

Definições e Conceitos em Instrumentação e Medidas

Samir A. M. Martins¹

¹Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Engenharia Elétrica
São João del-Rei, MG – Brasil

Graduação em Engenharia Elétrica

O que nos espera?

1 Introdução aos Sistemas de Medição

2 Definições e Conceitos

Introdução aos Sistemas de Medição

Um breve histórico

- **Sistema de medição:** conjunto de dispositivos (sensores, cabos, circuitos, visores, equações, ...) com o propósito de fornecer informações sobre o valor de uma grandeza física que se deseja medir (mensurando)
- Primeiros sistemas desenvolvidos após a organização de pessoas em sociedades:
 - fins de permuta e comércio.
 - produtor de arroz VS pecuarista: qual unidade de medida usar?

Um breve histórico

- Surgimento de padrões para que medidas pudessem ser referenciadas:
 - baseadas em alguma referência cultural: geralmente, no rei local;
 - cada região trabalhava com seus próprios padrões;
 - padrões se alteravam em função da troca de referência (morte do rei, por exemplo).

Exemplos de unidades de medidas



Figura 1: Unidades de medidas historicamente utilizadas pelo ser humano.

Padronização - Criação do Sistema Internacional de Unidades

- Necessidade de unificação de padrões:
 - criação do sistema internacional de unidades (SI)
- Criado em 1960, sendo completado em 1971, com 7 unidades básicas no total.
- Unidades padrão adaptadas ao longo do tempo para melhor estabilidade das medidas.

Unidades Padrão - Sistema Internacional de Unidades (SI)

Tabela 1: Unidades Fundamentais do SI

| Nome | Grandeza | Símbolo |
|------------|-----------------------|---------|
| metro | comprimento | m |
| segundo | tempo | s |
| quilograma | massa | kg |
| ampère | corrente | A |
| Kelvin | temperatura | k |
| mol | quantidade de matéria | mol |
| candela | intensidade luminosa | cd |

Demais medidas → podem ser obtidas em função destas unidades básicas.

Definições e Conceitos

- **Instrumentação:** ciência que estuda, desenvolve e aplica instrumentos de medição em controle e monitoramento de processos.
- **Valor de uma grandeza:** expressão quantitativa de uma grandeza específica, geralmente em forma de uma unidade padrão, multiplicada por um número.

Exemplos → 5m, 2N, 30° C, ...

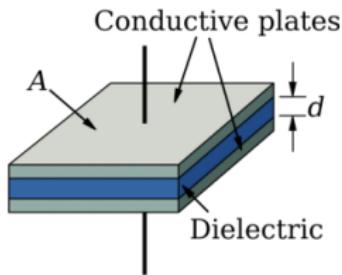
- **Sensores:** elementos que transformam uma variável física de interesse (ou faixas de operação dessa variável) em uma grandeza passível de processamento.

Em geral, a variável de interesse é transformada em uma grandeza elétrica → fácil processamento.

Exemplos de sensores



$$R = \rho \frac{\ell}{A}$$



$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

Figura 2: Sensor de deslocamento por efeito resistivo e sensor por efeito capacitivo

- **Transdutores:** converte um tipo de energia em outro, com o objetivo fim de realizar medições/sensorear uma determinada grandeza.



Figura 3: Microfone e ouvido são exemplos de transdutores.

- **Instrumento:** sistema mecânico, eletromecânico ou eletrônico que é integrado por um sensor ou transdutor e dispositivos que possuem funções específicas de processamento.

Tem por objetivo registrar ou apresentar o valor de determinada variável em unidades padronizadas.



Figura 4: Exemplos de Instrumentos Medidores

Instrumentos Medidores - teoria e prática



Figura 5: Instrumentos medidores no mundo ideal.

Instrumentos Medidores - teoria e prática

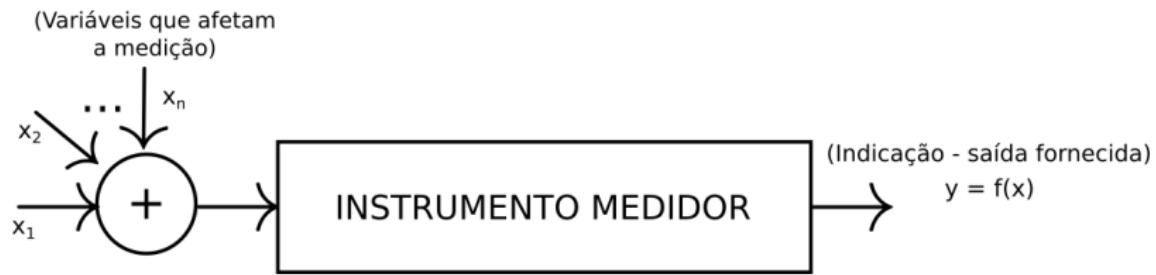


Figura 6: Instrumentos medidores no universo prático.