

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.

CONCEITO DE COMANDO

Aparelho de comando como o que é destinado a modificar o regime de funcionamento de uma instalação ou de um aparelho de utilização.

Comando manual - o operador altera directamente a ligação do receptor, através de interruptores ou de outros dispositivos.

Comando automático - a alteração é feita por intermédio de um contactor, etc.

PARTES PRINCIPAIS DE UM ELEMENTO DE COMANDO

- Dispositivo de comando;
- Contactos;
- Invólucro.

Temos os contactos auxiliares que são equipados com um certo número de contactos:

- NO/NA (normalmente abertos) ou
- NC/NF (normalmente fechados).

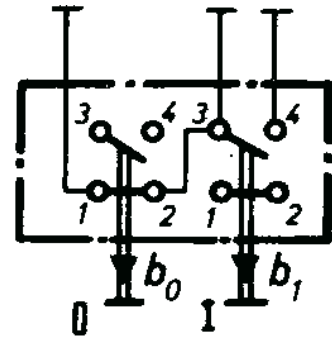
DISPOSITIVO DE COMANDO POR INTERVENÇÃO HUMANA

- São dispositivos que tem obrigatoriamente ter a intervenção humana, para desempenhar uma determinada função para a qual está dirigida.
- Pode permitir, se necessário, o arranque e paragem a partir de vários locais de comando, bem como impedir o arranque intempestivo após um corte de corrente, etc..

Botoneiras

São equipadas de contactos que, em função do tipo e do dispositivo de comando podem abrir ou fechar os contactos com a intervenção Humana.

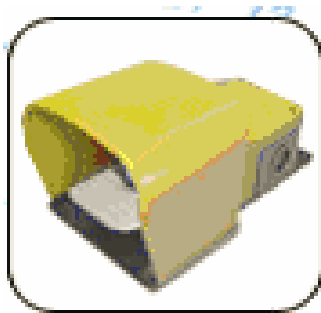




Geralmente as botoneiras possuem botões de marcha I (b_1) e de paragem 0 (b_0) com duplo contacto que podem ser utilizados quando se pretende fazer encravamentos eléctricos.

Pedais

De impulso ou de engate, estes aparelhos destinam-se ao comando de contactores, máquinas-ferramenta, etc., são frequentemente utilizados quando o operador tem as mãos ocupadas com outras tarefas.



Combinadores (Joystick)

São utilizados para comando semiautomático de aparelhos de elevação (pontes rolantes, guindastes, gruas, etc.)



DISPOSITIVOS DE COMANDO AUTOMÁTICO

O comando automático pode verificar-se por deslocamento de um objecto (detectores fotoelétricos, interruptores de fim-de-curso, etc.), por variação de temperatura (termóstatos), por variação de pressão (pressóstatos), etc..

Fins-de-curso

- São aparelhos destinados a controlar a posição de um órgão de uma máquina.
- O móvel acciona, quando em movimento, contactos colocados em certas posições do seu percurso, permitindo o arranque ou paragem da máquina.



Detectores fotoelétricos (células fotoelétricas)

- Baseiam-se em foto-díodos que permitem a passagem de corrente eléctrica quando sob um feixe de fotões (raio de luz);
- Destinam-se a detectar a passagem de partes em movimento;
- São constituídas por um elemento emissor e um receptor;



Interruptores de bóia

É utilizado no comando automático de estações de bombagem de líquidos. O flutuador actua num interruptor de contacto, provocando a abertura ou fecho do circuito da electrobomba.



Pressostatos

Destinam-se a regular ou a controlar respectivamente uma pressão ou uma depressão nos circuitos pneumáticos ou hidráulicos.



Termóstatos

Destinam-se a regular ou a controlar uma variação de temperatura.



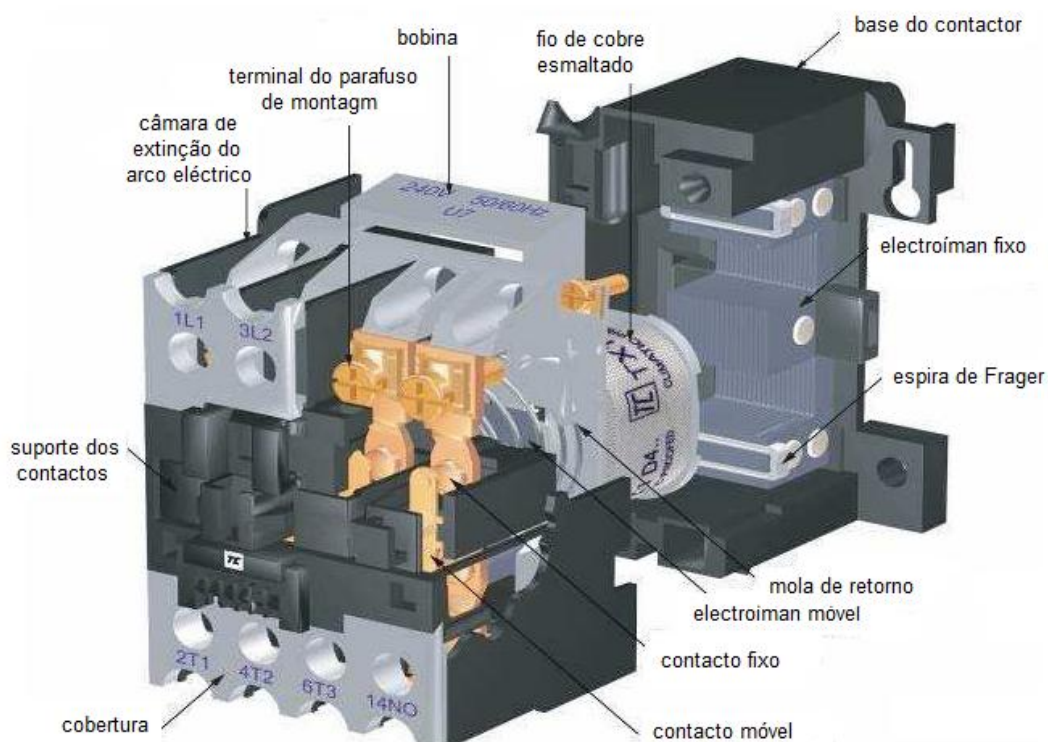
Termostato com Válvula de Segurança acoplada

CONTACTORES

- Aparelho de corte e comando, accionado em geral por meio de um electroímã, concebido para executar elevado número de manobras.
- Permite a interrupção ou estabelecimento de correntes e potências elevadas, mediante correntes e potências fracas.
- Permite também ser comandados à distância por meio de contactos diminutos e sensíveis, tais como botões de pressão, manipuladores e ainda automaticamente, por meio detectores: termóstatos, interruptores de fim curso, bóias, etc.

Vantagens do contactor

- Permite fazer o comando de receptores com um consumo reduzido nas bobinas;
- Permite efectuar o comando local e à distância de determinados circuitos comando simultâneo a partir de certos locais;
- Permite efectuar o comando automático e semiautomático de circuitos utilizando os sensores
- adequados;
- Permite o comando manual (utilizando botoneiras) e o comando automático (utilizando sensores).



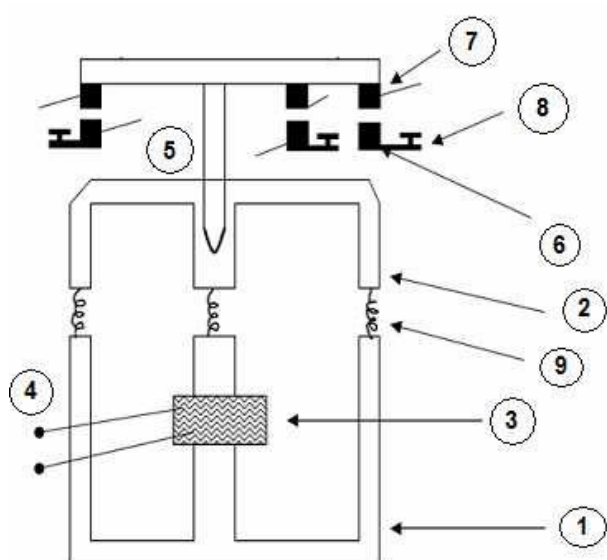
O contactor é um aparelho mecânico comandado por um electroímã. Assim que a bobina é alimentada o contactor fecha e estabelece o circuito entre a rede de alimentação e o receptor.

O electroímã é o elemento motor do contactor e é constituído por um circuito magnético e uma bobina. A sua forma e construção variam conforme seja construído para corrente alternada ou corrente contínua. Em corrente alternada o circuito magnético é constituído por chapas de aço-silício empilhadas. O circuito magnético é fatiado para reduzir as correntes de Foucault que aquecem o circuito magnético.

Em corrente contínua, um circuito magnético pode usar-se o circuito magnético de chapas empilhadas mas é necessária uma resistência inserida no circuito da bobina para reduzir o consumo de corrente eléctrica.

A bobina produz um fluxo magnético necessário para atrair a parte móvel do circuito magnético.

Os contactos de potência encarregam-se de estabelecer o circuito eléctrico. São constituídos por uma parte fixa e uma parte móvel. A parte móvel é equipada de molas que provocam a abertura do contactor quando é desligada a alimentação.



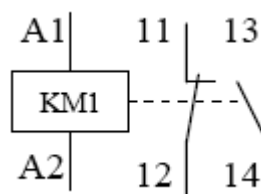
- 1 - Parte fixa do circuito magnético
- 2 - Parte móvel do circuito magnético
- 3 - Bobina
- 4 - Terminais da bobina, parte comando
- 5 - Ligação mecânica (isolante)
- 6 - Contactos fixos
- 7 - Contactos móveis
- 8 - Terminais de aperto
- 9 - Molas

Contactos auxiliares

Contactos que servem para o comando e sinalização do contactor.

Asseguram a alimentação ou o corte da corrente em diferentes elementos do chamado circuito de comando tais como:

- Lâmpadas de sinalização
- Bobinas dos contactores
- Buzinas.



Quando o contactor se encontra em repouso, os contactos auxiliares podem estar abertos ou fechados; e, como geralmente servem para dar passagem a correntes pouco intensas, costumam ser de dimensões reduzidas.

O número de contactos auxiliares existentes num contactor depende dos tipos de manobra a realizar:

- Contactos auxiliares instantâneos;
- Contactos auxiliares temporizados.

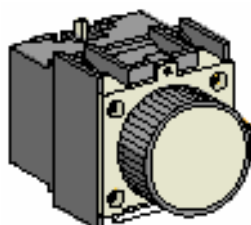
Contactos auxiliares instantâneos

Abrem e fecham imediatamente após a bobine do contactor respectivo ser alimentado ou após perder a alimentação.

Contactos auxiliares temporizados

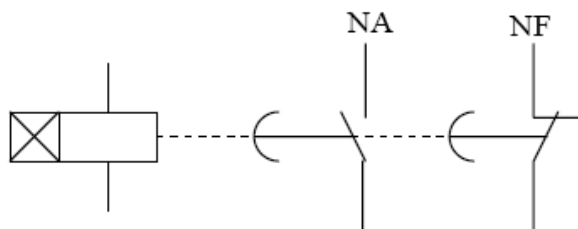
Só abrem ou fecham passado algum tempo (regulável pelo temporizador) da bobine ser alimentada ou de perder a alimentação.

- Contacto temporizado ao trabalho;
- Contacto temporizado ao repouso.



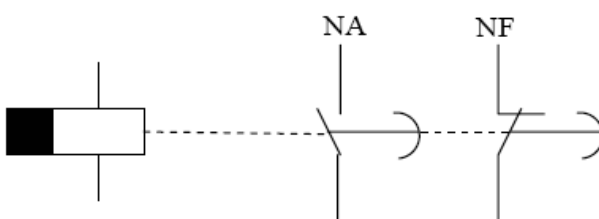
Contactos temporizados ao trabalho

Quando a bobina é alimentada o contacto só abre ou fecha passado algum tempo, quando a bobina perde a alimentação o contacto fecha ou abre instantaneamente.



Contactos temporizados ao repouso

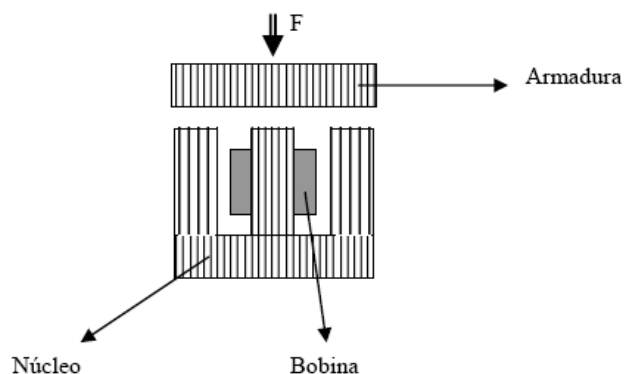
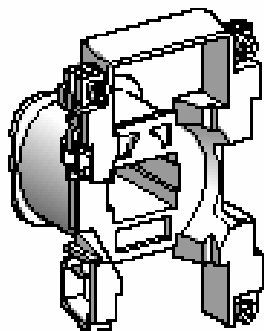
Quando a bobina é alimentada o contacto abre ou fecha instantaneamente, quando a bobina perde a alimentação o contacto só fecha ou abre passado algum tempo este tempo será o tempo regulado pelo temporizador.



Circuito electromagnético

Pode ser para corrente alternada ou contínua. O circuito magnético é constituído essencialmente por:

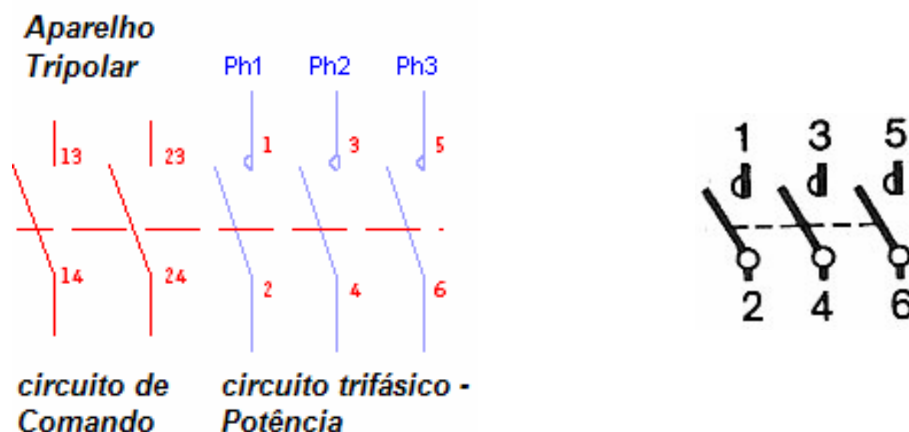
- Núcleo
- Armadura
- Bobina.



NUMERAÇÃO DOS BORNES DOS APARELHOS

Contactos principais - de potência: são referenciados por um só algarismo.

O lado dos números pares (cima) constitui a entrada das 3 fases (R S T) e o lado de baixo a saída dessas mesmas 3 fases.

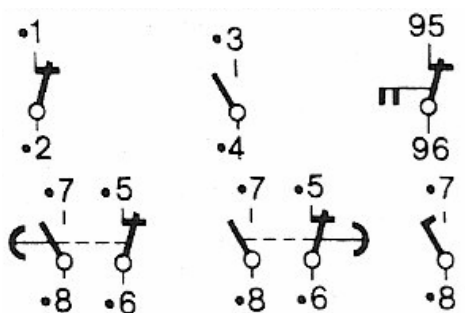


Contactos auxiliares: são referenciados por nºs com 2 algarismos:

Os da direita (unidades) indicam a função do contacto auxiliar:

- 1 e 2 - contacto normalmente fechado (NF/NC)
- 3 e 4 - contacto normalmente aberto (NA/NO)
- 5 e 6 - contacto NF/NC de função especial (ex. temporizado)
- 7 e 8 - contacto NA/NO de função especial

Os da esquerda (dezenas) indicam o nº de ordem de cada contacto do aparelho.



Características e escolha dos contactores

A escolha de um contactor é função da natureza e do valor da tensão de alimentação, da potência instalada, das características da carga e das exigências do serviço desejado.

- Tensão nominal de emprego - U_e : é a tensão de utilização do contactor.
- Corrente nominal de emprego - I_e : é a corrente de utilização do contactor.
- Corrente nominal térmica - I_{th} : é o valor da corrente que serve de base às condições de aquecimento do circuito principal. O contactor tem que ser capaz de suportar a corrente I_{th} de modo permanente, com os contactos principais fechados, sem que o aquecimento das diversas partes ultrapasse os limites fixados.
- Poder de corte: é o valor eficaz da corrente máxima que o contactor pode cortar, sem desgaste exagerado dos contactos, nem emissão excessiva de chama. O poder de corte depende da tensão da rede. Quanto mais essa tensão for baixa, maior o poder de corte.
- Poder de fecho: é o valor eficaz da corrente máxima que o contactor pode estabelecer, sem soldadura dos contactos.
- Robustez mecânica: é o número de ciclos de manobra (fecho + abertura), em vazio (sem corrente) susceptível de ser efectuado pelo contactor, sem qualquer manutenção.
- Robustez eléctrica: é o número máximo de manobras que o contactor pode efectuar. Esse número depende do serviço desejado.
- Factor de marcha: é a relação entre o tempo de duração da passagem da corrente e o tempo de duração de um ciclo de manobra.
- Categorias de emprego: a categoria de emprego tem em conta o valor das correntes a ligar e a cortar nas manobras em carga. Existem 10 categorias de emprego, 5 em corrente alternada e 5 em corrente contínua. A corrente alternada é mais fácil de cortar visto que a corrente se anula espontaneamente 100 vezes por segundo.

Categorias de emprego		Aplicações no corte de
Corrente Alternada	AC1	Receptor resistivo
	AC2	Motor de rotor bobinado parado
	AC'2	Motor de rotor bobinado lançado
	AC3	Motor de rotor em curto-circuito lançado
	AC4	Motor de rotor em curto-circuito parado
Corrente Contínua	DC1	Receptor resistivo
	DC2	Motor shunt lançado
	DC3	Motor shunt parado
	DC4	Motor série lançado
	DC5	Motor série parado