

Aula 06

Técnico em Mecânica

UC III - Automação de Processos Industriais

Módulo II - Eletrotécnica



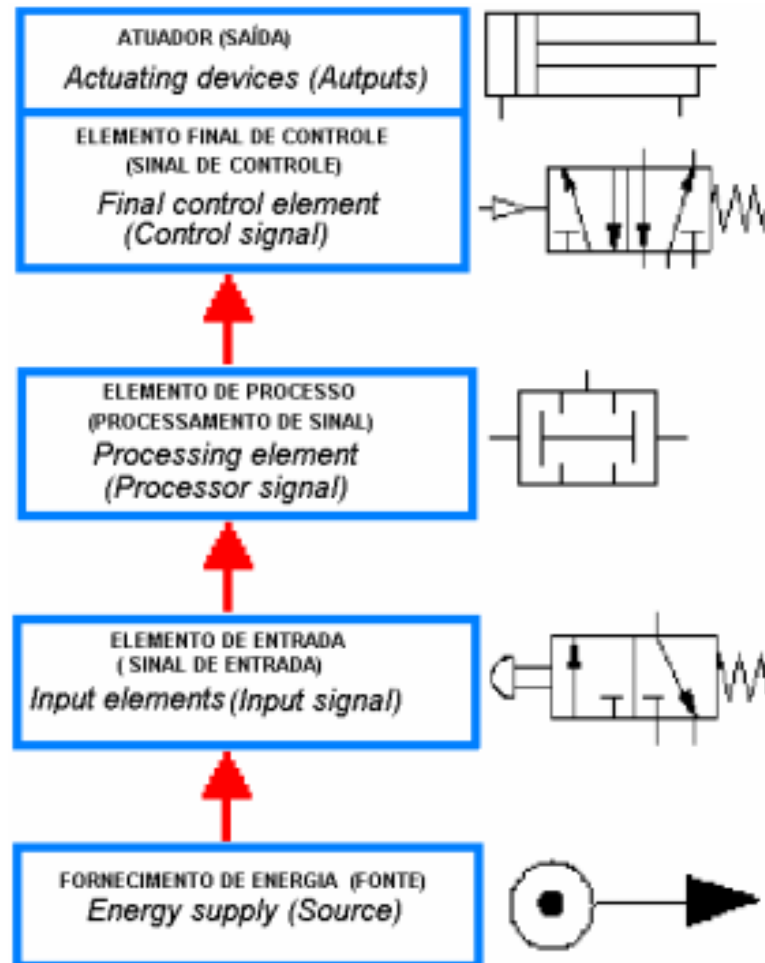
2

Técnico em Mecânica

Módulo II - Eletrotécnica

- **Temas da Disciplina:**
 1. Introdução à Eletrotécnica e Instalações Elétricas
 2. Motores Elétricos
 3. Dispositivos de Proteção
 4. Dispositivos de Manobras, Comando, **Controle e Sinalização**
 5. **Aterramento, Simbologia e Softwares de apoio**

Hierarquia Comandos e Acionamentos



ESTRUTURA DO SISTEMA PNEUMÁTICO E FLUXO DE SINAL
Pneumatic system structure and signal flow

4 Sensores

Comandos e Acionamentos

- São utilizados na identificação do estado de uma variável específica de um processo ou sistema. Esta variável pode ser pressão, temperatura, umidade, posição ou grandeza eletromecânica.

Sensores

Classificação

Sensores analógicos - apresentam na saída um sinal elétrico proporcional à grandeza medida.

Sensor de 0 a 20 ma , 4 a 20 ma.

Sensores discretos- Apresentam na saída um sinal elétrico representado por dois níveis de tensão 0 ou 1

Ex. Sensores discretos indutivos, capacitivos e magnéticos

6 Sensores

Distância de Comutação

É definida como a distância entre sensor e o material que ocorre a comutação do mesmo.

A distância de comutação depende :

Material

Dimensões (área frontal a face ativa do sensor e espessura)

Distância em relação ao sensor

7 Sensores

Classificação dos materiais metálicos em função da permeabilidade magnética

- a) Diamagnéticos – apresentam permeabilidade ligeiramente inferior a 1. ($\mu < 1$).
(Zinco, cobre e prata).
- b) Paramagnéticos- apresentam permeabilidade ligeiramente superior a ($\mu > 1$). (Alumínio , manganês e cromo)
- b) Ferromagnéticos- apresentam permeabilidade muito superior a 1. ($\mu \gg 1$). (ferro, cobalto e níquel)

Sensores

Categorias

Sensor com contato elétrico móvel.

Sensor com contato elétrico móvel com acionamento por campo magnético

Sensor magnético indutivo

Sensor capacitivo.

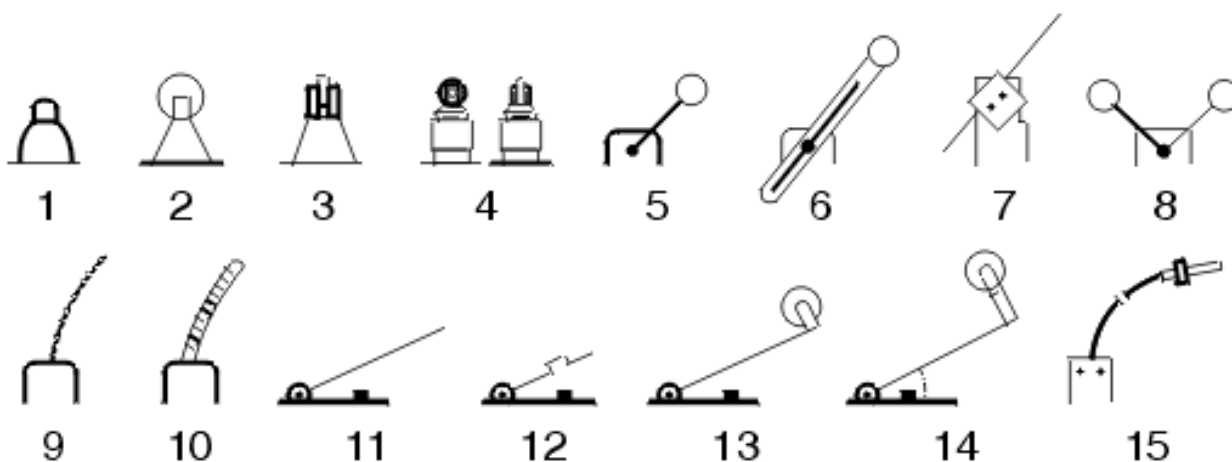
Sensor óptico

Sensor ultrassônico.

Sensor pneumático sem contato mecânico.

Sensores - Chaves-limite ou de fim de curso

Detectam posição de objetos ou materiais
Estabelecem ou interrompe um contato elétrico



Tipos de contatos e ligação

NA

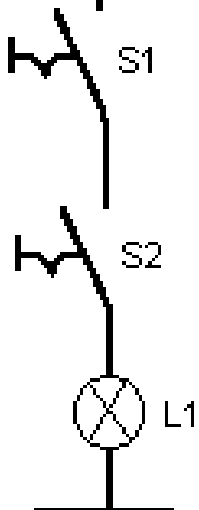


NF

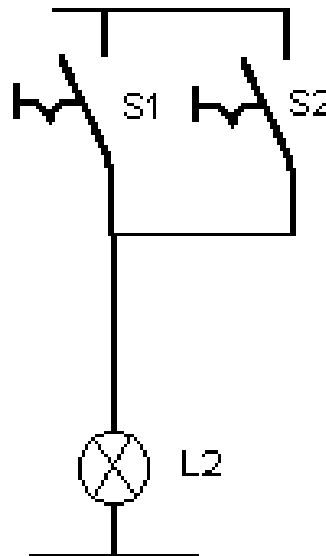


Normalmente aberto (NA) ou (NO) - open
 Normalmente Fechado (NF) ou (NC) - closed

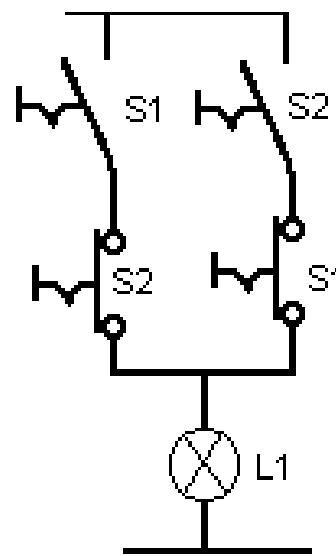
Função E



Função Ou



Função Xor



Vantagens e desvantagens dos sensores limit switch/micro switch

Vantagens

Custo reduzido

Imunidade a campos magnéticos de alta intensidade.

Desvantagens

Desgaste mecânico.

Possibilidade de retroação sobre o sistema físico

Aplicações dos sensores limit switch/micro switch

Por rolete, rolete escamoteável, pino.

(sensor de posição).

Por pressão (pressostato ou vacuostato);

Por dilatação térmica de junta bimetálica.

Magnético – reed switch

uma corrente de saída.

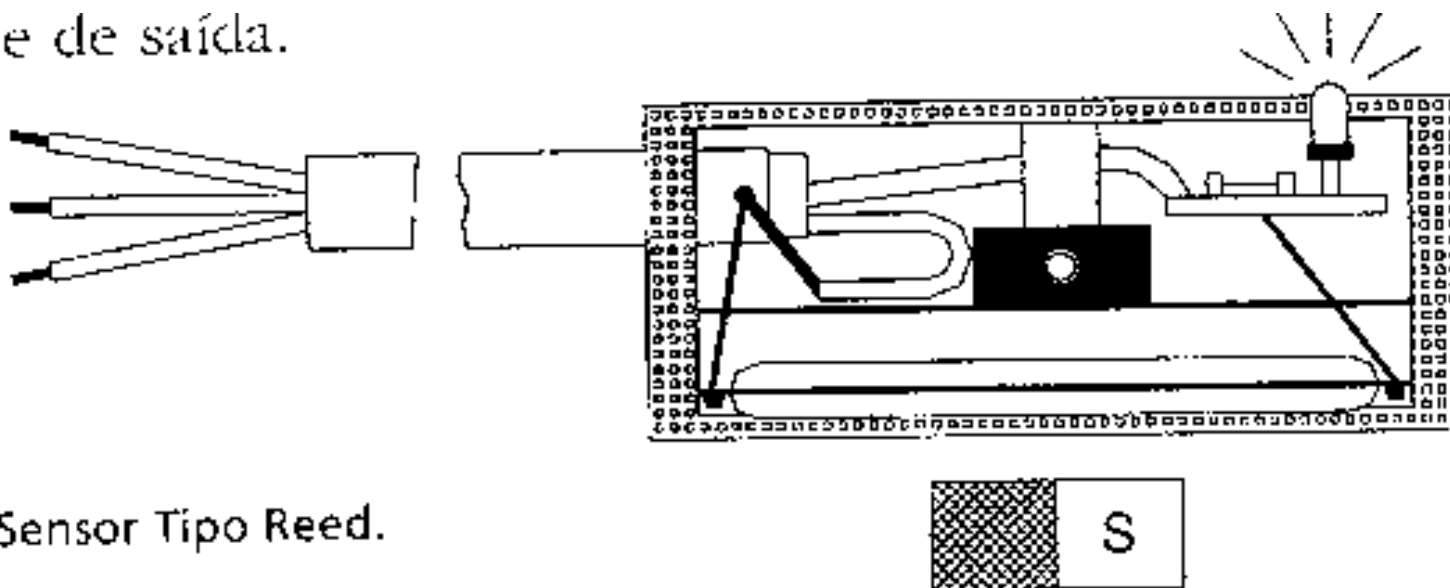


Figura A.2.20 Sensor Tipo Reed.

Funcionamento do sensor tipo reed switch

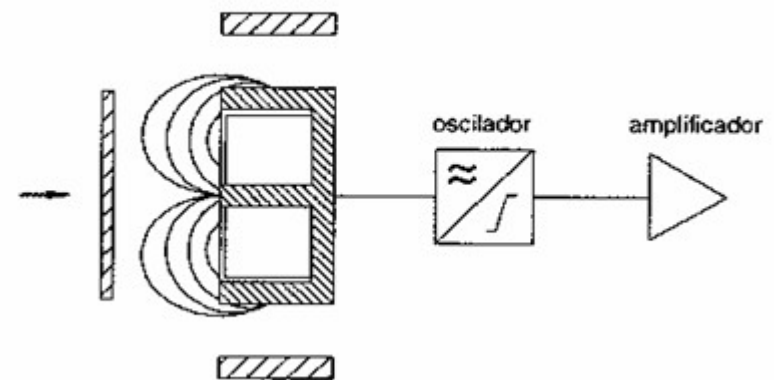
Este sensor é constituído de um tubo de vidro lacrado com um gás inerte (usualmente nitrogênio) e duas haste metálica de material ferromagnético.

Quando o sensor é submetido um campo magnético externo as haste são magnetizadas devido a sua diferença de polaridade é estabelecida um contato elétrico entre as mesmas.

Sensor Indutivo

São constituídos de um núcleo magnético aberto e um circuito eletrônico oscilador.

Sensor de proximidade indutivo

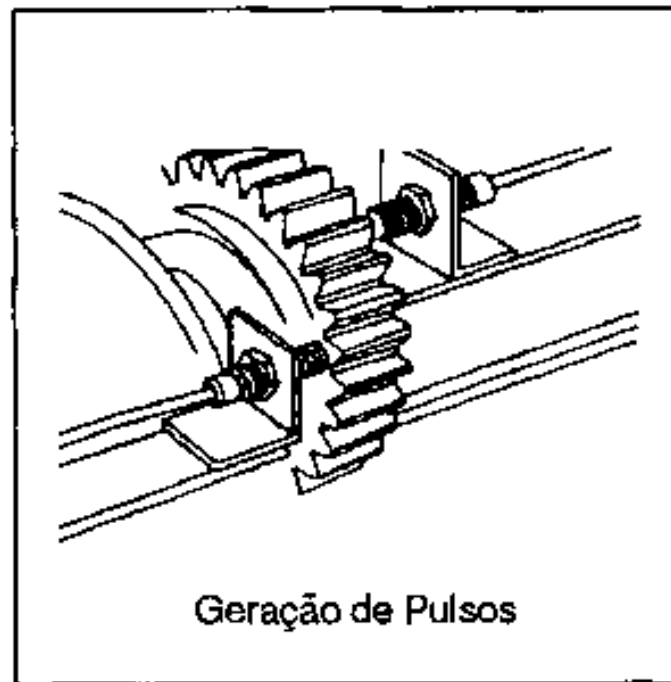
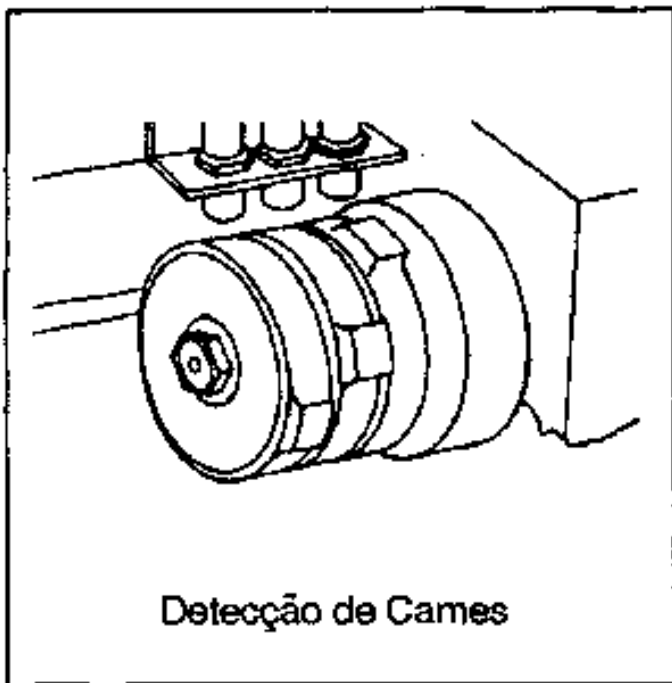


Sensor

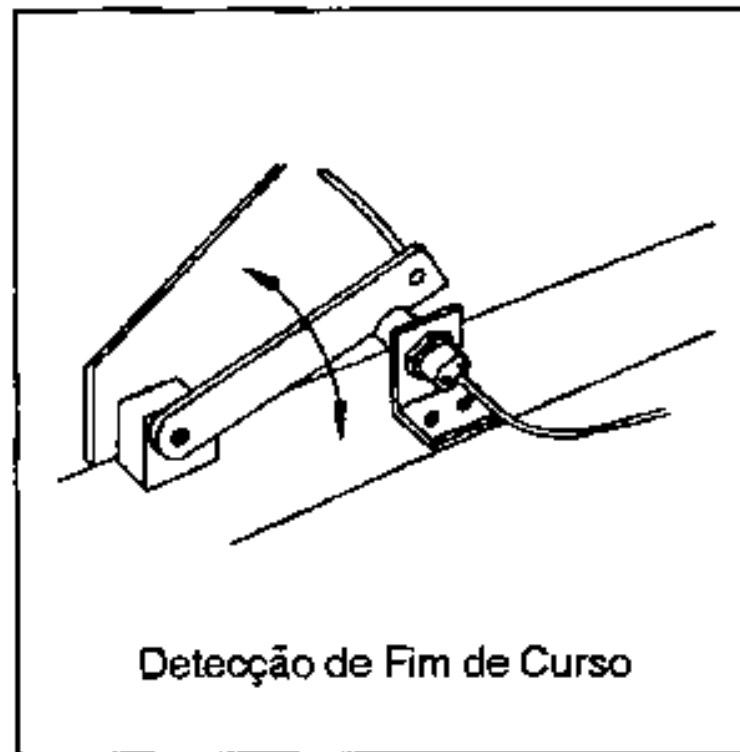
Proximidade



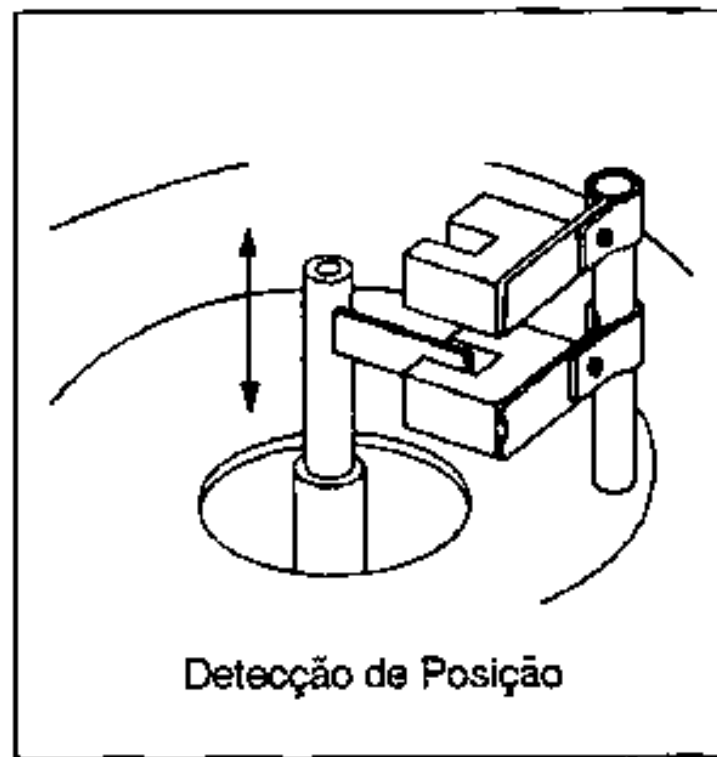
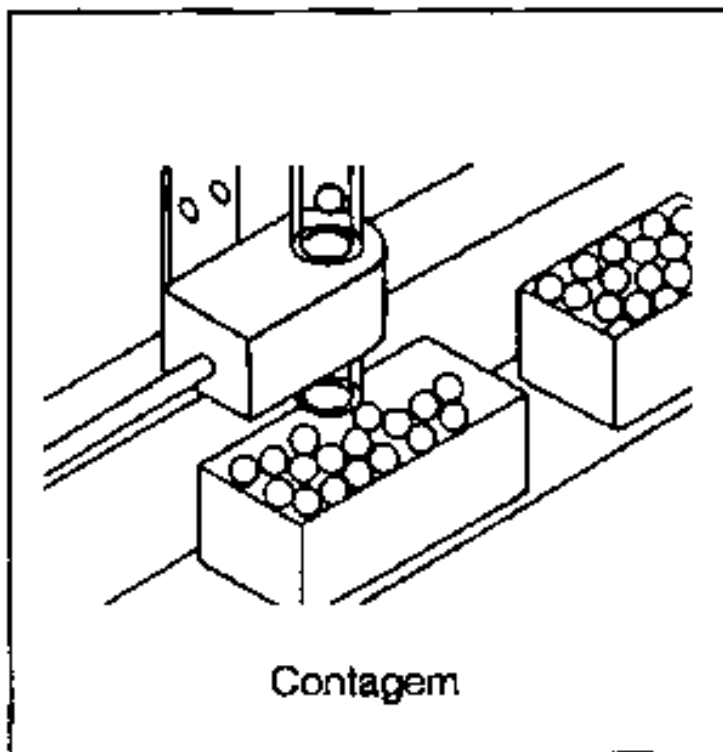
Sensor Indutivo – Aplicações



Sensor Indutivo – Aplicações



Sensor Indutivo – Aplicações



Sensor

Magnético – Aplicações

É constituído de um núcleo magnético fechado e um circuito eletrónico oscilador. Funcionamento-Quando a aproximação de um campo magnético externo interfere no campo magnético interno causando uma alteração na amplitude de corrente do oscilador, um circuito comparador comuta a saída. Podem ser NPN ou PNP

Sensor

Capacitivo

Circuito eletrônico oscilador e dois eletrodos concêntricos instalados na face ativa do sensor.

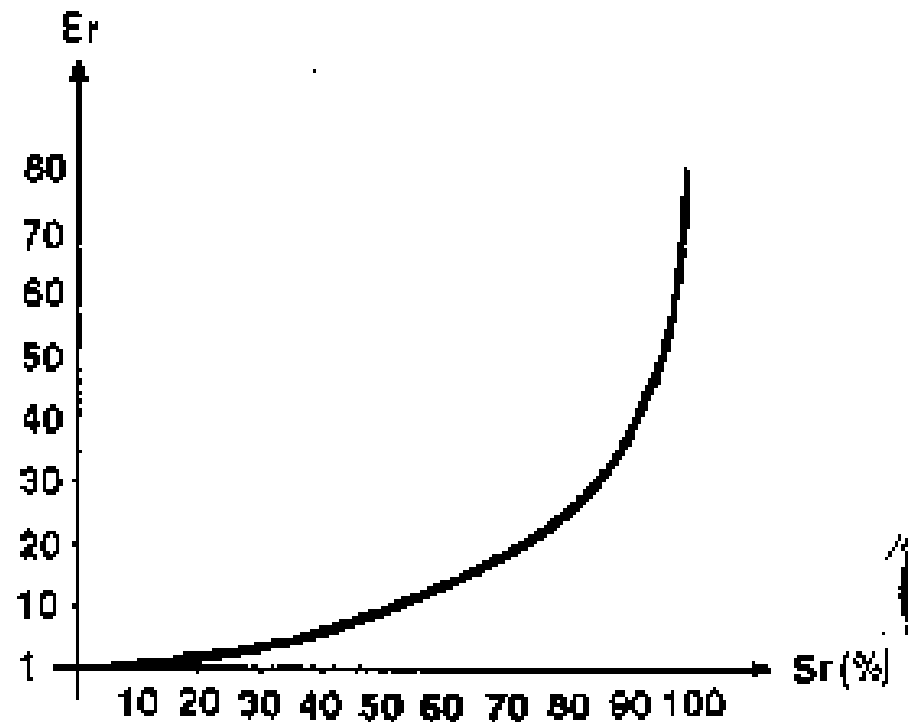
Materiais metálicos e não metálicos

Pequena distância sensora.

Material	ϵ_r
ar, vácuo	1
óleo fino, papel, petróleo, poliuretano, parafina, silicone, teflon	2 a 3
araldite, baquelite, quartzo, madeiras	3 a 4
vidro, papel grosso, borracha, porcelana	4 a 5
marmore, pedras, madeiras pesadas	6 a 8
água, alcóolicos, soda cáustica	9 a 80

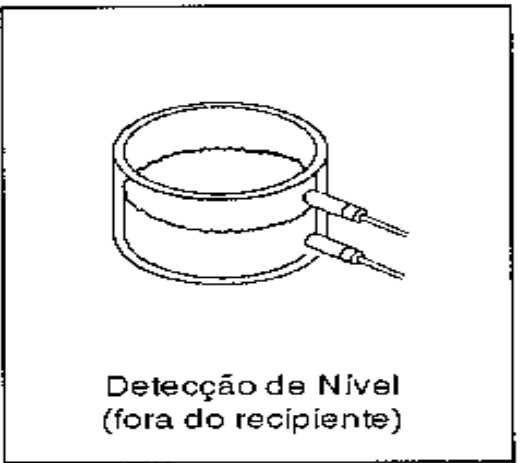
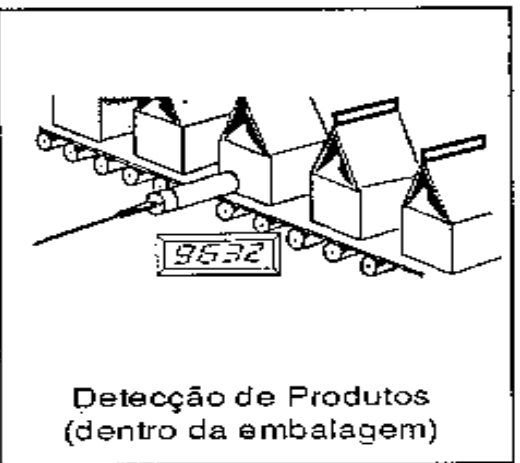
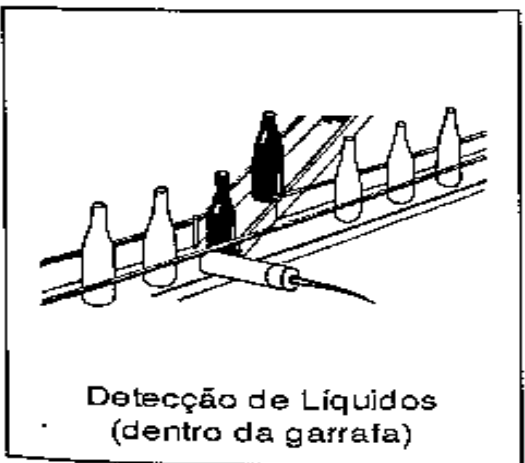
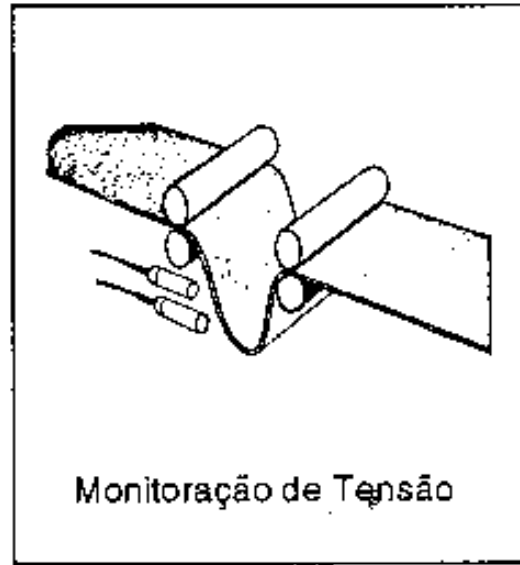
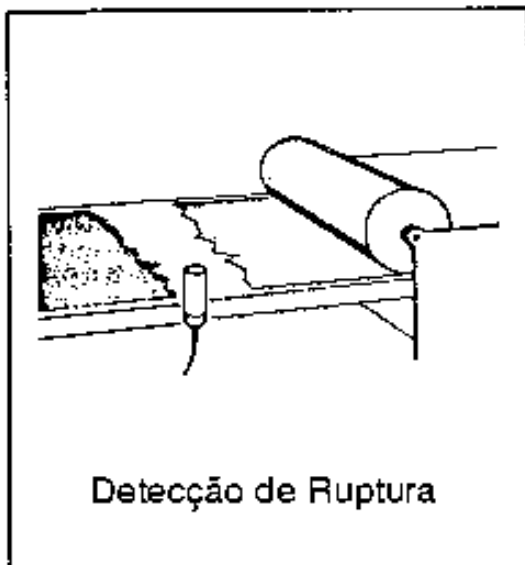
Sensor Capacitivo

A distância sensora depende do material (constante dielétrica)



Sensor

Capacitivo Aplicações



Sensor

Fotoelétricos

Baseados na emissão e recepção da luz, diferenciando apenas no seu aspecto construtivo.

Barreira de Luz

Retro-reflexão

Reflexão difusa

Formas de atuação

1 mm a 10 m

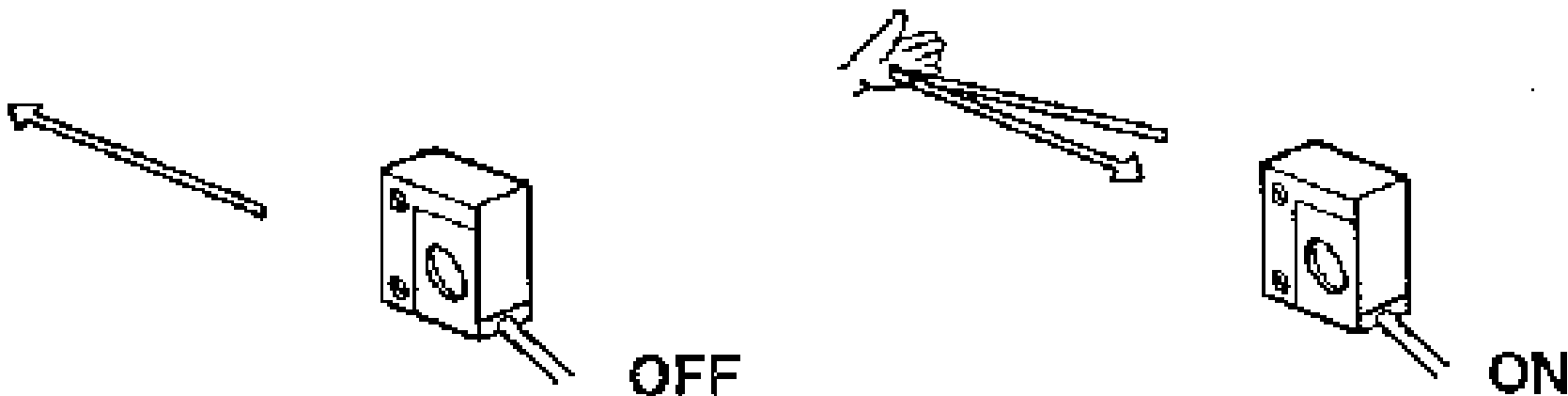
Sem contato com o objeto

Qualquer tipo de material

Sensor - Fotoelétricos - Reflexão Difusa

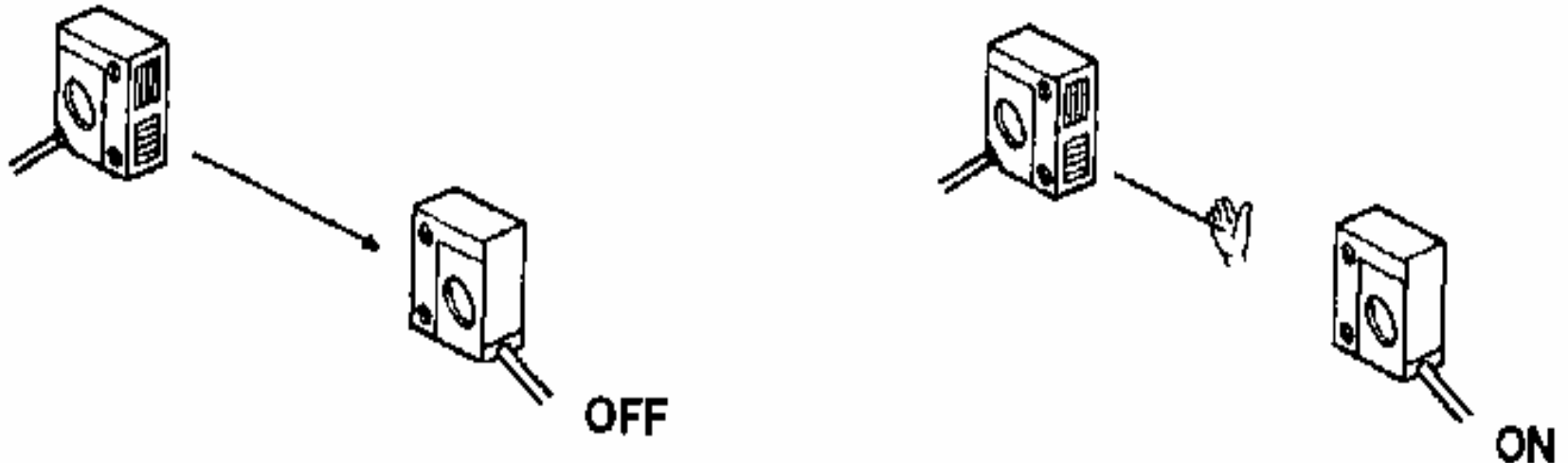
Emissor e receptor são montados em um só corpo sem a utilização do refletor.

O feixe luminoso emitido é refletido pelo objeto e detectado pelo receptor.



Sensor - Fotoelétricos - Barreira

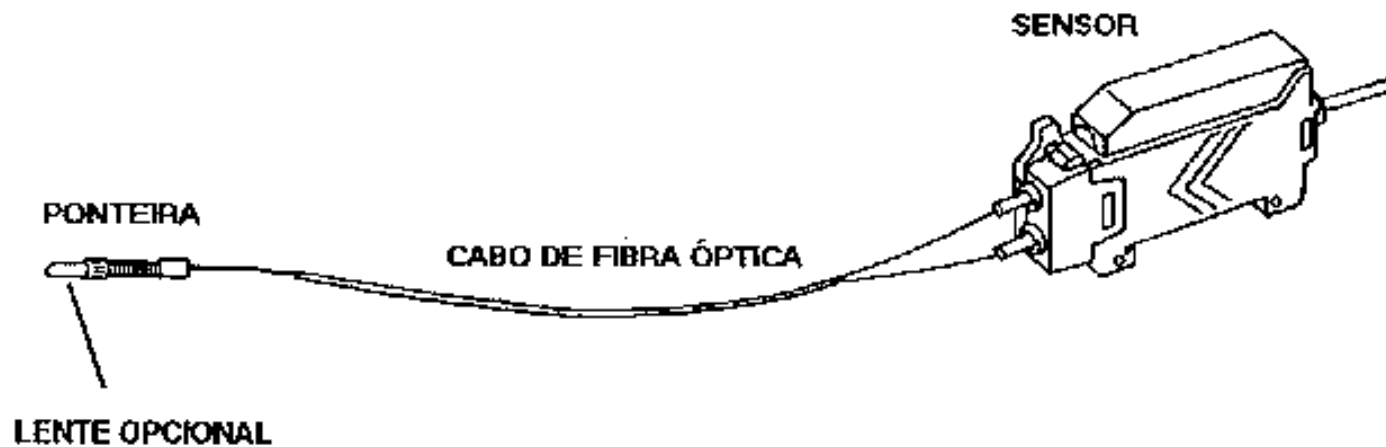
Neste tipo de sensor o emissor e o receptor são montados em corpos separados. objeto a ser detectado interromper o feixe luminoso sensibilizará o receptor.



Sensor - Fotoelétricos

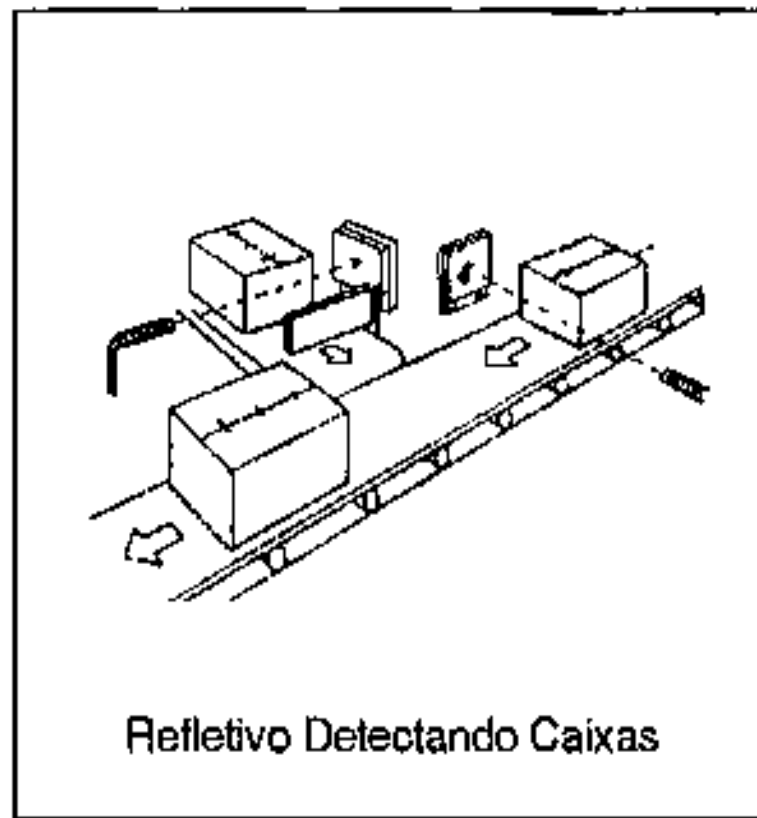
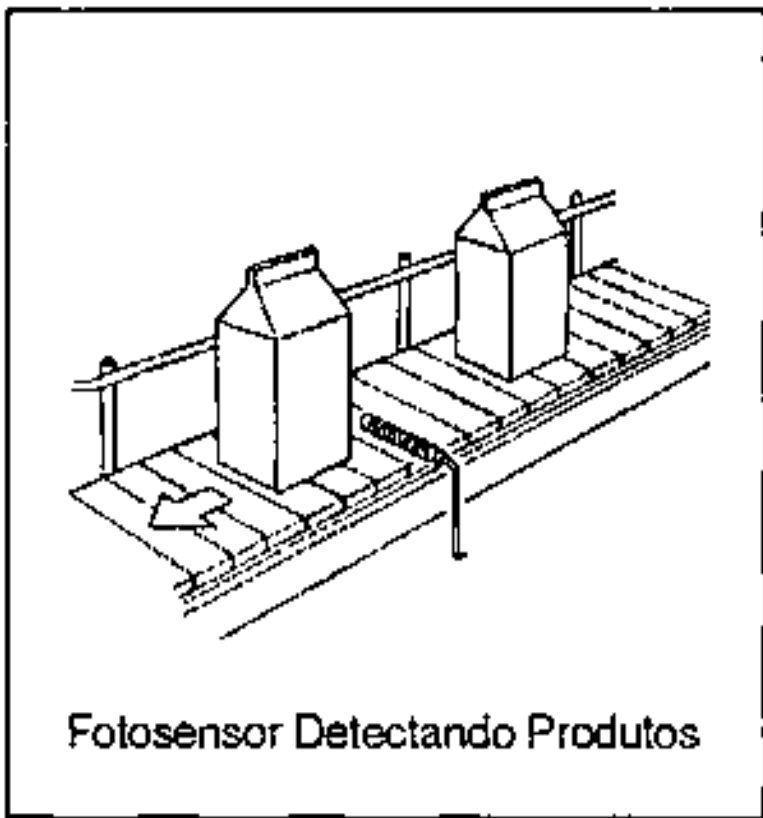
Fibra Ótica

Grande sensibilidade



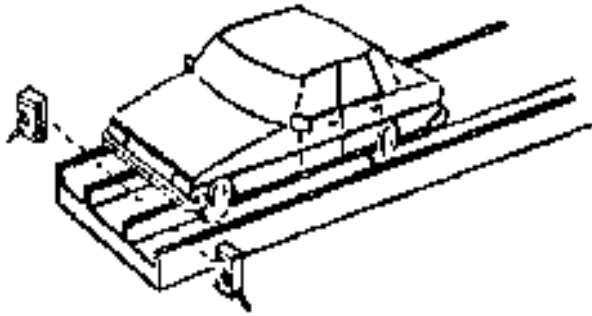
Sensores Fotoelétricos

Aplicações

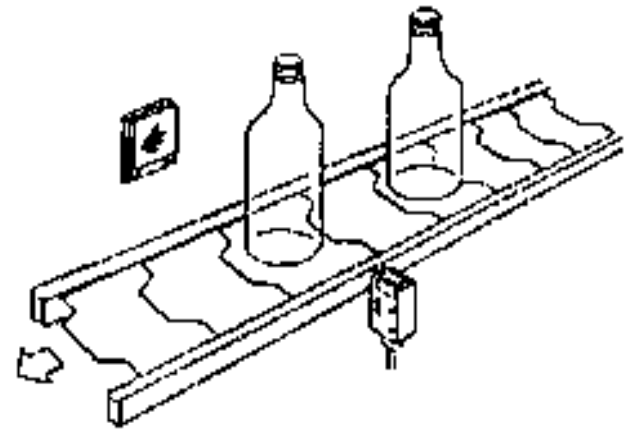


Sensores Fotoelétricos

Aplicações



Barreira Detectando Automóvel

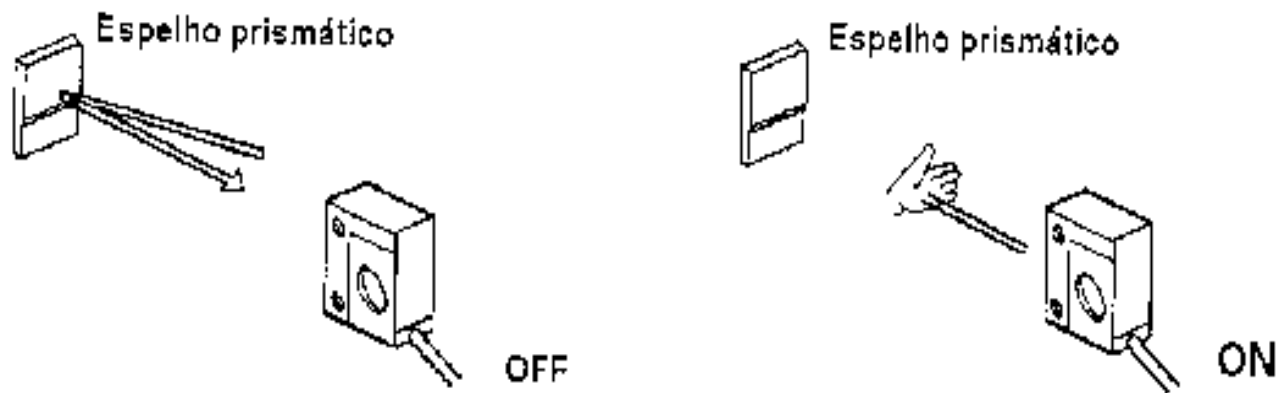


Refletivo Para Garrafas Transparentes

Sensores Fotoelétricos

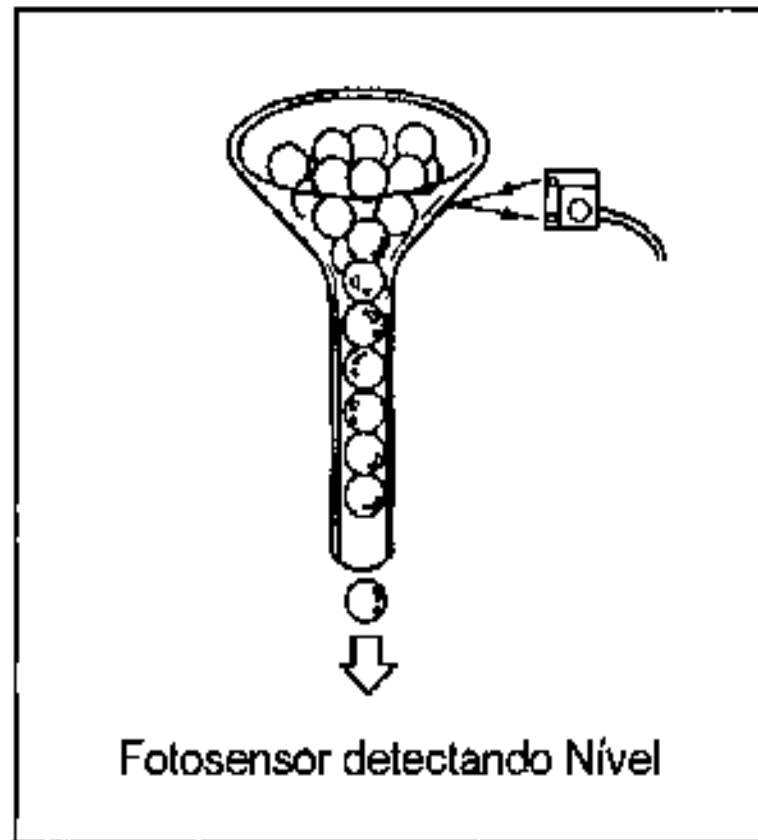
Ótico retro-reflexivo

O emissor e o receptor são montados em um só corpo, havendo a necessidade da utilização de um refletor. O feixe emitido pelo emissor é redirecionado pelo refletor e detectado pelo receptor.



Sensores Fotoelétricos

Aplicações



Sensores ultra-sônicos

Emissão e reflexão de ondas acústicas

O tempo de reflexão é avaliado

Vários materiais

Não depende da cor ou do material

Presença ou nível

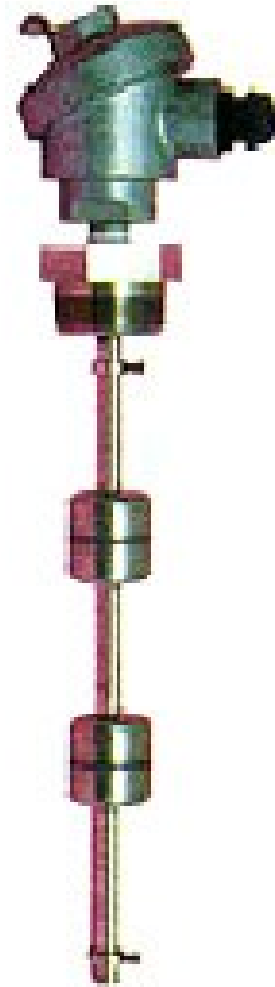


Sensores

Chaves de Nível

Monitora o nível de tanques ou depósitos. (condutiva, capacitiva, magnéticas, etc.

A alteração do nível o dispositivo de flutuação se desloca, acionando um contato



Sensores

Chaves de Fluxo

Detectar vazão de fluidos

Ativa um contato elétrico com a passagem do fluido

Faixa de ajuste.



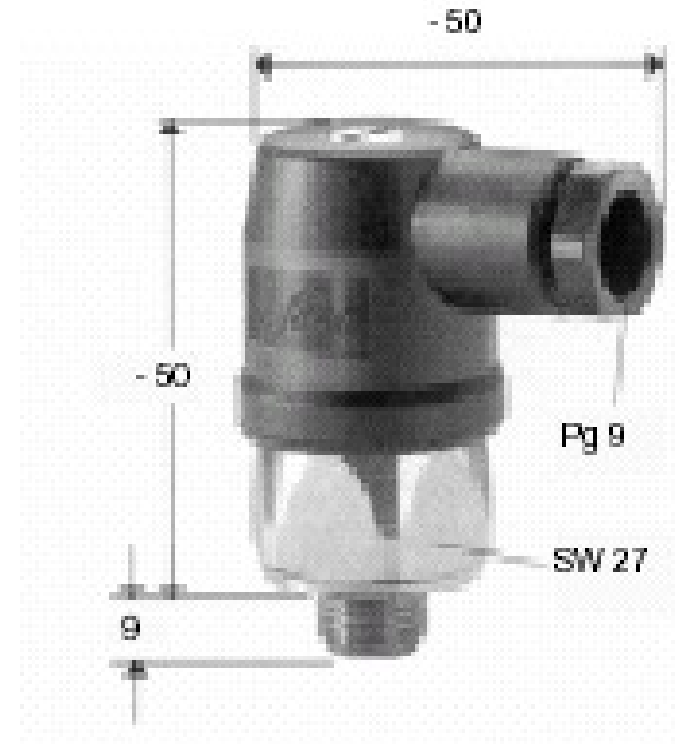
Sensores

Chaves de Pressão -

Pressostato

Detectam nível de pressão de um fluido ou recipiente

Ocorrência de pressão excessivas ou insuficientes



Sensores

Chaves de Calor - Termostato

Bimetálicos e bulbo capilar para contatos de chaveamentos

Fornecem um contato quando uma determinada temperatura é ultrapassada



Dispositivos de Comando

Chave de Retenção

a) Chave sem Retenção ou Impulso

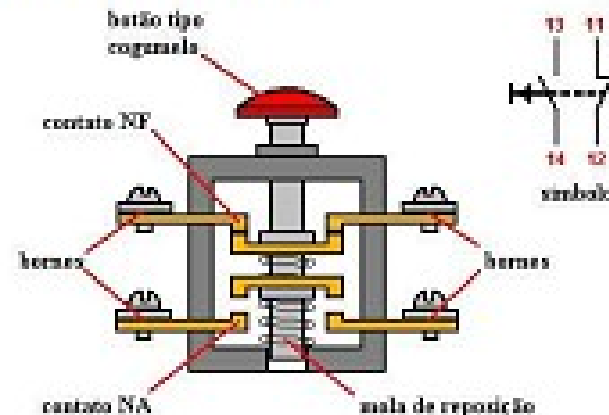
É um dispositivo que só permanece acionado enquanto houver uma força incidindo sobre ele. Cessada a força, o dispositivo retoma à sua condição normal, que pode ser:

Normalmente Aberto (NA) e Normalmente Fechado (NF)



Chave impulso	Desacionado	Acionado
NA		
NF		

Chaves do Tipo Impulso.

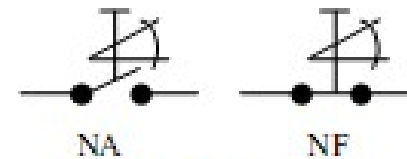


Dispositivos de Comando

Chave de Retenção

b) Chave com Retenção ou Trava

É um dispositivo que uma vez acionado mantém essa condição até que seja feita uma nova ação sobre ele.

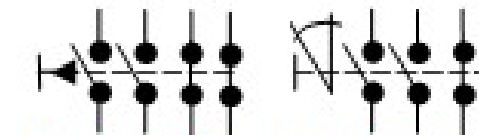


Chaves do Tipo Trava



c) Chave de Contatos Múltiplos com ou sem Retenção

Existem chaves com ou sem retenção de contatos múltiplos NA e NF. A figura ao lado mostra os dois modelos.



Chave Impulso 2NA + 2NF *Chave Trava 2NA + 1NF*

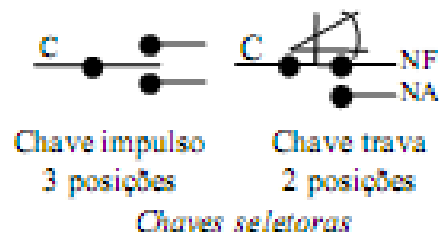
Contatos múltiplos

Dispositivos de Comando

Chave Seletora e Relé

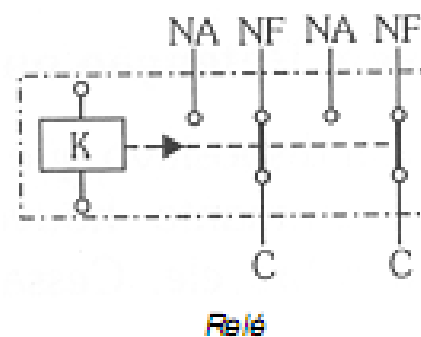
d) Chave Seletora

É um dispositivo que só permanece acionado enquanto houver uma força incidindo sobre ele. Cessada a força, o dispositivo retorna à sua condição normal, que pode ser NA ou NF



e) Relé

É um dispositivo do tipo impulso acionado por campo magnético. Esse dispositivo é formado basicamente por uma bobina e por seus conjuntos de contatos. Ao ser energizada, a bobina K, será feita a conexão do terminal C com os contatos NA. Enquanto a bobina permanecer energizada (efeito memória), os contatos permanecerão nessa posição.



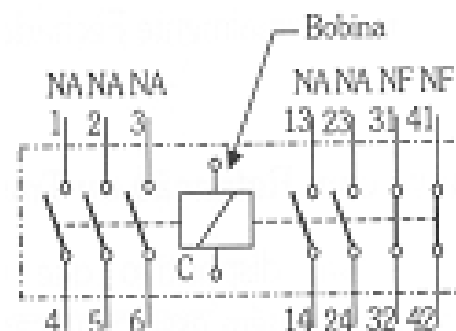
Dispositivos de Comando

Contator

f) Contator

Assim como o relé, o contator é uma chave de comutação eletromagnética. O contator é empregado, geralmente, para acionar máquinas e equipamentos elétricos de grande potência, enquanto o relé é usado em cargas de pequena potência.

Além dos contatos principais, o contator possui ainda contatos auxiliares NA e NF de pequena capacidade de corrente que são utilizados para realizar o próprio comando do contator (auto-retenção), sinalização e acionamento de outros dispositivos elétricos.



Contator

Dispositivos de Comando

Switch



g) Limitador de Curso (Micro-Switch)

É um dispositivo do tipo chave impulso, também denominado de "micro-switch", que quando acionado pode agir da mesma forma que um pressostato (liga, desliga ou liga-desliga). É comumente utilizado como fim de curso dos atuadores lineares, servindo para comutar os solenóides das válvulas eletrohidráulicas.

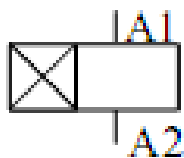
Micro Switch	Desacionado	Acionado
NA		
NF		
NF NA		
<i>Limitadores de curso</i>		

Dispositivos de Comando

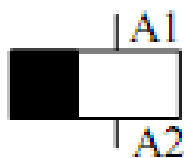
Contator

- Dispositivo utilizado para realizar (disparar) um evento a partir de uma contagem progressiva de impulsos elétricos provenientes de sensores, chaves de impulso, etc.
- A comutação ocorre quando a contagem de impulso elétrico iguala-se ao valor previamente programado no contador.
- O reset do contador (zeragem da contagem) pode ser feito eletricamente, por meio de um impulso elétrico, ou pela ação manual.

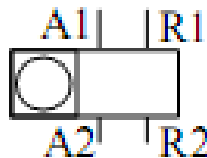
Relés (símbolos elétricos)



Retardo na
ativação



Retardo na
desativação



Contador



Retardo na
ativação



Retardo na
desativação

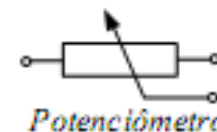
Dispositivos de Comando

Dispositivos de Regulagem

São dispositivos elétricos, destinados a regular o valor de variáveis de processo, tais como: velocidade, tempo, temperatura, pressão, etc.

a) Potenciômetro

Dispositivo destinado a regular correntes de baixa intensidade nos circuitos elétricos e eletrônicos. Apresenta três terminais acessíveis e podem ser do tipo linear, ou logarítmico.



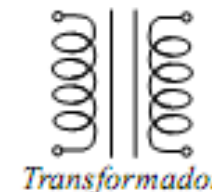
b) Reostato

Possui a mesma finalidade que o potenciômetro, porém é destinado a regular correntes de alta intensidade.



Transformador

Dispositivo que permite elevar ou reduzir a tensão alternada de acordo com a necessidade de utilização dela.



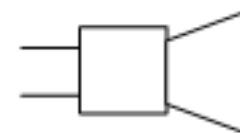
Dispositivos de Comando

Dispositivos de Sinalização

a) Indicador acústico

Seu propósito é emitir sinais sonoros, tais como: alarmes de emergência por superaquecimento, fogo, quebra de máquina, término de processo, indicativo de cuidado por não fechamento de blindagem de proteção, etc.

Pode ser do tipo buzina, sirene ou apito. Utilizado também onde a sinalização visual é difícil.



Indicador acústico

b) Indicador Visual

Cumprir a mesma função dos indicadores acústicos, informando por meio de cores diferenciadas o status do sistema. As cores convencionadas internacionalmente são:

Verde (G) - Desligado

Amarelo (Y) - Falha

Vermelho (R) - Ligado



Indicador acústico

Aterramento, esquemas de Circuitos, Contatores, exercícios

1. Aterramento, Simbologia e Softwares de apoio

FONTE:

Fonte:

Catálogo WEG de Contatores

<http://www.weg.net/br/Produtos-e-Servicos/Geral/Central-de-Downloads/Resultado-da-Busca?keyword=contatores&x=0&y=0>

Não confunda jamais conhecimento com sabedoria. Um o ajuda a ganhar a vida; o outro a construir uma vida.
Sandra Carey