

DISPOSITIVOS DE COMANDO

**Interruptores, botoneiras, fim de curso,
seccionador, contactor**

1

DISPOSITIVOS DE COMANDO

Interruptores, botoneiras, fim de curso, seccionador, contactor

TÓPICOS

- Introdução aos dispositivos de comando ou de manobra;
- Interruptores;
- Botoneiras;
- Fim do curso.

2

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Introdução

Na actividade industrial exige-se a automatização dos processos de produção, que por sua vez motiva a utilização dos motores eléctricos e o respectivo sistema de accionamento. Neste processo estão envolvidos os dispositivos de comando, controlo e protecção, que permitem um avanço importante na automatização dos processos de produção.

Estes dispositivos actuam por meio electromagnético ou não, e requerem para o seu funcionamento uma pequena fracção da potência, podendo manipular cargas de grande potência.

3

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Introdução

Nos accionamentos eléctricos industriais os dispositivos de comando são constituídos por chaves, algumas aptas a interromper ou ligar circuitos com carga, outras fazendo essas funções somente sem carga.

Em muitas aplicações deve-se executar o comando automaticamente ou à distância. Essas duas funções são executadas pelos contactores.

Um aspecto de relevante importância no âmbito dos accionamentos eléctricos, onde estão inseridos os dispositivos de comando, é que coexistem usualmente 3 tipos de circuitos, cada qual com sua função, a saber:

- ✓ Circuito de potência, principal ou de força;
- ✓ Circuito de comando ou controlo e protecção;
- ✓ Circuito de sinalização ou supervisão.

4

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Introdução

Os dispositivos principais utilizados são:

- Contactores;
- Disjuntores ou breakers;
- Relés e sensores;
- Interruptores;
- Fusíveis;
- Pulsadores ou botoneiras;
- Fim curso ou interruptor de posição.

5

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Introdução

São todos aqueles que permitem a passagem ou a interrupção do fluxo de corrente a uma determinada carga, podendo esta, ser: motores, cargas resistivas, indutivas capacitivas, entre outras.

Existem dois grandes grupos de dispositivos de comando:

- Dispositivos de comando manuais
- Dispositivos de comando automáticos

6

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Introdução

Os dispositivos de manobra manuais são todos aqueles que necessitam de um operário para seu accionamento.

Estes podem ser com poder de corte (pode ser accionado em circuito sob carga) e sem poder de corte (devem ser accionado sem carga).

7

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

INTERRUPTORES

São dispositivos com poder de corte, para fechar ou abrir circuitos. As sessões das peças que fecham ou abrem o circuito devem estar convenientemente dimensionadas, de tal maneira que permitam a passagem de corrente sem que se produza aquecimento excessivo.

Conforme a norma internacional IEC interruptor é um dispositivo mecânico de comando, capaz de estabelecer, suportar e interromper correntes nas condições normais do circuito, inclusive nas condições especificadas de sobrecarga e de curto-circuito.

8

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

INTERRUPTORES

Ao abrir o circuito a faísca que se produz deve apagar-se rapidamente, antes de que se forme um arco eléctrico, que danifique facilmente os contactos.

Por isso a operação destes deve realizar-se com um movimento rápido, ou mediante o sistema de abertura brusca.

Existem vários tipos de modelos de interruptores.

9

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

INTERRUPTORES



10

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

INTERRUPTORES



11

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

INTERRUPTORES

A entrada do interruptor é uma força mecânica e a saída uma tensão eléctrica. Desta forma, é preciso que um interruptor tenha as seguintes características:

- ✓ Alta velocidade de comutação;
- ✓ Alta fiabilidade;
- ✓ Baixa perda na comutação;
- ✓ Baixo custo.

Os interruptores podem ser manuais ou automáticos. O disjuntor é um interruptor automático.

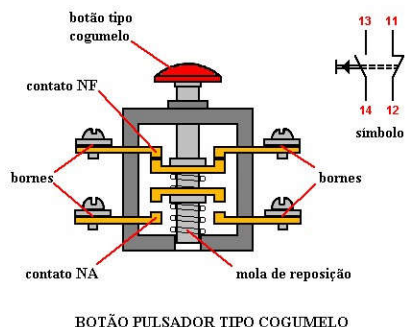
12

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Botoneiras

As botoneiras são chaves eléctricas accionadas manualmente que apresentam, geralmente, um contacto aberto e outro fechado.

É uma chave comumente utilizada na indústria. De acordo com o tipo de sinal a ser enviado ao comando eléctrico, as botoneiras são caracterizadas como PULSADORAS ou COM TRAVA.



13

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRAS

Quanto ao especto construtivo, podem ser:

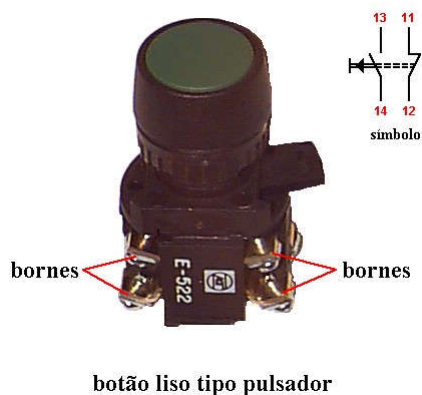
- ✓ Rasantes (não salientes): que impedem manobras involuntárias
- ✓ Salientes: de accionamento mais cómodo. São os mais usados
- ✓ De chave: para accionamentos de grande responsabilidade
- ✓ De cogumelo: para accionamentos em situação de emergência.
- ✓ Luminosos: com sinalização incorporada.

14

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRAS PULSADORAS (push-button)

Invertem seus contactos mediante o accionamento de um botão e, devido a acção de uma mola, retornam à posição inicial quando cessa o accionamento.



15

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRAS PULSADORAS (push-button)

Possui um contacto aberto e um contacto fechado, sendo accionada por um botão pulsador e reposicionada por mola.

Enquanto o botão não for accionado, os contatos 11 e 12 permanecem fechados, permitindo a passagem da corrente eléctrica, ao mesmo tempo em que os contatos 13 e 14 se mantêm abertos, interrompendo a passagem da corrente eléctrica.

Quando o botão é accionado, os contactos se invertem de forma que o fechado abre e o aberto fecha. Soltando-se o botão, os contactos voltam à posição inicial pela acção da mola de retorno.

16

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRAS COM TRAVA OU COM RETENÇÃO

As botoneiras com trava também invertem seus contactos mediante o accionamento de um botão, entretanto, ao contrário das botoneiras pulsadoras, permanecem accionadas e travadas mesmo depois de cessada a força mecânica.

17

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRA GIRATÓRIA COM TRAVA

Esta botoneira é accionada por um botão giratório com uma trava que mantém os contactos na última posição accionada.

Características Construtivas

Apresenta um contacto fechado nos bornes 11 e 12 e um aberto 13 e 14. Quando o botão é accionado, o contacto fechado 11/12 abre e o contacto 13/14 fecha e se mantém travados na posição, mesmo depois de cessada a força mecânica. Para que os contactos retornem à posição inicial é necessário accionar novamente o botão, agora no sentido contrário ao primeiro accionamento.



símbolo

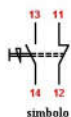
botão giratório com trava

18

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

BOTONEIRA DE EMERGÊNCIA

Outro tipo de botoneira com trava, muito usada como botão de emergência para desligar o circuito de comando eléctrico em momentos críticos, é accionada por botão do tipo cogumelo.



O botão do tipo cogumelo, também conhecido como botão soco-trava, quando é accionado, inverte os contactos da botoneira e os mantém travados.







O retorno à posição inicial faz-se mediante um pequeno giro do botão no sentido horário, o que destrava o mecanismo e acciona automaticamente os contactos de volta a mesma situação de antes do accionamento.

botão tipo cogumelo com trava
(botão de emergência)

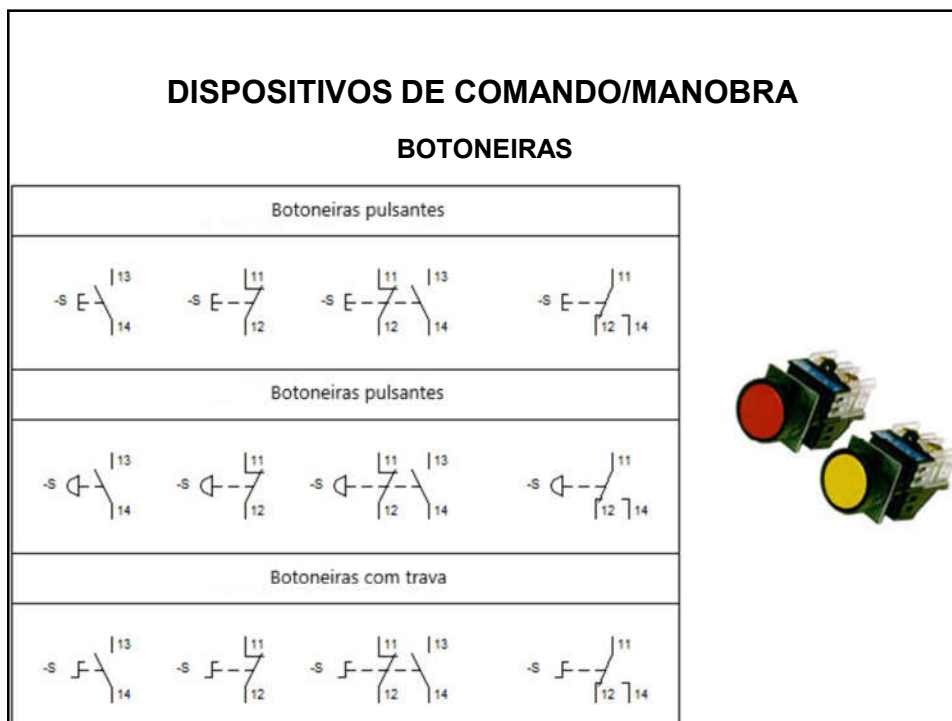
19

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

IDENTIFICAÇÃO DE BOTÕES SEGUNDO NORMAS IEC 60073 / VDE 0199

Cores		Significado	Aplicações Típicas
	Vermelho	Parar, desligar.	<ul style="list-style-type: none"> Parada de um ou mais motores. Parada de unidades de uma máquina. Parada de ciclo de operação. Parada em caso de emergência. Desligar em caso de sobreaquecimento perigoso.
		Emergência	
	Verde	Partir, ligar, pulsar.	<ul style="list-style-type: none"> Partida de um ou mais motores. Partir unidades de uma máquina. Energizar circuitos de comandos.
	Preto		
	Amarelo	Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Interromper condições anormais.
	Azul	Qualquer função exceto as acima	<ul style="list-style-type: none"> Reset de relés térmicos. Comando de funções auxiliares.
	Branco		

20



DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRAS

DISPOSITIVOS AUXILIARES DE COMANDO

São dispositivos que, contrariamente aos pulsadores, não são accionados pelo operário, mas sim por outros factores, como são tempo, temperatura, pressão, acção mecânica, etc., e que regularmente são de ruptura brusca (Sensores e Transdutores)

A combinação de contactores, elementos de comando e auxiliares de comando, dão lugar a instalações totalmente automatizadas.

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

FINAIS DE CURSO OU INTERRUPTORES DE POSIÇÃO

São dispositivos destinados a controlar a posição do mecanismo accionado por um motor eléctrico, por exemplo.

Quanto aos contactos, têm um fechado e um aberto e se comportam exactamente como os de um pulsador de conexão-desconexão.

23

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

FINAIS DE CURSO OU INTERRUPTORES DE POSIÇÃO

Sua aplicação vai até a paragem ou inversão do sentido de rotação das máquinas, por isso se convertem em dispositivos dos que depende a segurança da máquina, o material e mesmo, o pessoal.

Ao actuar uma força mecânica, normalmente um elemento da mesma máquina, actua sobre a parte saliente do interruptor de posição, deslocando os contactos pelo que se abrem ou fecham determinados circuitos.

24

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

OS INTERRUPTORES DE POSIÇÃO OU FINAIS DE CURSO CARACTERIZAM-SE POR:

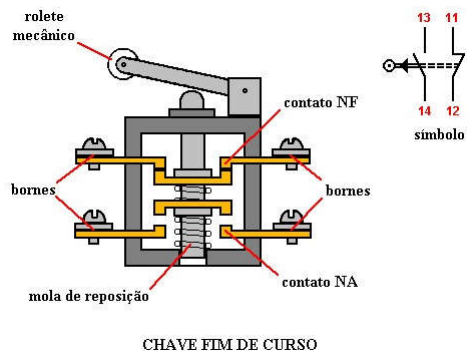
- ❑ A abertura e fechamento de seus contactos deve ser muito rápida;
- ❑ Um fácil ajuste e conexão.

25

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

As chaves fim de curso são, geralmente, posicionadas no decorrer do percurso de parte móvel de máquinas e equipamentos industriais, bem como das hastes de cilindros hidráulicos e ou pneumáticos.



26

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

Estas chaves são basicamente constituídas por uma alavanca ou haste, com ou sem roldanas na extremidade, que transmite o movimento aos contactos que se abrem ou se fecham de acordo com a sua função que pode ser:

- ✓ **Controlo:** sinaliza os pontos de início ou de parada de um determinado processo.
- ✓ **Segurança:** desliga equipamentos quando há abertura de porta ou equipamento e alarme.

27

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

As chaves fim de curso possuem os seguintes componentes:

Actuador: é a parte da chave que entra em contacto com os objectos a serem detectados;

Cabeçote: a cabeça aloja o mecanismo que converte o movimento do actuador em movimento nos contactos. Quando o actuador é movido, o mecanismo opera comutando os contactos;

Bloco de contactos: aloja os contactos eléctricos da chave fim de curso. Geralmente contém dois ou quatro pares de contactos.

Bloco terminal: contém os parafusos de fixação. É o local em que as conexões eléctricas entre a chave e os circuitos são feitas.

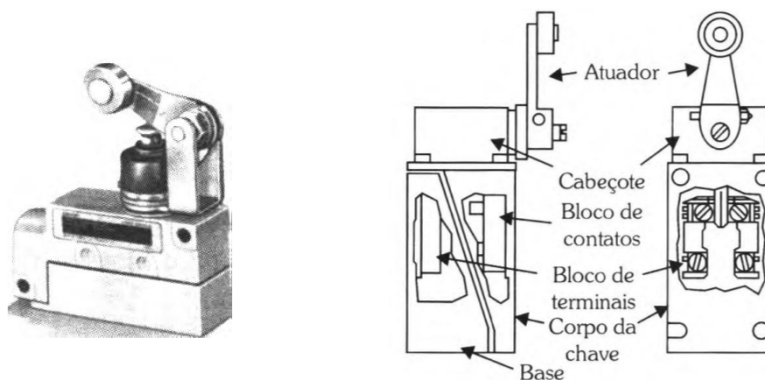
Corpo de chave: aloja os blocos de contacto da chave fim de curso.

Base: aloja o bloco de terminais da chave fim de curso.

28

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO



29

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

- ❑ Apesar de haver grande variedade de chaves eléctricas, a terminologia utilizada para descrevê-las é padronizada.
- ❑ Se uma chave possui somente um polo, ela é chamada de chave de único polo (*single pole switch*). Se ela possui dois polos, chama-se chave duplo polo. A chave pode ter também três, quatro ou mais polos, quando é chamada de triplo polo e multipolo.
- ❑ Se cada contacto, alternadamente, abre e fecha somente um circuito, a chave denomina-se único terminal (*single throw*). Quando o contacto é de dupla acção, ou seja, abre um circuito enquanto fecha outro, a chave é chamada de duplo terminal (*double throw*).

30

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

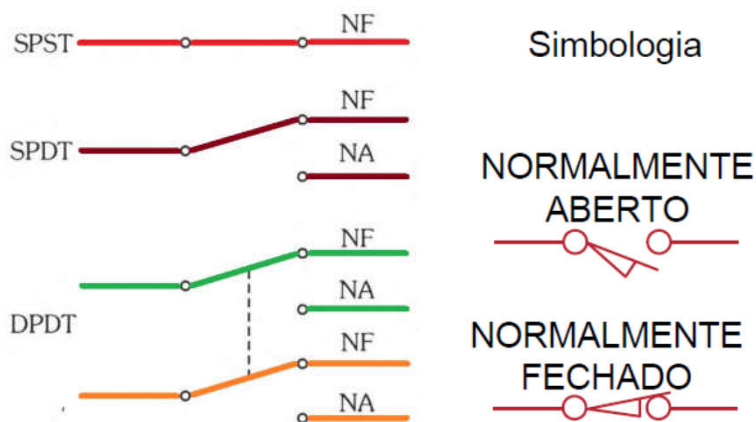
CHAVES FIM DE CURSO

- **SPST (Single Pole Single Throw)**: dispositivo com um único contacto que pode ser normalmente aberto ou normalmente fechado.
- **SPDT (Single Pole Double Throw)**: um conjunto de contactos NA e NF. Nesta configuração, quando um contacto é aberto o outro se fecha.
- **DPDT (Double-Pole Double-Throw)**: dispositivo com dois conjuntos de contactos NA e NF que operam simultaneamente por uma simples acção.

31

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO



32

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

- Principais vantagens das chaves fim de curso:
 - ✓ Operação visível e simples;
 - ✓ Alta robustez para diferentes condições ambientais encontradas na indústria;
 - ✓ Alto poder de repetição;
 - ✓ Ideais para chaveamento de cargas de grande capacidade (5 A em 24Vcc ou 10 A à 220Vca) enquanto que sensores de proximidade típicos podem operar em correntes menores que 1 A;
 - ✓ Imune à interferência electromagnética;
 - ✓ Não possuem corrente de fuga;
 - ✓ Mínima queda de tensão.

33

DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

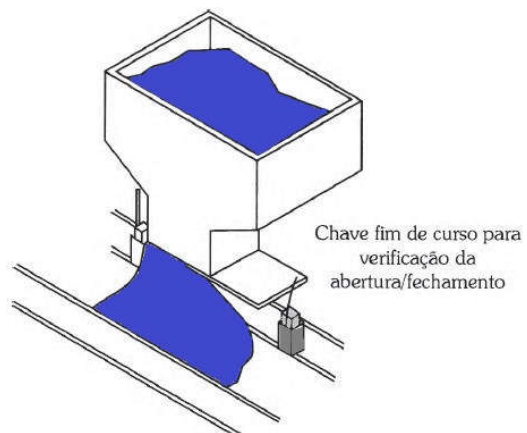
CHAVES FIM DE CURSO

- Principais desvantagens das chaves fim de curso:
 - ✓ Vida útil menor dos contactos em comparação com a tecnologia de estado sólido;
 - ✓ Nem todas as aplicações industriais podem utilizar sensores de contacto.

34

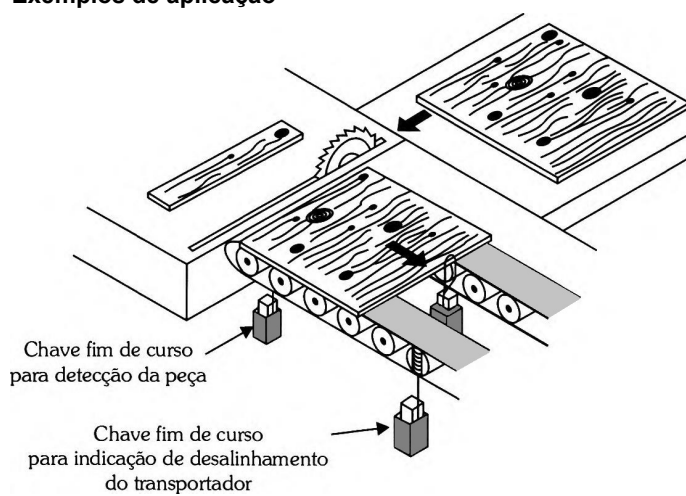
DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Exemplos de aplicação



DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

Exemplos de aplicação



DISPOSITIVOS DE COMANDO/MANOBRA

CHAVES FIM DE CURSO

Cr terios de selec o:

- ✓ O n mero de polos e terminais;
- ✓ A tens o a ser chaveada e a corrente a ser percorrida ap s o chaveamento;
- ✓ As condi es ambientes como vibra o, temperatura, humidade, agressividade do ambiente;
- ✓ O tamanho f sico;
- ✓ A velocidade de actua o;
- ✓ Opcionais, como l mpada piloto embutida, chave de trava, entre outros.

37

FIM

MUITO OBRIGADO

38