



Automação Industrial

Introdução ao Sensores

Aula 6

Profº Engº Hermom Leal, Msc.

Versão 1 – Setembro/2019

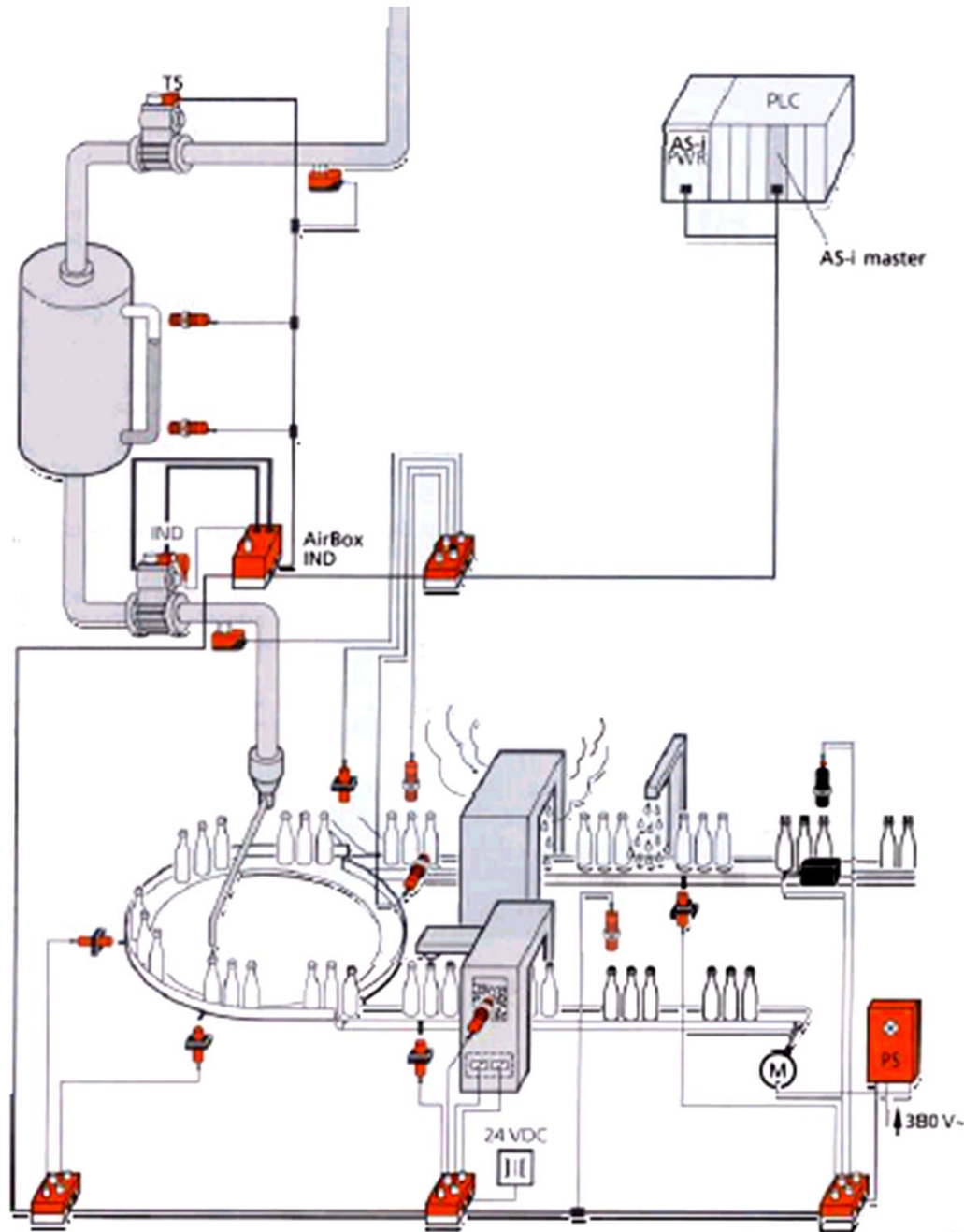


Introdução

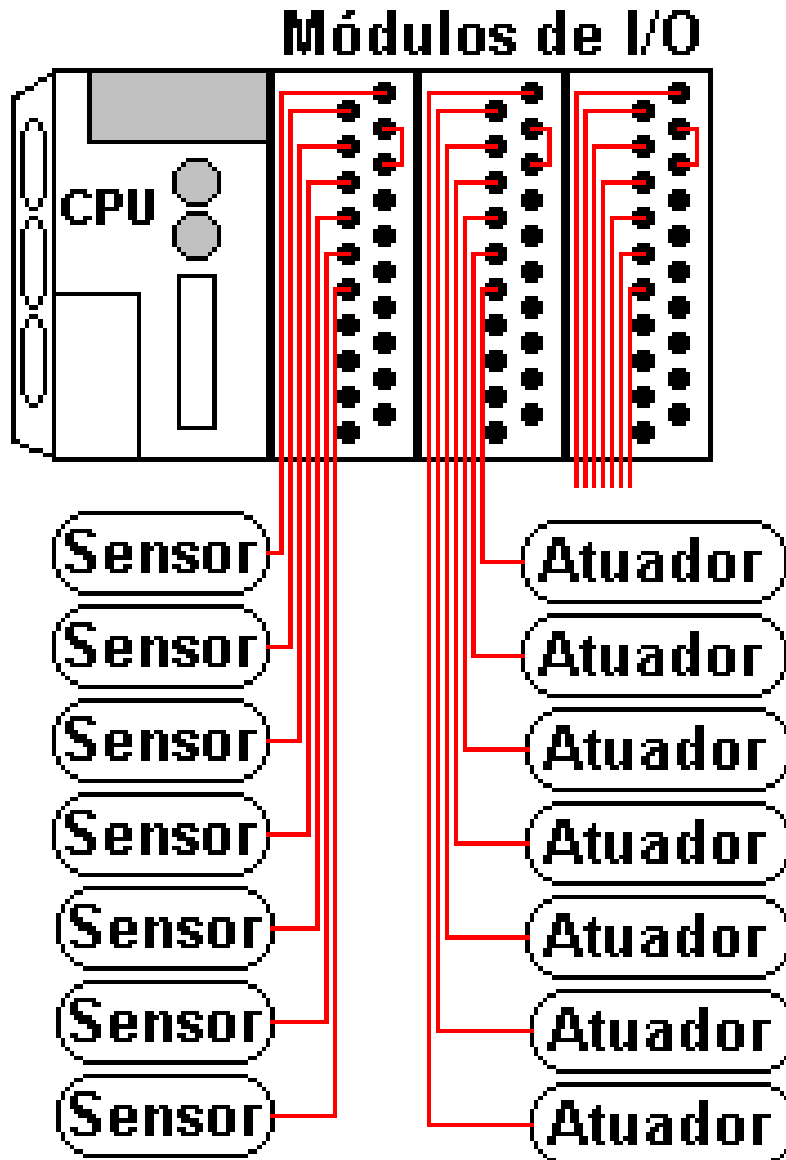


A **automação** de processos produtivos está baseada na **instrumentação**, através do monitoramento e controle onde a presença humana esteja sob perigo e o ambiente insalubre.

O monitoramento e controle local automático dos principais parâmetros voltados a garantir uma adequada operação remota e não assistida, através da supervisão e coleta metodológica e precisa dos dados, integrando informações do chão de fábrica com um sistema central de tomada de decisões.



Introdução



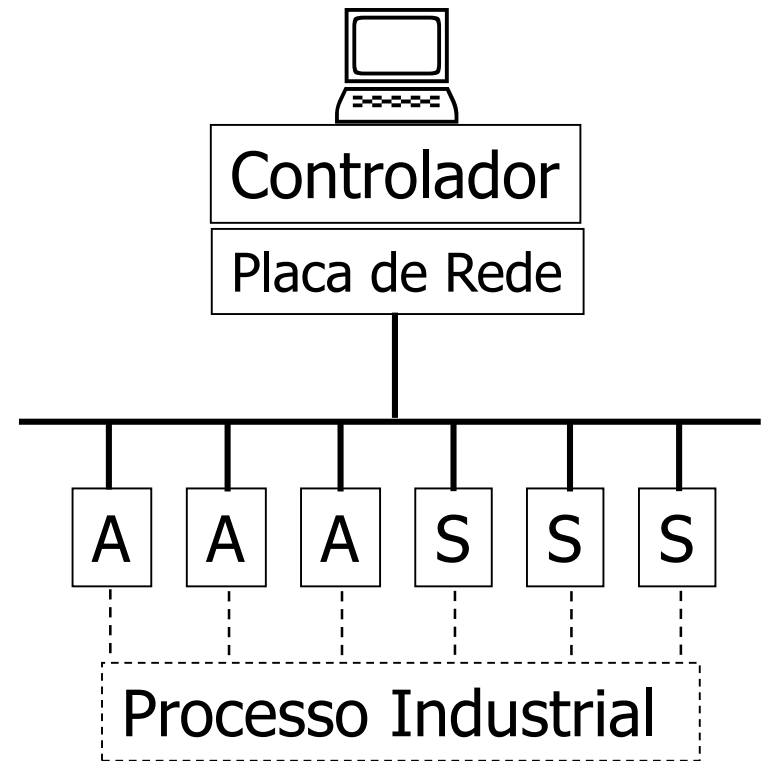
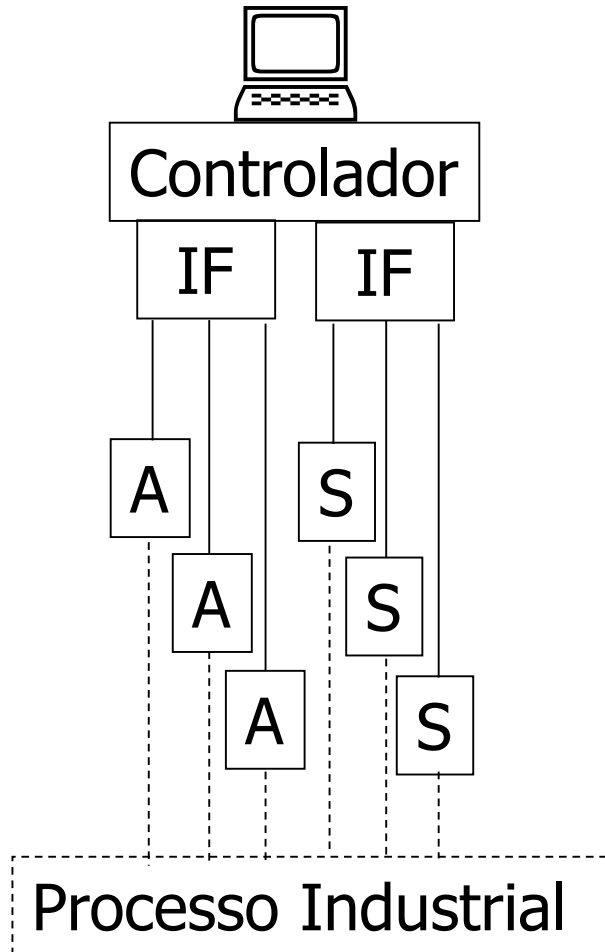
A **automação** de processos produtivos está baseada na **instrumentação**, através do monitoramento e controle onde a presença humana esteja sob perigo e o ambiente insalubre.

O monitoramento e controle local automático dos principais parâmetros voltados a garantir uma adequada operação remota e não assistida , através da supervisão e coleta metodológica e precisa dos dados, integrando informações do chão de fábrica com um sistema central de tomada de decisões.

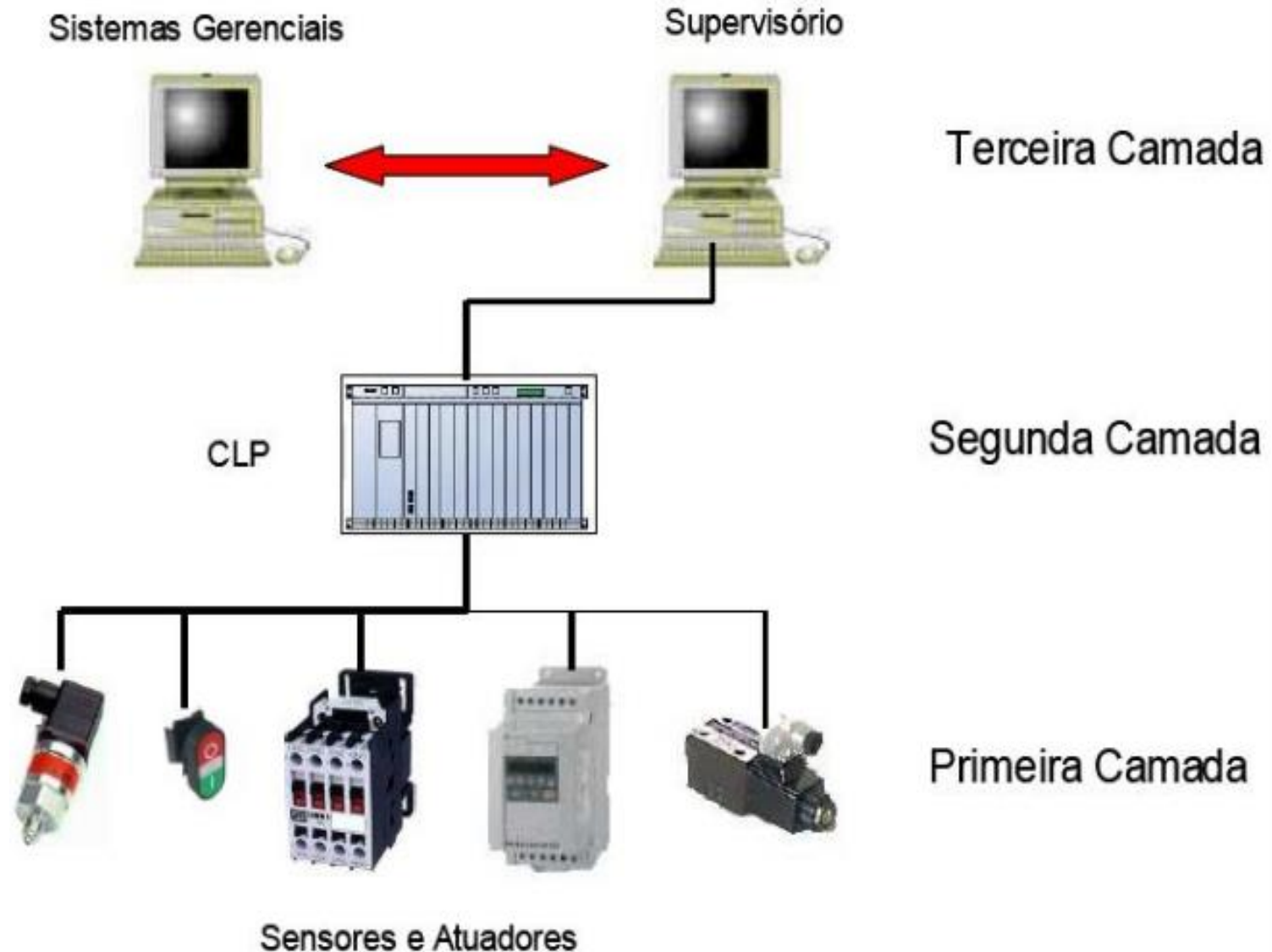
Redes e Sensores



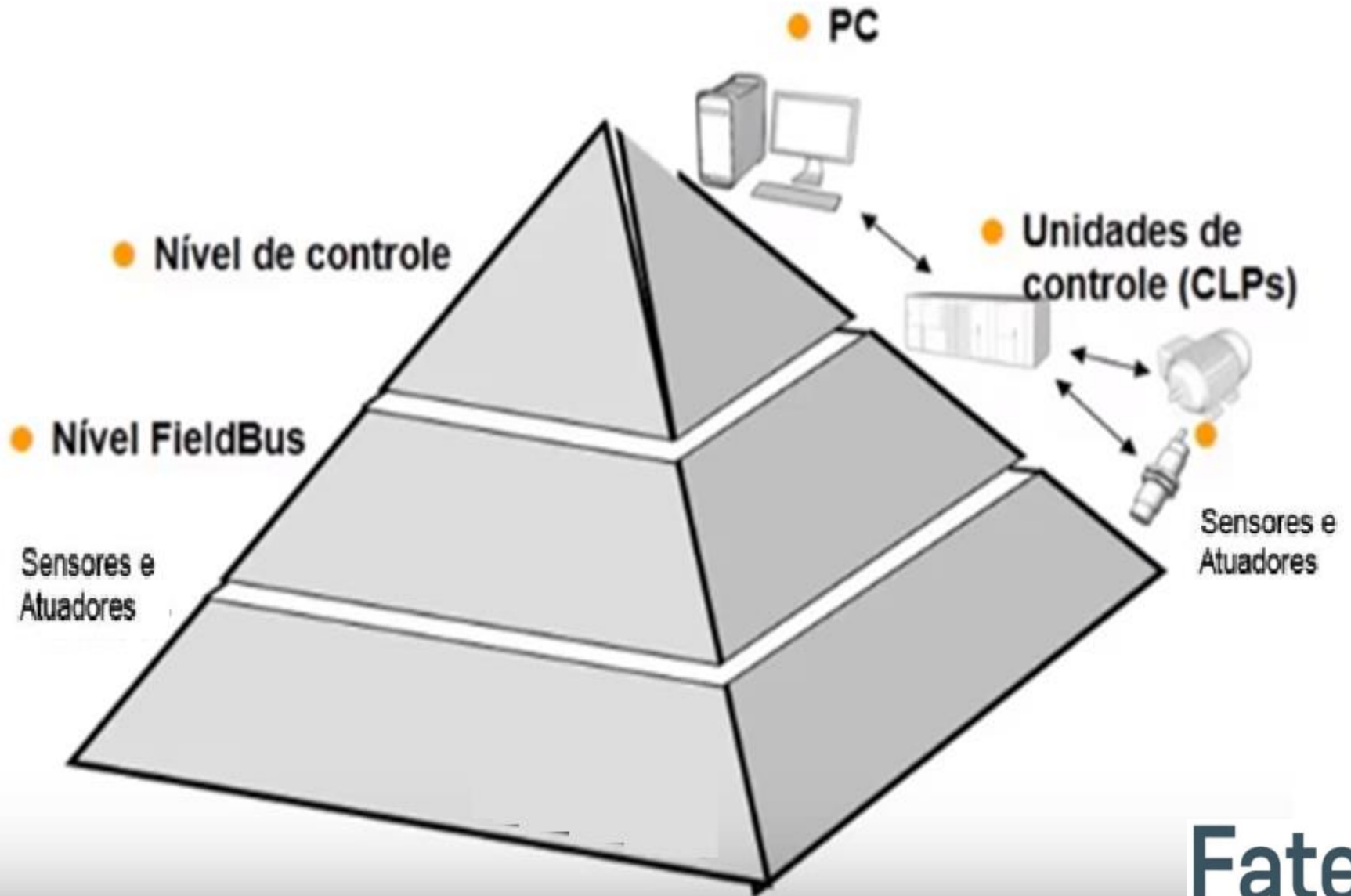
Sist. de Controle Tradicional X Sist. de Controle com Fieldbus



Redes e Sensores



Redes e Sensores



Tipos de Sensores



Sensores Magnéticos – Este dispositivo elétrico é capaz de detectar partes e peças de máquinas automatizadas, além dos produtos fabricados nas linhas de produção.



Sensores Magnéticos

Tipos de Sensores



Sensores Fotoelétricos – Utilizam um chaveamento de saída (on/off), por meio de um transmissor de luz e um receptor. São usados na automação de diversas máquinas industriais, incluindo embalagens, controles de produção, entre outras.



Sensor fotoelétrico

Tipos de Sensores



Sensores Indutivos – Conhecidos como sensores de proximidade, há modelos modernos equipados com iluminação traseira para prover mais visibilidade na comutação, bem como facilitar e agilizar a identificação de eventuais problemas na manufatura. Detectam componentes metálicos, sejam em ferro, aço e aço inox, alumínio ou latão.



Sensores Indutivos

Tipos de Sensores



Sensores de Fibras Ópticas – Além dos modelos de fibra, há os microprocessados. Há ainda lentes opcionais para inúmeras aplicações. Adicionalmente, possuem sistema de detecção de fibra por barreira ou fotosensora.



Sensores de Fibra Ópticas

Tipos de Sensores



Sensores a Laser – Quando comparados com os sensores fotoelétricos tradicionais, os sensores a laser oferecem sensibilidade e precisão superiores. Existem modelos tubulares que podem ser utilizados em diversos processos de produção

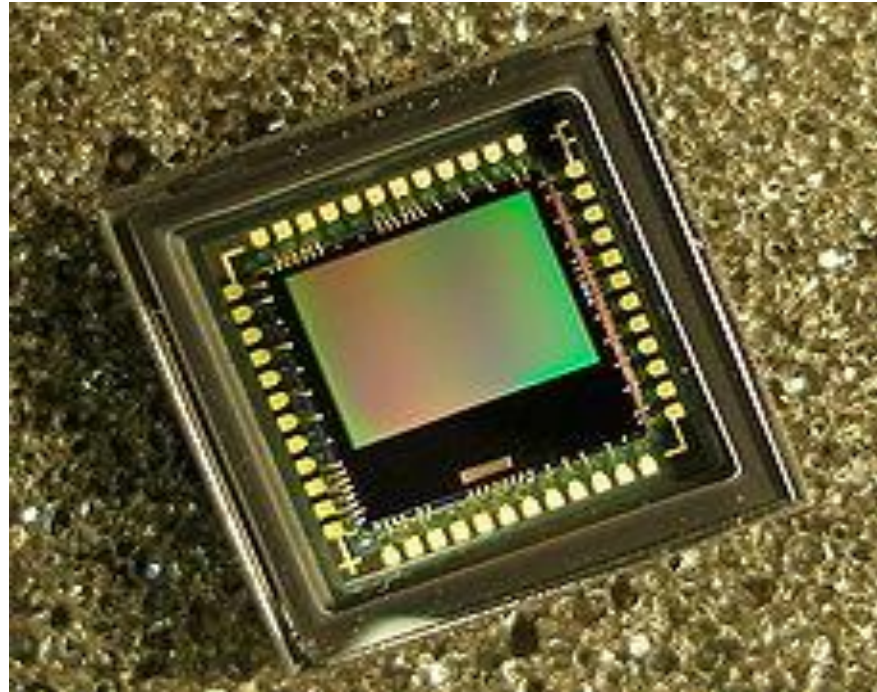


Sensor a Laser

Tipos de Sensores



Sensores de Imagens – Dispõem de lente, sensor de imagens, LEDs, display LCD e ainda de um processador em um único invólucro.



Sensor de Imagens

Tipos de Sensores



Sensores Transdutores Lineares – Pode ser utilizado em locais arriscados para o operador, como nos ambientes onde há agentes contaminantes ou pó. Por isso, esses sensores têm alta resistência mecânica a vibrações e a choques. Ao mesmo tempo, contribuem para preservar e aumentar a vida útil das peças, minimizando o seu desgaste.



Sensor Transdutor Linear

Tipos de Sensores



Sensores Transdutores Lineares – Pode ser utilizado em locais arriscados para o operador, como nos ambientes onde há agentes contaminantes ou pó. Por isso, esses sensores têm alta resistência mecânica a vibrações e a choques. Ao mesmo tempo, contribuem para preservar e aumentar a vida útil das peças, minimizando o seu desgaste.



Sensor Transdutor Linear

Análise de Sensores



Sensor Magnético de proximidade – Os sensores de proximidade da Festo são especialmente adaptados e otimizados para serem utilizados com os atuadores Festo. Eles detectam o campo magnético dos ímãs permanentes integrados no êmbolo do atuador, indicando assim indiretamente a posição da haste. Estão disponíveis como sensores de proximidade livremente configuráveis, como módulos e também como soluções para aplicações especiais, como p.ex. proteção contra explosões, ácidos, indústria alimentícia, lubrificantes de refrigeração, campos de solda, etc.



Análise de Sensores



Sensor Magnético de proximidade –

Simbologia

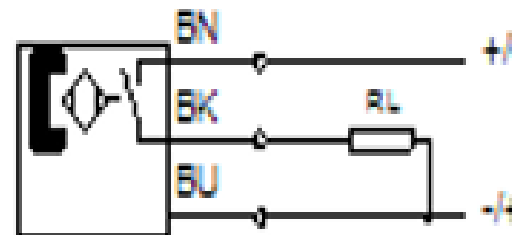
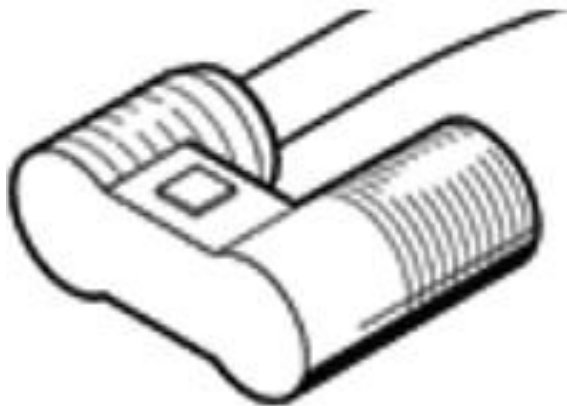
sensor magnético de proximidade

SMEO-4U-K-LED-24

Código da peça: 36198

Classic

FESTO



Fatec

Análise de Sensores

Sensor Magnético de proximidade –

Ficha Técnica



Característica	Valor
Data de envio	→ Visualizar
Design	redonda
Autorização	RCM Mark
Certificação CE (veja Declaração de Conformidade)	conforme Diretriz EU-EMV
Observações sobre material	Isto de cobre e PTFE
Princípio de medição	Reed magnético
Temperatura ambiente	-20 ... 60 °C
Saída de comutação	com contato, bipolar
Função do elemento de comutação	Contato normalmente aberto
Repetibilidade do valor de comutação	+/- 0.1 mm
Tempo de conexão	<= 0.5 ms
Tempo de desconexão	0.03 ms
Corrente máxima de saída	500 mA
Potência máxima comutável c.c.	10 W
Resistência a curto-circuito	não
Faixa de tensão operacional c.c.	12 ... 27 V
Proteção contra inversão de polaridade	não
Conexão elétrica	Cabo de 3 fios
Comprimento do cabo	2.5 m
Material da blindagem de cabo	TPE-U(PUR)
Tipo de fixação	com acessórios
Peso do produto	70 g
Material do corpo	PET
Indicador do estado de comutação	LED amarelo
Temperatura ambiente para instalação móvel de cabos	-5 ... 60 °C
Classe de proteção	IP67

Análise de Sensores



Sensor de proximidade indutivo – Os sensores desta série são utilizados para detecção de metais. Não só detectam, como medem a distância de objetos metálicos.



Análise de Sensores



Sensor de proximidade indutivo –

Simbologia

sensor magnético de proximidade
SIEN-M18NB-PS-K-L

Código da peça: 150426

Sensor de proximidade **indutivo**, com distância de detecção padrão.



FESTO



Ficha técnica

Fatec

Análise de Sensores

Sensor Indutivo de proximidade –

Ficha Técnica



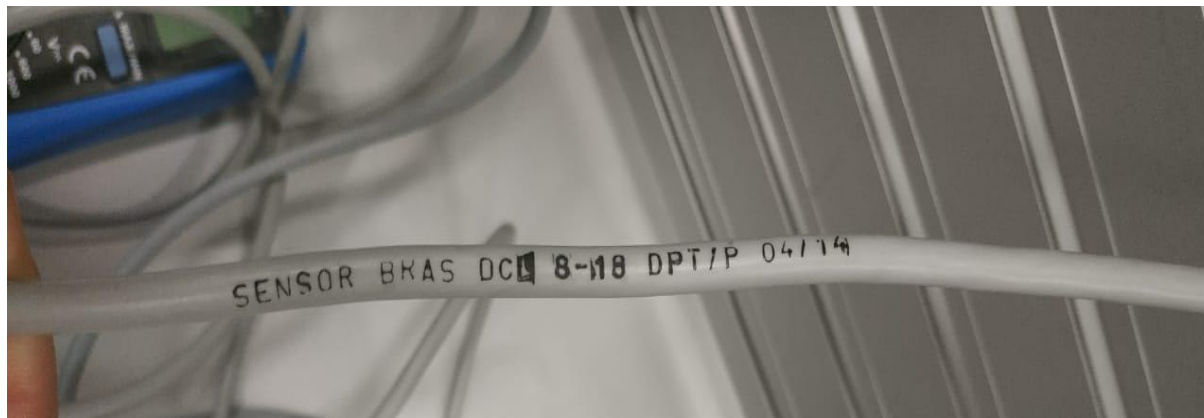
Característica	Valor
Data de envio	→ Visualizar
Conforme norma	EN 60947-5-2
Autorização	RCM Mark c UL us - Listed (OL)
Certificação CE (veja Declaração de Conformidade)	conforme Diretriz EU-EMV
Observações sobre material	Isento de cobre e PTFE Conforme RoHS
Distância de detecção nominal	8 mm
Distância de comutação assegurada	6,48 mm
Fatores de redução	Alumínio = 0,5 Aço inoxidável St 18/8 = 0,8 Cobre = 0,4 Latão = 0,5 Aço St 37 = 1,0
Temperatura ambiente	-25 ... 70 °C
Precisão de repetição	0,4 mm
Saída de comutação	PNP
Função do elemento de comutação	Contato normalmente aberto
Histerese	<= 0,88 mm
Frequência máxima de comutação	2.000 Hz
Corrente máxima de saída	200 mA
Queda de tensão	<= 2 V
Resistência a curto-circuito	por pulso
Faixa de tensão operacional c.c.	10 ... 30 V
Ondulação residual	+/- 20 %
Corrente sem carga	<= 10 mA
Proteção contra inversão de polaridade	para todas as conexões elétricas
Conexão elétrica	Cabo de 3 fios
Comprimento do cabo	2,5 m
Material da blindagem de cabo	TPE-U(PUR)
Dimensões	M18x1
Tipo de fixação	com contraporca
Torque	20 Nm
Tipo de instalação	não nivelado
Peso do produto	105 g
Material do corpo	Latão PBTP níquelado
Indicador do estado de comutação	LED amarelo
Temperatura ambiente para instalação móvel de cabos	-5 ... 70 °C
Classe de proteção	IP67
Resistência da tensão de impacto	0,8 kV
Grau de contaminação	3

Análise de Sensores



Sensor indutivo de presença (posição) –

Transmissores de posição sem contato direto registram continuamente o movimento do êmbolo na zona de medição e transmitem essa informação como sinal analógico padronizado de corrente ou tensão. São a solução ideal para todas as aplicações de detecção de objeto e monitoramento de processos, como p.ex. medição de espessuras, desgaste, teste de peças boas/defeituosas, etc.



Análise de Sensores

Sensor indutivo de presença (posição) –



Ficha Técnica

Corrente Contínua: NPN – PNP – 4 fios
M18x1

	DCL 5-18 DT	DCL 5-18 DT C4	DCL 8-18 DT	DCL 8-18 DT C4
NPN – NA+NF	DCL 5-18 DT	DCL 5-18 DT C4	DCL 8-18 DT	DCL 8-18 DT C4
PNP – NA+NF	DCL 5-18 DPT	DCL 5-18 DPT C4	DCL 8-18 DPT	DCL 8-18 DPT C4
Formato	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico
Diâmetro	18mm	18mm	18mm	18mm
Distância Sensora	5mm	5mm	8mm	8mm
Montagem	Faceada	Faceada	Saliente	Saliente
Tensão de alimentação	10 à 30VCC	10 à 30VCC	10 à 30VCC	10 à 30VCC
Invólucro	Latão com rosca	Latão com rosca	Latão com rosca	Latão com rosca
Sinalização	Led	Led	Led	Led
Número de fios	4 fios	4 fios	4 fios	4 fios
Tipo de conexão	Cabo 2 metros	Conector M12	Cabo 2 metros	Conector M12
Ajuste de sensibilidade	Sim	Sim	Sim	Sim
Corrente máxima de carga	200mA	200mA	200mA	200mA
Proteção de saída	Inversão	Inversão	Inversão	Inversão
Temperatura ambiente	-10°C à +70°C	-10°C à +70°C	-10°C à +70°C	-10°C à +70°C
Grau de proteção	IP67	IP67	IP67	IP67
Frequência máxima de operação	10Hz	10Hz	10Hz	10Hz
Histerese	10%	10%	10%	10%
Queda de Tensão	≤2V	≤2V	≤2V	≤2V
Repetibilidade	<0,01mm	<0,01mm	<0,01mm	<0,01mm
Desenho	1	2	3	4

Análise de Sensores



Sensor ótico ou de reflexão direta – A tecnologia de medição óptica dos permite sua utilização em vários tipos de tarefas, como reconhecimento de cores, reconhecimento de peças extremamente pequenas e até mesmo sensores de distância a LASER. Toda série é totalmente adaptada aos produtos e serviços Festo.



Análise de Sensores



Sensor ótico ou de reflexão direta –

Simbologia

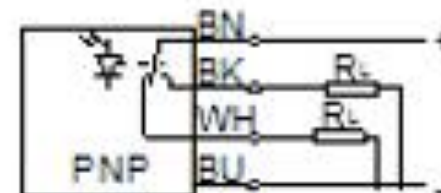
sensor de reflexão direta
SOEG-RT-M18-PA-K-2L

Código da peça: 547912

Formato redondo.



FESTO



Fatec

Análise de Sensores

Sensor ótico ou de reflexão direta –



Característica	Valor
Data de envio	→ Visualizar
Design	redonda
Conforme norma	EN 60947-5-2
Autorização	RCM Mark c UL us - Listed (OL)
Certificação CE (veja Declaração de Conformidade)	conforme Diretriz EU-EMV
Observações sobre material	isento de cobre e PTFE Contém substâncias com LABS
Variável	Posição
Princípio de medição	Optoeletrônico
Método de medição	Sensor de reflexão direta
Tipo de luz	vermelho
Alcance	40 ... 600 mm
Temperatura ambiente	-25 ... 55 °C
Saída de comutação	PNP
Função do elemento de comutação	Antivalente
Histerese	<= 60 mm
Frequência máxima de comutação	1.000 Hz
Corrente máxima de saída	200 mA
Queda de tensão	2 V
Resistência a curto-circuito	por pulso
Faixa de tensão operacional c.c.	10 ... 36 V
Ondulação residual	20 %
Corrente sem carga	20 mA
Proteção contra inversão de polaridade	para todas as conexões elétricas
Conexão elétrica	Cabo de 4 fios
Comprimento do cabo	2,5 m
Material da blindagem de cabo	TPE-U(PUR)
Material do isolamento	PVC
Dimensões	M18
Tipo de fixação	com contraporca
Torque	20 Nm
Posição de instalação	Nos dois lados
Peso do produto	121 g
Material do corpo	Latão cromado
Indicador do estado de comutação	LED amarelo
Indicador de reserva operacional	LED verde
Opções de ajuste	Potenciômetro
Faixa de ajuste, limite inferior	40 mm
Limite máximo da faixa de ajuste	600 mm
Temperatura ambiente para instalação móvel de cabos	-5 ... 55 °C
Classe de proteção	IP65 IP67
Classe de resistência à corrosão KBK	2 – Resistência à corrosão moderada



Testes e instalação de sensores

Os ensaios e testes com sensores devem ser realizados com o dispositivos conectados a fonte elétrica.

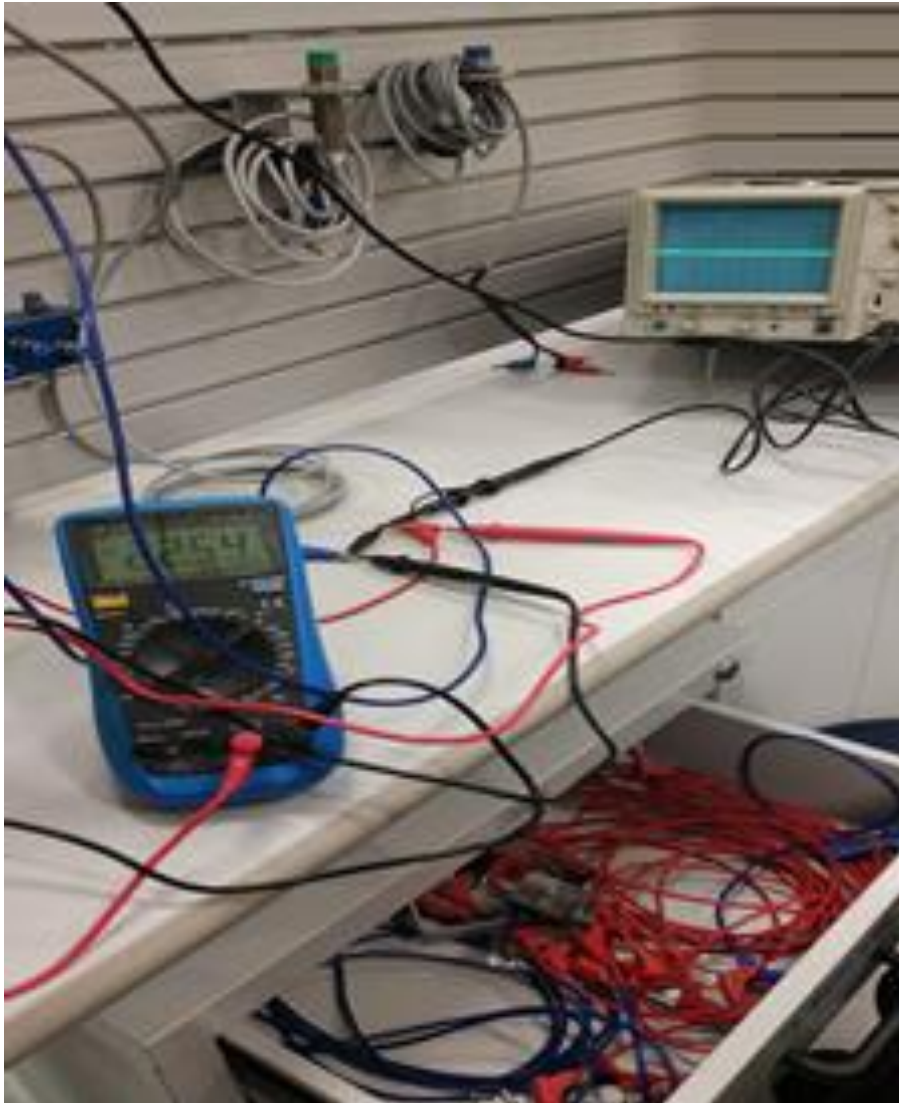
Cada tipo de sensor possui suas características de acordo com o tipo. Exemplo:

- sensor óptico,
- sensor de posição magnética (pistão),
- sensor indutivo de presença (posição) e
- sensor indutivo magnético.

O voltímetro é utilizado para medir a tensão presente em cada sensor em duas situações: acionado e desativado. Além disso, é possível conectar o osciloscópio para a análise visual e comparar os estados de pico de tensão presente no momento em que há a troca de estado dos sensores (ativo ou inativo).

A comparação dos dados obtidos nos testes com os dados fornecidos pelo fabricante de cada sensor completam o ensaio e a instalação.

Testes e instalação de sensores



O projeto e as especificações do sensor em sistemas de automação, deve se adequar o melhor tipo de sensor ao projeto para melhor rendimento de todo sistema, evitando falhas e erros e garantindo um trabalho bem feito.

As variações que podem ocorrer em caso de montagem incorreta e/ou falta de calibração de um sensor, justifica a importância de testes de funcionamento e testes prévios que podem evitar erros posteriores.

Os sinais e tipo de curva característica informada pelo osciloscópio é uma informação valiosa para fins de estudo e do tipo de atuação de cada sensor, e devem ser comparadas com informações descritas no *datasheet* do fabricante.



Bibliografia

- [1] BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner J.. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010, v.1.
- [2] <https://maprosensor.com/pt/transdutores-lineares-sem-contato.html>
- [3] https://pt.wikipedia.org/wiki/Sensor_de_imagem
- [4] <https://www.nanner.com.br/sensor-laser.html>
- [5] <https://portuguese.alibaba.com/p-detail/sensor-de-pressao>
- [6] <http://helpdev.com.br/2013/02/11/arduino-sensor-ultra-sonico-hc-sr04-arduino-ping-sensor-de-distancia/>
- [7] <https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/automatizacao-e-robotica/mp-automacao/produtos/produtos-magneticos/sensores-magneticos-1>
- [8] <http://www.jbv.com.br/produto/sensores-fotoeletricos-omron-e3z-ls86-1420>
- [9] <http://www.eletrolico.com.br/sensores-capacitivos-c18-metaltex-p49>
- [10] <http://www.sensordobrasil.com.br/sensores-indutivos>



Créditos

Material desenvolvido por

Prof^o Eng^o Hermom Leal, Msc.

hermom.Moreira@fatec.sp.gov.br

