

Curso: Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos de Potência
Disciplina: Introdução às Técnicas de Instrumentação e Sensores
Código: TEE-00141
Carga horária Teórica: 60 Prática: 0 Total: 60

OBJETIVO: APRESENTAR AOS ALUNOS ALGUNS DOS DIVERSOS SENSORES DISPONÍVEIS NO MERCADO, ENTENDENDO O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DE CADA UM DELES, E COMO PODEM SER UTILIZADOS PARA A MEDIDA DE DIFERENTES GRANDEZAS FÍSICAS. MOTIVAR AOS ALUNOS A DESENVOLVEREM UM PROJETO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS, CONFORME PROBLEMAS PROPOSTOS PELOS GRUPOS PARA MEDIR AS GRANDEZAS ESCOLHIDAS PELOS DISCENTES.

EMENTA: ERROS DE MEDIÇÕES; CARACTERÍSTICAS GERAIS DE SENSORES; MEDIDA DE GRANDEZAS FÍSICAS, TIPOS DE SENSORES E SEUS PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO; INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA ANALÓGICA: AMPLIFICADORES PARA INSTRUMENTAÇÃO. TÉCNICAS ANALÓGICAS E DIGITAIS EM INSTRUMENTAÇÃO; TIPOS DE SINAIS. RUIDOS: MODO COMUM E DIFERENCIAL. TÉCNICAS PARA REDUÇÃO DE RUÍDO. CONVERSÃO A/D E D/A. SISTEMAS PARA AQUISIÇÃO DE SINAIS. TÉCNICAS PARA MEDIDA DE TENSÕES, CORRENTES E OUTRAS GRANDEZAS FÍSICAS.

PRÉ-REQUISITOS:
 Eletrônica Básica

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS:

Número	Habilidades e Competências	Desenvolvida na Disciplina? Marque X caso seja desenvolvida ou deixe em branco caso contrário
I	Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia	X
II	Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados	X
III	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos	
IV	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia	
V	Identificar, formular e resolver problemas de engenharia	X
VI	Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas	X
VII	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas	
VIII	Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas	
IX	Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica	X
X	Atuar em equipes multidisciplinares	X
XI	Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais	
XII	Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental	
XIII	Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia	
XIV	Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional	

Programa Pleno

1. ERRO DE MEDIÇÕES

- 1.1. Tipos de erro;
- 1.2. Fonte de erros em medidas;
- 1.3. Caracterização e componentes do erro de medição;
- 1.4. Conceito de exatidão e precisão;
- 1.5. Erro aleatório, desvio padrão e repetitividade;
- 1.6. Curva normal e breve introdução a conceitos de estatística;

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE SENSORES

- 2.1. Função de transferência;
- 2.2. Escala total de entrada (Span) e saída;
- 2.3. Exatidão;
- 2.4. Calibração e erro de calibração;
- 2.5. Histerese;
- 2.6. Não-linearidade;
- 2.7. Saturação;
- 2.8. Repetibilidade;
- 2.9. Zona Morta;
- 2.10. Resolução;
- 2.11. Impedância de saída;
- 2.12. Tipos de excitação;
- 2.13. Características dinâmicas;
- 2.14. Fatores ambientais em sensores;
- 2.15. Confiabilidade;

3. MEDIDA DE GRANDEZAS FÍSICAS, TIPOS DE SENSORES E SEUS PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

- 3.1. Medidores de grandezas elétricas;
- 3.2. Medida de temperatura;
- 3.3. Medida de grandezas mecânicas: força, conjugado, posição, velocidade, aceleração e vibração;
- 3.4. Medição de pressão;
- 3.5. Sensores óticos;
- 3.6. Outros: conteúdo variável conforme os projetos propostos pelos alunos;

4. INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA ANALÓGICA

- 4.1. Amplificadores operacionais (AmpOps);
- 4.2. AmpOps ideal e real;
- 4.3. Conceitos básicos: realimentação, linearidade,
- 4.4. Circuitos com AmpOps: amplificador inversor, amplificador não-inversor, seguidor de tensão, exemplo de conversor DA com um somador;
- 4.5. Amplificador de diferenças;
- 4.6. Amplificador de Instrumentação;

5. TÉCNICAS ANALÓGICAS E DIGITAIS EM INSTRUMENTAÇÃO

- 5.1. Tipos de sinais;
- 5.2. Sinais Analógicos e Digitais;

- 5.3. Conversores AD e DA;
- 5.4. Medidas em ponte;
- 5.5. Aquisição de dados em microcontroladores;
- 5.6. Ruídos em modo comum e diferencial;
- 5.7. Soluções mitigação de ruídos

6. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS

- 6.1. Projeto e implementação de um sistema de aquisição de dados proposto pelos alunos e orientado pelo docente para medir e adquirir uma grandeza física de maneira automatizada. Grandeza física, sensor e plataforma de aquisição livres.

TOTAL DE MÓDULOS: 60

Bibliografia Básica

- Balbinot, A., Brusamarello, V. J., 2010. *Instrumentação e Fundamentos de Medidas Vol. 1. 2ª Edição, LTC.*
- Balbinot, A., Brusamarello, V. J., 2011. *Instrumentação e Fundamentos de Medidas Vol. 2. 2ª Edição, LTC.*

Bibliografia Complementar

- Helfrick, A. D., Cooper, W. D., 1994. *Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição. Prentice Hall do Brasil*
- Malaric, R., 2011. *Instrumentation and Measurement in Electrical Engineering. Brown Walker Press.*
- Morris, A. S., Langari, R., 2011. *Measurement and Instrumentation: Theory and Application. Butterworth-Heinemann.*