intensidade de funcionamento do aparelho de protecção contra curto - circuitos não deve ser superior a 4 vezes a intensidade nominal do motor.

Exemplo: Se a intensidade nominal do motor for de 2,6 A, o térmico deve ser regulado para 2,6 A e o corta - circuito fusível deve ter uma intensidade nominal $\leq 4 \times 2,6A \Rightarrow \leq 10,4$ A.

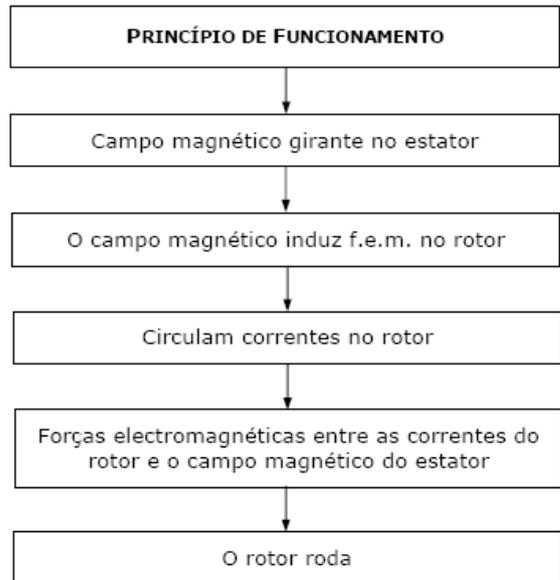
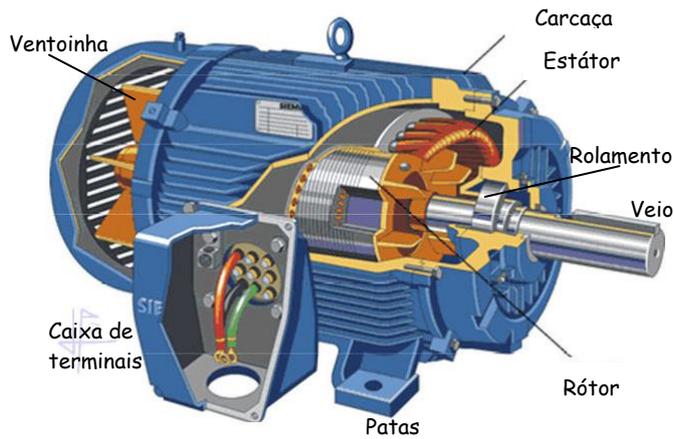
* 1 C.V. (cavalo-vapor) = 736 W 1 H.P. (horse-power) = 746 W

¹ I_s - Corrente absorvida pelo motor

¹ A protecção contra sobrecargas pode ser assegurada por: disjuntores, contactores - disjuntores, relés térmicos, dispositivos térmicos incorporados no próprio motor (sondas de termistências) ou corta - circuitos fusíveis (gL).

² A protecção contra curto - circuitos pode ser assegurada por disjuntores electromagnéticos ou por corta - circuitos fusíveis (cartuchos fusíveis aM ou gL).

MOTOR ASSÍNCRONO TRIFÁSICO



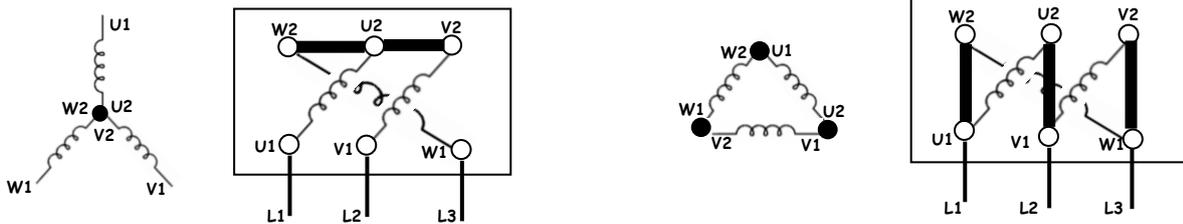
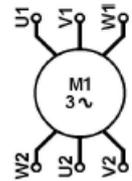
A velocidade (n) de um motor de indução é directamente proporcional à frequência (f) da corrente de alimentação e inversamente proporcional ao número de pares de pólos (p) do estátor.

$$n_s = (f \times 60) / p$$

A velocidade nominal (n_n) do motor de indução é ligeiramente inferior à velocidade do campo girante (n_s) - velocidade de sincronismo - porque o motor possui escorregamento.

Caixa de terminais/bornes

Um motor trifásico tem 3 enrolamentos no estátor com os terminais $U_1 - U_2$, $V_1 - V_2$ e $W_1 - W_2$, cujas ligações podem fazer-se em estrela ou em triângulo. As ligações em estrela e em triângulo são efectuadas com pontes que se ligam entre os terminais da placa do motor.



Chapa de características

A chapa de características de um aparelho ou máquina é uma chapa metálica que tem inscrito os valores característicos desse aparelho ou máquina.

Tensão nominal							Potência absorvida
Frequência							Factor de potência
Velocidade nominal							Corrente nominal

553— Motores.

553.1 — Características estipuladas.

Os motores devem apresentar características estipuladas adequadas à utilização prevista.

553.2 — Limitação das perturbações devidas ao arranque dos motores.

A corrente absorvida por um motor durante o seu arranque (ou por um conjunto de motores que possam arrancar simultaneamente) deve ser limitada a um valor que não seja prejudicial à conservação da instalação que o alimenta e não seja origem de perturbações inaceitáveis ao funcionamento dos outros equipamentos ligados à mesma fonte de energia.

No caso de motores alimentados directamente por uma rede de distribuição, os seus arranques não originam, em regra, perturbações excessivas se a intensidade de arranque não ultrapassar os valores indicados no quadro 55A.

QUADRO 55A

Corrente de arranque de motores alimentados directamente pela rede de distribuição (pública)

Ligação do motor	Utilização dos locais	Intensidade máxima de arranque (A)	
		Rede aérea	Rede subterránea
em mono-fásico	habitação	45	45
	outros usos	100	200
em trifásico	habitação	60	60
	outros usos	125	250

Para valores de intensidades de arranque superiores aos indicados no quadro 55A, a alimentação dos motores directamente a partir da rede de distribuição (pública) carece de parecer favorável do distribuidor de energia, por forma a que sejam tomadas as medidas apropriadas para tornar a sua utilização compatível com a exploração da instalação e a não criar perturbações graves aos restantes utilizadores.

553.3 — Dispositivos de comando e de regulação.

Os motores devem ser equipados com dispositivos adequados ao seu arranque e, eventualmente, à sua regulação. Os dispositivos de arranque podem ser combinados com os que garantem a protecção dos motores devendo, neste caso, satisfazer às regras aplicáveis aos dispositivos de protecção.