

Medição e Erro

Aminadabe dos Santos Pires Soares ¹

Prof. Adenauer Yamin ²

Universidade Católica de Pelotas

amifractal@gmail.com

adenauer@gmail.com

¹ Aluno | ² Professor da disciplina

Instrumentação Eletrônica
Pelotas/RS

Sumário

1 – História

2 – Definições

3 – Erro de Medição

3.1 – Erro Aleatório

3.2 – Erro Sistemático

4 – A Filosofia do Erro

5 – Cálculo de Erros de Medição

6 – Algarismos Significativos

7 – Instrumentos de Medição

3.1 – Erro na Instrumentação Analógica

3.2 – Erro na Instrumentação Digital

8 – Estatística da Medida e Incerteza na Medição

Introdução

- ❑ **No dia a dia nos deparamos com alguma pretensão de avaliação quantitativa de uma determinada grandeza.**
- ❑ **Envolve questões como:**
 - Qual método de medição
 - Qual margem de erro admissível
 - Visualização das informações
 - Capacidade de cálculo necessária
- ❑ **Incide conceitos e definições importantes.**

Objetivo

❑ O Presente Trabalho Objetiva

- Estudar, refletir e
- Apresentar tópicos sobre medição e erro
- Capítulo 1 “Instrumentação Eletrônica e Técnicas de Medição”, de W. Cooper.

❑ Impulso ao Estudo

- Caracterização de medição
- Classificação de erros
- Cálculo de erros de medição
- Avaliação da incerteza
- Definir conceitos metrológicos
- Conhecer ferramentas de análise de dados experimentais

História

❑ Metrologia

- Grego: estudo + medida
- Ciência que estuda a medição das grandezas físicas

❑ Origem aos dias atuais

- Contagem como forma de medição
- Medidas lineares
- Medidas de peso e capacidade
- Egípcios, sumérios, hebreus, gregos
- Sistema métrico (metro) → Sistema Intern. de Unidades (1960)



Balança

Definições

□ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM – 1996)

- **Medição:** operações para determinar o valor de uma grandeza
- **Método de medição:** sequência lógica de operações acima
- **Mensuranda:** grandeza submetida à medição
- **Resultado de uma medição:** relativo a uma mensuranda
- **Instrumento de medição:** dispositivo cuja função é medir
- **Cadeia de medição:** elementos presentes num instrumento de medição ou sistema de medição que descreve o sinal de medida
- **Sistema de medição:** conjunto completo de instrumentos de medição.

Erro de Medição

❑ Qualidade de medição

- O resultado da medição fornece apenas uma indicação de uma quantidade somada a uma incerteza, sendo seu valor real uma abstração
- Valor verdadeiro, convencionalmente verdadeiro e valor, propriamente dito (valor numérico + unidade de grandeza)

❑ Erro

- Diferença algébrica entre o valor verdadeiro da mensuranda e o resultado da medição, associado à incerteza (dispersão)
- Erro aleatório (devido a causas não identificáveis), sistemático (erro subtraído do aleatório), grosseiro (leitura)

A Filosofia do Erro

❑ Amor e respeito pelo saber:

- Erro tem duas componentes: aleatório e sistemático
- Erro sistemático tem causas não completamente conhecidas, pois o valor verdadeiro de uma grandeza é desconhecido
- Implica em correções:
 - um resultado algébrico acrescido (adição ou multiplicação) ao valor bruto da medição de forma a compensar o erro sistemático (compensação de erro não é completa, pois não se conhece completamente o erro sistemático)

Cálculo de Erros de Medição

❑ Por definição:

- Δx , erro de uma medição, resulta da diferença entre o resultado da medição (x) e o valor (convencionalmente) verdadeiro x_v

❑ Erro absoluto:

- $\delta = |\Delta x| = |x - x_v|$
- Erro relativo e relativo aproximado (x_v não é conhecido)

$$\Delta x / x_v$$

$$\Delta x / x$$

Algarismos Significativos

❑ Qualidade de uma medição:

- expressa pelo número de algarismos significativos utilizado na expressão do resultado
- quanto maior este número maior a qualidade de medição
- valor da incerteza deve ser compatível com a medição
- exemplo: incerteza de uma tensão sendo 0,1V
logo, devemos apresentar uma medida até décimos de volts

❑ Notação Científica:

- evita ambiguidades

Instrumentos de Medição



Estatística da Medida e Incerteza na Medição

- ❑ **A análise estatística permite caracterizar analiticamente a incerteza na medição. Usam-se alguns tratamentos como médias e desvios.**

Conclusões e Referências

❑ Conclusões

- Importante tema
- Um pouco abstrato, apesar da firmeza matemática empregada
- Serve como base teórica para um bom curso de Instrumentação

❑ Referências

- Campilho, A. Instrumentação Eletrônica, Métodos e Técnicas de Medição. Ed 1, 2000

Obrigado



Medição e Erro

Aminadabe dos Santos Pires Soares ¹

Prof. Adenauer Yamin ²

Universidade Católica de Pelotas

amifractal@gmail.com

adenauer@gmail.com

¹ Aluno | ² Professor da disciplina

Instrumentação Eletrônica
Pelotas/RS