



***INTRODUÇÃO À  
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL***

**Treinamento**

***Branqs Automação, 2007***

***Elaboração: Kauê Leonardo Gomes Ventura Lopes***

***Aprovação: Fernando José Cesilio Branquinho***

***Branqs Automação Ltda.***  
*Rua do Comércio, nº 44, sala 13*  
*CEP: 11010-141 – Centro – Santos-SP*  
*Fone: (13) 3797-1013*  
*E-mail: [contato@branqs.com.br](mailto:contato@branqs.com.br)*  
*Site: [www.branqs.com.br](http://www.branqs.com.br)*

## **Sumário**

<b>Automação Industrial.....</b>	<b>4</b>
<b>Dispositivos de Entrada e Sensores.....</b>	<b>5</b>
Botoeiras.....	5
Chaves Fim-de-curso.....	5
Sensores de proximidade .....	5
Sensores Indutivos.....	6
Sensores óticos.....	6
Ótico por barreira .....	6
Ótico por difusão .....	6
Ótico por reflexão .....	7
<b>Dispositivos de saída e Atuadores .....</b>	<b>7</b>
Cilindros.....	7
Válvulas direcionais .....	7
Motores elétricos .....	8
Relés e Contatores .....	8
<b>CLP – Controlador Lógico Programável .....</b>	<b>9</b>
<b>IHM – Interface Homem-Máquina .....</b>	<b>9</b>
<b>Sistema BranCommand .....</b>	<b>10</b>
<b>Exercícios .....</b>	<b>12</b>
EXERCÍCIO 1 .....	12
EXERCÍCIO 2 .....	13
<b>Bibliografia.....</b>	<b>14</b>

## **Automação Industrial**

Podemos dizer, que um sistema de automação industrial, é um conjunto de equipamentos e tecnologias capazes de fazerem com que uma máquina ou processo industrial trabalhem automaticamente, ou seja, com a mínima intervenção humana, cabendo a este o papel de programar, parametrizar ou supervisionar o sistema para que trabalhe de acordo com os padrões desejados.

Para se efetuar uma automação, qualquer que seja, necessitamos realizar medições, comparações e controles sob os diversos elementos que constituem a máquina ou processo em questão, para que ele seja capaz de trabalhar sozinho e se auto-regular, além de tomar decisões seguras em caso de falhas e emergências.

Hoje em dia, a automação exige cada vez mais a integração de diversas áreas de tecnologia, tais como: elétrica, eletrônica, informática, mecânica, pneumática, hidráulica, química, física, entre outras.

A automação é utilizada com a finalidade de trazer benefícios como: aumento da produtividade, segurança, qualidade do produto, confiabilidade, melhor relação custo benefício de investimento, substituição do homem em atividades de risco.

### **Automação da manufatura:**

- Máquinas industriais
- Linhas de produção
- Robótica

### **Automação de processos industriais:**

- Processos contínuos
- Processos em batelada

## Dispositivos de Entrada e Sensores

São aqueles que emitem informações (sinais elétricos) ao sistema por meio de uma ação muscular, mecânica, elétrica, eletrônica ou uma combinação entre elas.

Entre esses elementos, podemos citar : botoeiras, chaves fim-de-curso, sensores de proximidade, sensores potenciométricos, pressostatos, termopares, termostatos, chaves de nível, entre outros.

### Botoeiras

São chaves acionadas manualmente, constituídas por: botão, contato NA (normal aberto) ou NF (normal fechado). Quando seu botão é pressionado, invertem seus contatos, e quando este for solto, devido à ação de uma mola seus contatos voltam à posição inicial.



### Chaves Fim-de-curso

São chaves acionadas mecanicamente, por meio de um rolete mecânico, ou gatilho (rolete escamoteável), fazendo com que seus contatos sejam invertidos ao serem acionadas.

Geralmente são posicionadas no decorrer do percurso de cabeçotes de máquinas, ou hastes de cilindros.



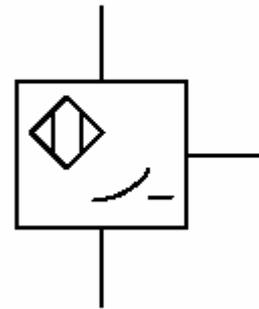
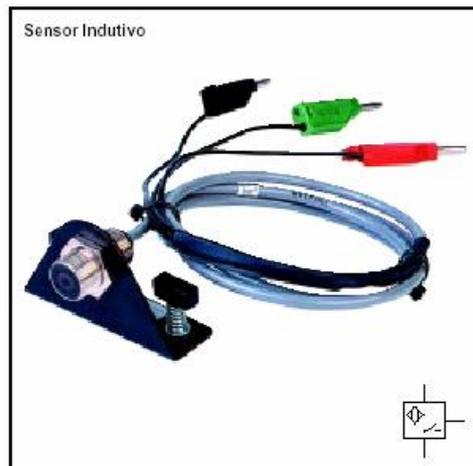
### Sensores de proximidade

São chaves eletrônicas que emitem um sinal ao detectar a proximidade de um objeto em esteiras, hastes de cilindros ou cabeçotes de máquinas.

Os sensores de proximidade podem ser de diversos tipos, entre eles estão os: indutivos e óticos.

## Sensores Indutivos

São sensores que são acionados quando um objeto metálico é aproximado, entrando em um campo eletromagnético.

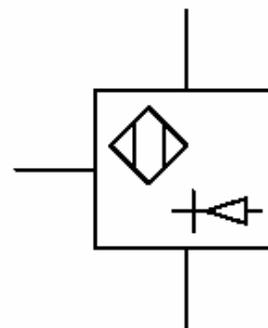
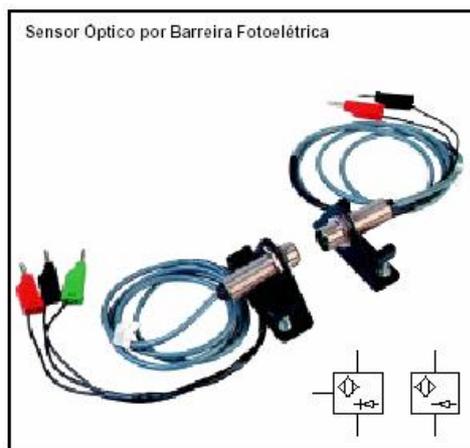


## Sensores óticos

São sensores que funcionam segundo o princípio de emissão e irradiação infravermelha.

### Ótico por barreira

Sensor no qual possui um elemento emissor de irradiação infravermelha, montado em frente a um receptor em uma distância pré-determinada. É acionado quando ocorre uma interrupção da irradiação por qualquer objeto, pois esta deixará de atingir o elemento receptor.



### Ótico por difusão

Sensor no qual o emissor e o receptor estão montados em um mesmo conjunto. É acionado quando os raios infravermelhos emitidos, refletem sobre a superfície do objeto e retornam ao receptor.

## Ótico por reflexão

Sensor parecido com o ótico por difusão, diferindo apenas no sistema ótico. Os raios infravermelhos emitidos refletem em um espelho instalado frontalmente, e retornam ao receptor. É acionado quando um objeto interrompe a reflexão de raios entre o espelho e o receptor.

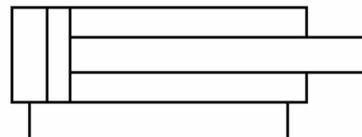
## Dispositivos de saída e Atuadores

Recebem as informações (sinais elétricos) enviadas pelo sistema, com a finalidade de auxiliar ou até mesmo realizar diretamente um trabalho elétrico, mecânico, pneumático ou hidráulico em uma máquina ou processo industrial, ou apenas a fim de realizar sinalização visual ou sonora aos operadores.

Entre esses elementos, podemos citar: relés, contatores, solenóides de válvulas, cilindros, válvulas de controle proporcional, inversores de frequência, motores, entre outros.

## Cilindros

Também conhecidos como atuadores pneumáticos ou hidráulicos, podem ser do tipo linear, rotativo ou oscilante. Os mais comuns são os do tipo linear, que transformam a pressão do ar comprimido ou do óleo, em movimento linear e força. Os tipos de cilindros lineares mais utilizados são o de simples ação e o de dupla-ação.



O cilindro de simples ação, possui um único orifício pelo qual o ar ou óleo entra e sai. Ao colocarmos pressão neste cilindro ele é movimentado e ao retirarmos pressão, uma mola retorna a haste do cilindro para a posição original.

Já os cilindros de dupla-ação, possuem dois orifícios pelos quais podem entrar e sair o ar ou óleo, dependendo do movimento desejado, portanto, um orifício serve para o avanço do cilindro e outro para o seu retorno.

O fluxo de ar ou óleo que o cilindro recebe, é transmitido por válvulas direcionais.

## Válvulas direcionais

Para os cilindros pneumáticos e hidráulicos trabalharem, efetuando seu avanço e recuo, é necessária a utilização de válvulas que permitam direcionar o fluxo de ar comprimido ou óleo para dentro ou para fora do cilindro.

As válvulas direcionais são descritas pelo número de vias e posições que ele possui. As vias, são conexões de entrada, saída e escape de ar ou óleo, e as posições são a quantidade de manobras que a

válvula permite realizar, como por exemplo uma válvula de 2 vias e 2 posições, permite ora a passagem de ar ora o bloqueio de ar da entrada para a saída.

As válvulas podem ser acionadas por comando manual, elétrico, pneumático ou mecânico.

Normalmente são utilizadas solenóides (bobinas eletromagnéticas) para a mudança de posição da válvula, pois tem a vantagem de ser acionada a distância e com bastante segurança e precisão.



## Motores elétricos

São equipamentos que, quando energizados, realizam movimentos giratórios de seu eixo, que podem ser medidos em Rotações por minuto (Rpm).

Existem motores de diversos tipos e finalidades, variando de acordo com sua forma construtiva e tipo de alimentação (tensão contínua ou alternada), consumo de corrente, etc.

São utilizados para inúmeras aplicações: movimentar e acionar esteiras, elevadores, bombas, compressores, partes móveis de máquinas, extrusoras, robôs, misturadores, ventiladores, furadeiras, bem como sua utilização já bastante difundida na área de eletrodomésticos, automóveis, aviões, etc.



## Relés e Contatores

Relés, são chaves composta de vários contatos, acionadas por bobinas eletromagnéticas. São utilizados para comando, sinalização e intertravamento de circuitos elétricos.

Quando a bobina é energizada, os contatos NA (normal aberto) fecham e os contatos NF (normal fechado) abrem, permitindo ou interrompendo a passagem de corrente elétrica por eles. Quando a bobina é desenergizada, uma mola retorna os contatos a posição original.

Os contatores, apresentam as mesmas características dos relés, porém seus contatos são dimensionados para suportarem correntes mais elevadas, permitindo assim sua utilização no acionamento direto de motores.



## CLP – Controlador Lógico Programável

“Aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para o armazenamento interno de instruções para implementações específicas, tais como lógica, sequenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos”. **Definição segundo a NEMA (National Electrical Manufacturers Association)**

Em um sistema de automação que utiliza CLP, os sensores da máquina ou processo, são conectados aos módulos de Entradas, que levam as informações até um software programado por um Técnico ou Engenheiro responsável pela automação, para desempenhar as funções de controle do sistema, onde irá executar operações como: lógica, sequenciamento, temporização, contagem e aritmética e enviar o resultado dessas operações para os atuadores que são conectados aos módulos de Saídas.

## IHM – Interface Homem-Máquina

Interface Homem-Máquina, é um equipamento que possibilita ao operador a monitoração e interação com a máquina ou processo industrial.

Através de um display de texto ou tela gráfica, a IHM cumpre a função de apresentar de forma inteligível o status de sinais de sensores e atuadores, válvulas, motores, valores de variáveis de processo, alarmes e indicações de falhas. E através de um teclado ou tela sensível ao toque (touch screen) possibilita de forma interativa a realização de comandos, acionamento de atuadores, alterações de Set Points (valores ideais determinados pelo operador), mudança de manual para automático e definição de limites de funcionamento.

Abaixo estão alguns exemplos de IHMs do Sistema Brancommand (desenvolvidas pela Branqs Automação):

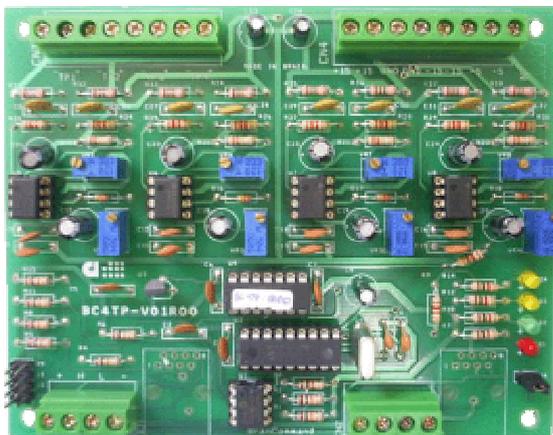


## Sistema BranCommand

Os Sistemas de Automação fornecidos pela Branqs Automação, utilizam CLP e IHM baseados em PC industrial (computador).

Os módulos de E/S do Sistema BranCommand, são:

- Módulo de Entrada Digital: Placa BC-8E – 8 Entradas 24 VCC
- Módulo de Saída Digital: Placa BC-8S – 8 Saídas 24 VCC / 2 A
- Módulo de Temperatura: Placa BC-4TP – 4 entradas para termopares
- Módulo de Entrada Analógica: Placa BC-4EA – 4 entradas 0 a 10 VCC
- Módulo de Saída Analógica: Placa BC-4SA – 4 saídas 0 a 10 VCC



Os módulos de I/O - Entrada e Saída, são distribuídos e se comunicam via rede de comunicação CANBUS. Para os módulos se comunicarem entre si e com a IHM, é necessário interligá-los ao módulo de comunicação BC-CAN.

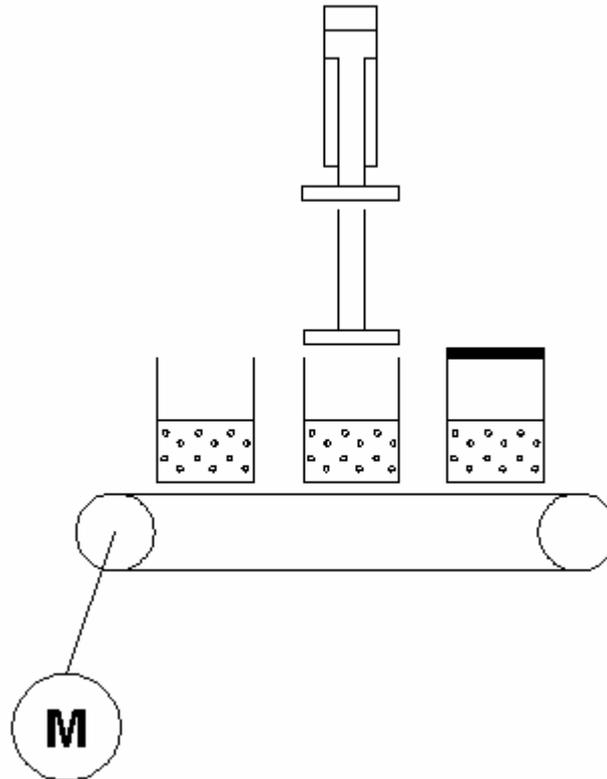
Abaixo temos alguns exemplos de telas do software da IHM de máquinas automatizadas pela Branqs Automação.



## Exercícios

### EXERCÍCIO 1

Na ilustração abaixo, existe um sistema para tampar embalagens.



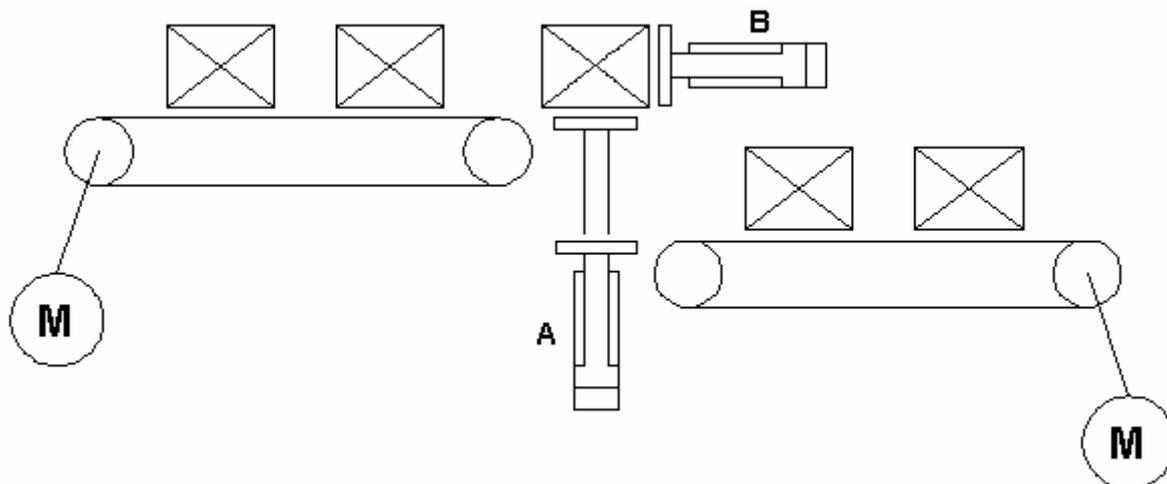
Um cliente nos pediu para realizar um sistema de automação que satisfaça a seguinte seqüência: as embalagens irão chegar através de uma esteira até o local onde está posicionado o cilindro. Quando uma embalagem é detectada, a esteira pára e o cilindro avança inserindo a tampa na embalagem. O cilindro retorna dando início a um novo ciclo automaticamente.

Com base nestas informações, faça os exercícios abaixo:

- Faça uma **lista de especificação** dos equipamentos necessários para o sistema de automação e descreva a função de cada um.
- Elabore um **diagrama representativo** de ligação dos dispositivos de E/S, aos módulos e equipamentos do sistema de automação.
- Elabore um **esquema elétrico** interligando todos os equipamentos e dispositivos do sistema de automação.

## EXERCÍCIO 2

Na ilustração abaixo, existe um sistema que transporta pacotes entre duas esteiras.



Um cliente nos pediu para realizar um sistema de automação que satisfaça a seguinte seqüência: os pacotes chegarão através da esteira da direita e através do cilindro “A” (inferior) serão levantados até a posição superior, quando o cilindro “B” (superior) deverá empurrar o pacote para a esteira da esquerda. Após este movimento, o cilindro “B” retornará. Somente quando este alcançar a posição original, o cilindro “A” iniciará o movimento de retorno.

Com base nestas informações, faça os exercícios abaixo

- Faça uma **lista de especificação** dos equipamentos necessários para o sistema de automação e descreva a função de cada um.
- Elabore um **diagrama representativo** de ligação dos dispositivos de E/S, aos módulos e equipamentos do sistema de automação.
- Elabore um **esquema elétrico** interligando todos os equipamentos e dispositivos do sistema de automação.

## **Bibliografia**

- **Apostila PARKER – Eletropneumática Industrial**
- **Apostila SENAI – Comandos Eletropneumáticos**
- **Apostila SENAI – Comandos Elétricos – Teoria**
- **Apostila FORTEC – Eletropneumática**
- **Catálogo da WEG**
- **Catálogo da METALTEX**