

Instrumentação Industrial

Introdução aos processos de medição

Prof. Felipe Pinheiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
2019.2



Sumário

- 1 Conceitos básicos
- 2 Unidades e Padrões



Introdução

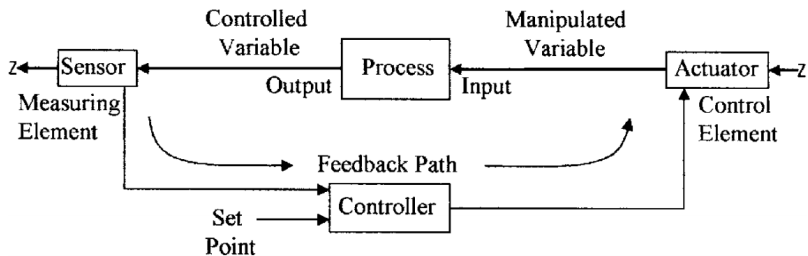
- Instrumentação é a ciência que estuda, desenvolve e aplica instrumentos de medição, monitoramento e controle de processos.
- Grande número de variáveis podem ser medidas simultaneamente.
- Avanço tecnológico pela necessidade de melhores exatidão, precisão e qualidade.



Conceitos Básicos

Controle de Processos

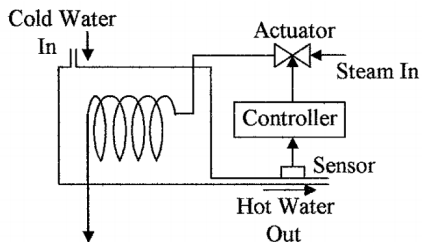
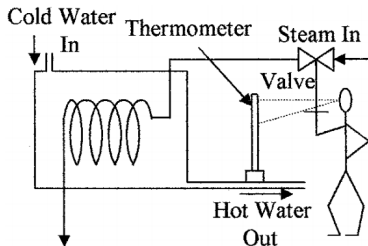
É o controle automático de uma variável de saída através da detecção de parâmetros do processo e da comparação dessa variável a um valor desejado de referência, realimentando um sinal de erro para ajustar uma variável de entrada.



Conceitos Básicos

Exemplo

- Sistema de controle simples.



Conceitos Básicos

Elementos de um laço de controle

- **Laço de realimentação:** O caminho do sinal de saída ao ser realimentado na entrada para corrigir alguma variação na variável controlada.
- **Variável controlada:** É a variável de saída monitorada a partir de um processo.
- **Variável manipulada:** É a variável de entrada (do sistema de controle) que é alterada por um sinal de controle do processador através de um atuador.
- **Referência:** É o valor desejado para a variável de saída do sistema.



Conceitos Básicos

Elementos de um laço de controle

- **Sensores:** Dispositivos que podem detectar variáveis físicas.
- **Transdutor:** Dispositivos que podem converter uma forma de energia em outra.
- **Conversor:** Dispositivos utilizados para modificar o formato de um sinal sem mudar sua forma de energia.
- **Atuador:** Dispositivos utilizados para controlar uma variável de entrada em resposta à um sinal de controle.
- **Controladores:** Dispositivos que monitoram sinais e atuam de forma a manter o processo dentro dos limites especificados.



Conceitos Básicos

Elementos de um laço de controle

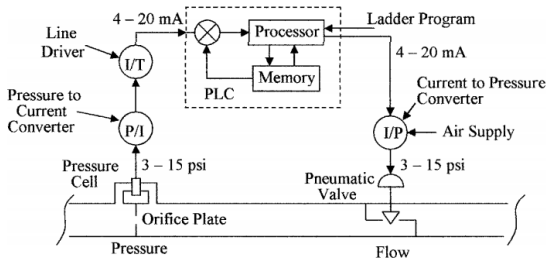
- **Controladores Lógicos Programáveis (CLP):** Sistemas baseados em microprocessadores utilizados em aplicações de controle de processos.
- **Sinal de erro:** Diferença entre a amplitude da referência e da variável medida.
- **Sinal de controle:** Sinal usado para definir o nível de potência do atuador e controlar a amplitude da variável de entrada.
- **Transmissores:** Dispositivos usados para amplificar e formatar sinais tal que eles possam ser transmitidos através de longas distâncias.



Exercício 1

Identifique os seguintes elementos:

- O sensor
- O transdutor
- O atuador
- O transmissor
- O controlador
- A variável manipulada
- A variável medida



Unidades e Padrões

- Um conjunto de normas e padrões são necessários para garantir a consistência de informações e evitar confusões.
- Para unidades de medições existem dois sistemas distintos: O **Sistema Britânico** e o **Sistema Internacional (SI)**.



Unidades e Padrões

TABLE 1.1 Basic Units

Quantity	English		SI		Conversion to SI
	Units	Symbol	Units	Symbol	
Length	Foot	ft	Meter	m	1 ft = 0.305 m
Mass	Pound (slug)	lb (slug)	Kilogram	kg	1 lb(slug) = 14.59 kg
Time	Second	s	Second	s	
Temperature	Rankine	R	Kelvin	K	1°R = 5/9 K
Electric current	Ampere	A	Ampere	A	



Unidades e Padrões

TABLE 1.2 Units in Common Use in the English and SI System

Quantity	English			SI		
	Name	Symbol	Units	Name	Symbol	Units
Frequency	Hertz			Hertz	Hz	s ⁻¹
Energy	Foot-pound	ft·lb	lb·ft ² /s ²	Joule	J	kg·m ² /s ²
Force	Pound	lb	lb·ft/s ²	Newton	N	kg·m/s ²
Resistance	Ohm			Ohm	Ω	kg·m ² per (s ³ ·A ²)
Electric Potential	Volt			Volt	V	A·Ω
Pressure	Pound per in ²	psi	lb/in ²	Pascal	Pa	N/m ²
Charge	Coulomb			Coulomb	C	A·s
Inductance	Henry			Henry	H	kg·m ² per (s ² ·A ²)
Capacitance	Farad			Farad	F	s ⁴ ·A ² per (kg·m ³)
Magnetic flux				Weber	Wb	V·s
Power	Horsepower	hp	lb·ft ² /s ³	Watt	W	J/s

Conversion to SI
 1 ft·lb = 1.356 J
 1 lb (F) = 4.448 N
 1 psi = 6897 Pa
 1 hp = 746 W



Exercício 2

- Quantos metros equivalem a 110 jardas?
- Quanto equivale 2,5 m em polegadas?
- O peso de um objeto é 2,5 lb. Qual é a força e massa equivalentes no sistema SI?
- Qual a pressão equivalente a 18 psi no sistema SI?



Próxima aula

- Continuação.

Plantão de dúvidas:
msc.felipepinheiro@gmail.com

